

## INNHOOLD

<b>NTNU</b> .....	1
<b>Studietilbud ved NTNU</b> .....	2
<b>Praktisk ordning for emnepåmelding/emnevalg/oppmelding til eksamen</b> .....	5
<b>Oversikt over emner ved NTNU</b> .....	7
<b>Studieavdeling og studieveiledning</b> .....	28
<b>Lover og reglementer</b> .....	31
<b>Studieplaner</b>	
Multifakultære studieprogram i sivilingeniørstudiet .....	66
Miljøundervisningen i sivilingeniørstudiet.....	67
Generelt om studieplanene.....	68
G. Fakultet for geofag og petroleumsteknologi .....	71
B. Fakultet for bygg- og miljøteknikk.....	84
E. Fakultet for elektroteknikk og telekommunikasjon .....	99
K. Fakultet for kjemi og biologi.....	117
O. Fakultet for maskinteknikk.....	138
F. Fakultet for fysikk, informatikk og matematikk .....	157
N. Fakultet for marin teknikk .....	173
S. Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse - Industriell økonomi og teknologiledelse .....	181
Nautikkstudiet .....	199
<b>Emnebeskrivelser</b>	
Generelt om emnenummerordningen .....	202
Master of Science-studier .....	205
Dr.ing.emner .....	205
Emnebeskrivelser i nummerrekkefølge .....	206
Emner som andre fak. enn siv.ing.fak. innenfor univ. har ansvar for .....	206
A. Fakultet for arkitektur, plan og billedkunst.....	209
G. Fakultet for geofag og petroleumsteknologi .....	215
B. Fakultet for bygg- og miljøteknikk.....	246
E. Fakultet for elektroteknikk og telekommunikasjon .....	283
K. Fakultet for kjemi og biologi.....	340
O. Fakultet for maskinteknikk.....	389
F. Fakultet for fysikk, informatikk og matematikk .....	449
N. Fakultet for marin teknikk .....	503
S. Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse - Industriell økonomi og teknologiledelse .....	528
Kurs.....	544

## **NTNU**

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet ble etablert 1. januar 1996. NTNU er basert på det tidligere Universitetet i Trondheim med Norges tekniske høgskole, Den allmennvitenskapelige høgskolen, Det medisinske fakultet og Vitenskapsmuseet. Også Musikkonservatoriet i Trøndelag og Kunstakademiet i Trondheim er en del av universitetet.

NTNU består av 11 fakulteter og flere sentra. Universitetet har vel 18 000 studenter og omlag 2 600 ansatte.

Det legges stor vekt på å videreføre de beste tradisjonene fra institusjonene som gikk inn i NTNU. Universitetet har en teknisk-naturvitenskapelig profil, men har også et fullverdig tilbud innen samfunnsvitenskap og humaniora, medisin og psykologi. Videre har NTNU studietilbud for utøvende musikere og faglærere, samt for skapende billedkunstnere. Tilsammen tilbys omlag 1700 emner.

NTNU er opptatt av å skape noe nytt - et universitet som gjennom sine studenter skal møte utfordringene i en ny tid. NTNU skal se helhet og sammenheng, og bidra til at samfunnet utvikler seg i balanse med naturgrunnet og i samspill med gammel og ny kunnskap.

## STUDIETILBUD VED NTNU

Detaljert informasjon om de enkelte studiene finnes i studiehåndbøkene.

Det finnes flere studiehåndbøker ved NTNU, men «fellessidene» her omfatter følgende bøker:

- Medisinstudiet
- Matematisk naturvitenskapelige fag
- Sivilingeniør- og nautikkstudiet
- Historisk-filosofiske fag
- Samfunnsvitenskapelige fag
- Sivilarkitekt- og billedkunststudiet

Kortfattet informasjon om studiene ved NTNU finnes i Opptaksbrosjyren og i de enkelte fakultetenes spesialbrosjyrer for rekruttering. For de allmennvitenskapelig studier finnes dessuten Forelesningskatalogen, hvor timeplaner, frister, praktiske rutiner o.l. er angitt.

### Allmennvitenskapelige studier

De allmennvitenskapelige studiene er studiene av de klassiske universitetsfagene og moderne videreføring av disse. Det som særpreger disse studiene er stor grad av valgfrihet slik at det kan settes sammen fag og emner etter egen interesse, og etter hva som vurderes som det beste grunnlaget for framtidig yrkesvalg. De allmennvitenskapelige studiene fører i første omgang fram til graden candidata magisterii (cand.mag.). Denne graden kan påbygges til en høyere grad (hovedfag) og eventuelt til doktorgrad. For å få en grad må krav til omfang av studiet og bredde i emnevalg være oppfylt. NTNUs felles innføringsemne, «Examen philosophicum, modul 1 og modul 2" er obligatorisk for de som skal ha en cand.mag.-grad ved NTNU.

Allmennvitenskapelige studier finnes innenfor følgende hovedområder:

#### - Historisk-filosofiske fag

Afrikakunnskap, allmenn litteraturvitenskap, anvendt språkvitenskap, arkeologi, drama og teater, film/fjernsyn/video, filmvitenskap, engelsk, filosofi, folkedans, fonetikk, fransk, historie, klassiske fag, livssynskunnskap, kunsthistorie, kristendoms-kunnskap, lingvistikk, medievitenskap, musikk, nordisk, swahili, tysk.

Fagene tilbys ved Det historisk-filosofiske fakultet. Normert studietid: Cand.mag.: 4 år, Cand.philol.: 6 år.

#### - Matematisk-naturvitenskapelige fag

Biologi, bioteknologi, botanikk, cellebiologi, fysikk, informatikk, kjemi, marinbiologi, matematikk, statistikk, zoologi, akvakultur, naturmiljøkunnskap.

Fagene tilbys ved Fakultet for fysikk, informatikk og matematikk og Fakultet for kjemi og biologi. Normert studietid: Cand.mag.: 3,5 år, Cand.scient.: 5 år.

#### - Samfunnsvitenskapelige fag

Geografi, idrettsvitenskap, pedagogikk, psykologi, samfunnskunnskap, sosialantropologi, sosialøkonomi, sosiologi, statsvitenskap, økonomisk-administrativ studieretning, hovedfag i helsefag og hovedfag i sosialt arbeid.

Fagene tilbys ved Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse. Normert studietid: Cand.mag.: 4 år, Cand. polit.: 6 år.

### **Lærerutdanning**

Lærerutdanningen ved NTNU er todelt. Den første delen på 10 vt. består av fagstudier ved ulike fakulteter og går inn i universitetsgraden. Den andre delen er en praktisk-pedagogisk utdanning på 10 vt.(PPU), som kommer i tillegg til graden. PPU fokuserer på skolens funksjon i samfunnet og fagets plass i skolen. Fagområdene for lærerutdanning kan grupperes slik: Historisk-filosofiske fag, samfunnsvitenskapelige fag, realfag, teknologiske fag og yrkes- og formgivingsfag. PPU tilbys ved Avdeling for lærerutdanning og skoleutvikling, og varer tilsammen i 1 år.

### **Medisinstudiet**

Medisinstudiet ved NTNU er basert på problembasert læring. Det betyr at flere emner leses parallelt, og at studentene arbeider sammen med en veileder i grupper på 7 - 8 stykker. Ved å ta utgangspunkt i en pasientbeskrivelse diskuteres aktuelle problemstillinger og læringsmål. Studentene møter pasienter tidlig i studiet, og utplasseres i løpet av studiet i allmenn praksis, kommunehelsetjeneste og i lokalsykehus. Studiet tilbys ved Det medisinske fakultet, og varer i 6 år.

### **Psykologstudiet**

Studentene må ha avlagt eksamen i et introduksjonskurs på 1 år før profesjonsutdanningen i psykologi kan påbegynnes. I første del av studiet legges det vekt på basisområder som biologisk-, utviklings- og personlighetspsykologi. Hovedområdet er klinisk psykologi, men studiet inneholder også emner som samfunnspsykologi og nevropsykologi. Studiet avsluttes med en praksisperiode ved en helseinstitusjon. Utdanningen tilbys ved Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse, og varer i 6 år, inklusive introduksjonsstudiet.

### **Sivilingeniørstudiet**

Sivilingeniørstudiet ved NTNU for de som ble opptatt i 1. årskurs høsten 1997 er en femårig utdanning. For de som er opptatt tidligere, er studiets varighet 4 ½ år. Studieplanen for det femårige studiet består kun av nye emner. I likhet med den tidligere studieplanen legges det stor vekt på basisemner som matematikk, fysikk, kjemi, mekanikk og informasjonsteknologi. Studentene må dessuten ta "Examen philosophicum, modul 1 og modul 2" i første årskurs. I tredje årskurs velges studieretning og spesialisering. Studiet avsluttes med en selvstendig utført hovedoppgave i det siste semesteret.

Sivilingeniørstudiet ved NTNU tilbys ved følgende linjer/studieprogram:

- **Linje for geofag og petroleumsteknologi**  
Studiet tilbys ved Fakultet for geofag og petroleumsteknologi.
- **Linje for bygg- og miljøteknikk**  
Studiet tilbys ved Fakultet for bygg- og miljøteknikk.
- **Linje for elektronikk**  
Studiet tilbys ved Fakultet for elektroteknikk og telekommunikasjon.
- **Linje for teknisk kybernetikk**  
Studiet tilbys ved Fakultet for elektroteknikk og telekommunikasjon.
- **Linje for kommunikasjonsteknologi**  
Studiet tilbys ved Fakultet for elektroteknikk og telekommunikasjon.
- **Linje for kjemi**  
Studiet tilbys ved Fakultet for kjemi og biologi.

- **Linje for produktutvikling og produksjon**  
Studiet tilbys ved Fakultet for maskinteknikk.
- **Linje for teknisk design**  
Studiet tilbys ved Fakultet for maskinteknikk.
- **Linje for fysikk og matematikk**  
Studiet tilbys ved Fakultet for fysikk, informatikk og matematikk.
- **Linje for datateknikk**  
Studiet tilbys ved Fakultet for fysikk, informatikk og matematikk.
- **Linje for marin teknikk**  
Studiet tilbys ved Fakultet for marin teknikk.
- **Linje for industriell økonomi og teknologiledelse**  
Studiet tilbys ved Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse.
- **Multifakultært studieprogram Energi og miljø**  
Studiet tilbys ved Fakultet for elektroteknikk og telekommunikasjon og Fakultet for maskinteknikk.  
(**Linje for elkraftteknikk** fullføres ved Fakultet for elektroteknikk og telekommunikasjon for studenter som ble opptatt før 1998).
- **Multifakultært studieprogram Materialteknologi - linje Metallurgi**  
Studiet tilbys ved Fakultet for kjemi og biologi.

### **Nautikkstudiet**

Nautikkstudiet er et teknologiorientert studium som leder frem til graden Maritim kandidat. Det undervises i grunnleggende teoretiske emner og anvendte emner innen marin teknologi og elektronikk. Utdanningen avsluttes med en hovedoppgave. Studiet tilbys ved Fakultet for marin teknikk, og varer i 2 ½ år. Studiet er basert på maritim høgskole, Sjøkrigsskolen-operativ linje og minst ett års praksis fra maritim relatert virksomhet.

### **Musikkonservatoriet i Trondheim**

Musikkonservatoriet i Trondheim (MiT) gir en tre-fireårig profesjonsutdanning i musikk med muligheter for videreutdanning. Studiet er delt opp i to avdelinger. Første avdeling er en felles fagutdanning basert på jazz eller klassiske emner. I andre avdeling kan studentene spesialisere seg innen instrumental/vokal utdanning, musikkklærerutdanning eller kirkemusikerutdanning.

### **Sivilarkitektstudiet**

Undervisningen i sivilarkitektstudiet er basert på læring ved øvingsoppgaver eller prosjektoppgaver. I de mer typiske kunnskapsemnene holdes ordinære forelesninger. De tre første årene av studiet er felles for alle studentene. I de to siste årene kan studentene velge blant emnetilbudet ved fakultetet eller andre fagmiljøer ved NTNU der dette kan inngå som en relevant del av utdanningen. Det siste semesteret arbeider studentene med en hovedoppgave. Studiet tilbys ved Fakultet for arkitektur, plan og billedkunst, og varer i 5 år.

### **Billedkunststudiet**

Billedkunststudiet varer i fire år. Det er muligheter for et femte påbyggingsår. Studiet samler de tradisjonelle teknikkene maleri, tegning, skulptur og grafikk med nye intermediateknikker. Utdanningen legger vekt på å utvikle kreativitet hos studentene og sette kunstneriske prosesser inn i en teoretisk sammenheng.

## **PRAKTISK ORDNING FOR EMNEPÅMELDING/EMNEVALG OG OPPMELDING TIL EKSAMEN FOR STUDENTER VED NTNU**

### **For studenter ved allmennvitenskapelige studier**

Undervisningspåmelding må innleveres/sendes på særskilt skjema til Studieavdelingens studentekspedisjoner på **Lade, Rosenborg** eller **Dragvoll**, innen

- 1. juni for høstemner
- 15. november for våremner

(For musikk og idrett-grunnfag er undervisningspåmeldingsfristen 15. april for høstemner)

Oppmelding til eksamen må foretas ved Studieavdelingens studentekspedisjoner på **Lade, Rosenborg** eller **Dragvoll**, innen

- 15. september for emner som avsluttes i høstsemesteret
- 15. februar for emner som avsluttes i vårsemesteret.

Denne ordningen gjelder selv om de emner som skal tas, tilhører teknologistudiene, sivilarkitektstudiet eller øvrige studier ved NTNU.

For adgangsbegrensede emner vil det bli gitt skriftlig tilbakemelding fra Studieavdelingen om hvorvidt det er gitt adgang til emnet.

Det er innført elektronisk eksamensmelding/registrering, og det planlegges at undervisningspåmeldingen også skal foretas elektronisk så snart det er praktisk mulig.

### **For studenter ved teknologistudiene og sivilarkitektstudiet**

Valg av emner i 3. og 4. årskurs (og 9. semester for sivilarkitekt) skjer til eget fakultet innen de frister som gjelder for emnevalget - se særbestemmelsene for eget fakultet i studiehandboken. Emnevalget godkjennes av studentens fakultet.

Dersom noen av emnene er adgangsbegrenset, må studentene foreta en endring av emnevalget dersom det ikke gis adgang til adgangsbegrensede emner. (Dette gjelder adgangsbegrensede emner innenfor alle studier ved NTNU).

I alle emner som skal inngå i den obligatoriske/valgte fagkrets (inngå i hovedkarakteren) er det automatisk eksamensoppmelding.

Oppmelding til eksamen i frivillige emner må foretas på særskilt liste ved Studieavdelingen, **Gløshaugen**, innen

- 15. september for emner som avsluttes i høstsemesteret
- 15. februar for emner som avsluttes i vårsemesteret

Ordningen ovenfor gjelder selv om de emner som skal tas, tilhører allmennvitenskapelige studier eller øvrige studier ved NTNU.

For adgangsbegrensede emner ved allmennvitenskapelige studier og øvrige ikke-teknologiske studier/-sivilarkitektstudiet må det innleveres særskilt skjema ved Studieavdelingen, **Gløshaugen**, innen

- 1. juni for høstemner
- 15. november for våremner

(For musikk er emnepåmeldingsfristen 15. april for høstsemesteret).

For adgangsbegrensede emner i disse studier, vil det bli gitt skriftlig tilbakemelding fra Studieavdelingen om det er tildelt plass på emnet.

For adgangsbegrensede emner i teknologistudiene og sivilarkitektstudiet tas kontakt med det enkelte institutt eller som anvist i emnebeskrivelsen for det aktuelle emnet. Institutt/faglærer gir tilbakemelding muntlig eller skriftlig om hvorvidt det blir gitt adgang til emnet.

### **For studenter ved medisinstudiet, Musikkonservatoriet og billedkunststudiet**

For emnepåmelding og oppmelding til eksamen i emner tilhørende ovennevnte studier, vises til særskilte bestemmelser for disse studier.

Studenter ved disse studier som ønsker å ta emner innenfor allmennvitenskapelige studier, teknologistudiene og sivilarkitektstudiet må forholde seg til de samme emnepåmeldingsfrister, frister for søknad til adgangsbegrensede emner og oppmeldingsfrister som gjelder for de aktuelle studier (se punktene over). Henvendelsen skjer til eget fakultet/fagmiljø som formidler emnepåmelding/oppmelding til Studieavdelingen, Dragvoll eller Gløshaugen, avhengig av hvilket studium emnet tilhører.

### **Praktisk - Pedagogisk utdanning (PPU)**

Frist for påmelding til PPU, del II, er

- 15. april for høstsemesteret
- 1. oktober for vårsemesteret.

## OVERSIKT OVER EMNETILBUDET VED DE ENKELTE STUDIER INNENFOR NTNU:

### Allmennvitenskapelige studier og emner ved Musikkonservatoriet

**HF-fakultetet** (Med forbehold om endringer – sjekk den enkelte studiehandbok)

#### Afrikakunnskap

HF HIST 230 Afrika og utviklingsproblemer  
SV SANT 006 Afrikastudier

#### Allmenn litteraturvitenskap

HF ALIT 100 Allmenn litteraturvitenskap grunnfag  
HF ALIT 200 Allmenn litteraturvitenskap mellomfag  
HF ALIT 201 Feministiske litteraturstudier  
HF ALIT 310 Felles allmennteoretisk pensum  
HF ALIT 311 Felles litterært pensum  
HF ALIT 312 Spesialpensum  
HF ALIT 390 Hovedfagsoppgave

#### Anvendt språkvitenskap

HF AVS 111 Muntlig kommunikasjon: mønstre og mangfold  
HF AVS 112 Skriftlig kommunikasjon: papir og PC  
HF AVS 113 Fra muntlig og skriftlig kommunikasjon til anvendt språkvitenskap  
HF AVS 202 Språkutvikling hos barn  
HF AVS 203 Metoder i anvendt språkvitenskap  
HF AVS 205 Pedagogisk tekstanalyse  
HF AVS 206 Hypermedier - et verktøy i humanistiske studier?  
HF AVS 207 Kultur, kulturkunnskap og språkundervisning  
HF AVS 208 Prosessorientert skriveopplæring  
HF AVS 209 Norsk som andrespråk  
HF AVS 210 Kommunikasjon, språk og kjønn  
HF AVS 211 Skriftlig kommunikasjon i organisasjoner  
HF AVS 220 Kommunikasjon, læring og digitale medier  
HF AVS X Aktuelle emner i anvendt språkvitenskap  
HF AVS 301 Språklig kommunikasjon; problemer og problemløsning  
HF AVS 302 Skriftspråkutvikling og skriveundervisning  
HF AVS 303 Kommunikativ utvikling hos barn  
HF AVS 304 Styrt selvstudium  
HF AVS 390 Hovedfagsoppgave

#### Arkeologi

HF ARK 101 Allmenn arkeologi  
HF ARK 102 Midt-nordisk arkeologi  
HF ARK 103 Arkeologi i Norden; Forskningshistorie  
HF ARK 104 Forvaltningsarkeologi  
HF ARK 105 Historisk arkeologi I  
HF ARK 106 Maritim arkeologi I  
HF ARK 110 Feltarkeologisk metode I  
HF ARK 201 Arkeologisk endringsteori  
HF ARK 202 Arkeologi og kulturgrenser  
HF ARK 203 Arkeologi i verden; Forskningshistorie  
HF ARK 204 Arkeologien og samfunnet  
HF ARK 205 Historisk arkeologi II  
HF ARK 206 Maritim arkeologi II  
HF ARK 207 Teknologiens arkeologi I  
HF ARK 208 Kultursammenhenger øst/vest  
HF ARK 301 Arkeologi i det moderne samfunn – gammel ordn.



HF ARK 302	Historisk arkeologi III
HF ARK 303	Teknologiens arkeologi II
HF ARK 304	Maritim arkeologi III
HF ARK 305	Kunsten i samfunnet
HF ARK 306	Arkeologi med annen spesialisering
HF ARK 308	Arkeologi i det moderne samfunn
HF ARK 309	Arkeologi og tverrvitenskap
HF ARK 310	Feltarkeologisk metode II
HF ARK 350	Selvvalgt spesialemerne
HF ARK 390	Hovedfagsoppgave
HF ARK 001	Fornminnevern i kulturlandskap
HF ARK 002	Oppdatering
<b>Drama/Teater</b>	
HF DT 101	Introduksjonsemne
HF DT 102	Drama/teater teori og produksjon
HF DT 201	Teoretisk fordypning
HF DT 202	Teaterproduksjon
HF DT 203	Dramapedagogisk fordypning
HF DT 301	Vitenskapelig grunnlagsemne
HF DT 302	Praktisk/metodisk emnestudium
HF DT 303	Teoretisk/metodisk emnestudium
HF DT 304	Fordypningsemne
HF DT 390	Hovedfagsoppgave
HF DT 091	Drama/teater fagdidaktikk
<b>Film/Fjernsyn/Video</b>	
HF FFV 101	Film/fjernsyn/video praktisk-teoretisk innføringsemne
HF FFV 102	Film/fjernsyn/video produksjon
HF FILM 101	Filmvitenskap grunnfag
HF FILM 201	Mellomfagstillegg
HF FILM 301	Vitenskapelig grunnlagsemne
HF FILM 302	Retorikk og analyse
HF FILM 303	Historie og teori
HF FILM 390	Hovedfagsoppgave
HF FILMPROD 301	Vitenskapelig grunnlagsemne
HF FILMPROD 302	Retorikk og analyse
HF FILMPROD 303	Historie og teori
HF FILMPROD 390	Hovedfagsoppgave
HF FILM 091	Film fagdidaktikk
<b>Engelsk</b>	
HF ENG 111	Språk
HF ENG 112	Språkferdighet
HF ENG 113	Litteratur
HF ENG 114	Kulturkunnskap
HF ENG 201	Amerikansk litteratur før 1900
HF ENG 202	Amerikansk litteratur etter 1900
HF ENG 203	Britisk litteratur før 1700
HF ENG 204	Britisk litteratur i det 18. århundre
HF ENG 205	Britisk litteratur i det 19. århundre
HF ENG 206	Britisk litteratur i det 20. århundre
HF ENG 207	Litteraturteori
HF ENG 209	Anglo-irsk litteratur
HF ENG 210	Feministiske litteraturstudier
HF ENG 231	Engelsk språkhistorie
HF ENG 232	Variasjon i engelsk

HF ENG 233	Engelsk fonologi
HF ENG 235	Engelsk grammatikk
HF ENG 236	Engelsk fonetikk
HF ENG 237	Engelsk semantikk
HF ENG 240	Amerikansk historie etter 1865
HF ENG 241	Amerikansk immigrasjon og etnisk historie
HF ENG 242	Amerikas politiske system
HF ENG 243	Britisk kulturkunnskap
HF ENG 244	Storbritannias politiske system
HF ENG 245	Britisk immigrasjonshistorie
HF ENG 246	Irland
HF ENG 335	Pragmatics
HF ENG X	Aktuelle emner
HF ENG 3..	Aktuelle hovedfagsemner
HF ENG 390	Hovedfagsoppgave
HF ENG 091	Engelsk fagdidaktikk
<b>Filosofi</b>	
HF FI 101	Moderne filosofi og filosofisk metode
HF FI 102	Filosofiens historie
HF FI 103	Spesialemne til grunnfag
HF FI 105	Filosofiens historie, tilpasset variant
HF FI 106	Filosofi og livssyn
HF FI 201	Mellomfagstillegg
HF FI 202	Lite speialemne til mellomfag
HF FI 204	Stort speialemne til mellomfag
HF FI 205	Mellomfagsemne i livssyn, filosofivarianten
HF FI 001	Elementære emner i filosofi
HF FI 002	Filosofisk estetikk
HF FI 003	Hovedstrømninger i amerikansk filosofi
HF FI 050	Videregående emne i filosofi
HF FI 091	Filosofi fagdidaktikk
HF FI 301	Spesialemne til hovedfag
HF FI 302	Hovedfagsemne med avhandling
HF FI 303	Samlet hovedfag
<b>Folkedans</b>	
HF DANS 101	Tradisjonskunnskap
HF DANS 102	Folkedanspedagogikk
HF DANS 201	Allmenn dansekunnskap
<b>Fonetikk</b>	
HF FON 101	Generell fonetikk
HF FON 101A	Generell fonetikk
HF FON 102	Eksperimentell fonetikk
HF FON 104	Fysiologisk fonetikk
HF FON 105	Akustisk fonetikk
HF FON 106	Feltarbeid/esperimentell rapport
HF FON 107	Sosiolingvistikk
HF FON 108	Kontrastiv fonetikk og fonologi
HF FON 109	Fonetisk forskningsmetode
HF FON 201	Generell fonetikk II
HF FON 202	Eksperimentell fonetikk II
HF FON X	Aktuelle emner i fonetikk
HF FON 301	Hovedfag, delprøve 1
HF FON 302	Hovedfag, delprøve 2
HF FON 390	Hovedfagsoppgave

**Fransk**

HF FRA 101	Grunnfag, litteratur
HF FRA 102	Grunnfag, kulturkunnskap
HF FRA 103	Grunnfag, grammatikk
HF FRA 104	Grunnfag, praktisk fransk med fonetikk og fonologi
HF FRA 201	Litteratur og kulturkunnskap
HF FRA 202	Språk
HF FRA 091	Fransk fagdidaktikk
HF ALIT 201	Feministiske litteraturstudier
HF FRA 005	Fransk grunnemne
HF FRA 310	Hovedfag, fellesdel språk
HF FRA 311	Hovedfag, fellesdel litteratur og tekstteori
HF FRA 312	Hovedfag, emnekrets i litteratur
HF FRA 313	Hovedfag, emnekrets i språk
HF FRA 314	Hovedfag, emnekrets i kulturkunnskap
HF FRA 390	Hovedfagsoppgave
HF FRA 091	Fransk fagdidaktikk

**Historie**

HF HIST 101	Eldre historie til ca. 1750
HF HIST 102	Nyere historie etter ca 1750
HF SAM 203	Internasjonal politikk
HF HIST 206	Lokalhistorie
HF HIST 221	Fra Middelhavet til Vesteuropa og Norden ca. 1 –1150
HF HIST 222	Vikinger, kristning og rikssamling ca. 800 – 1200
HF HIST 223	Økonomisk historie i tidlig nytid
HF HIST 224	Sosialhistoriske emner i tidlig nytid
HF HIST 225	Lokalsamfunnshistorie
HF HIST 226	Byhistorie
HF HIST 227	Landsbygd i endring fra ca. 1850 til i dag
HF HIST 228	1900-tallets Øst- og Sentraleuropa
HF HIST 229	Vesteuropeisk integrasjon på 1900-tallet
HF HIST 230	Afrika og utviklingsproblemer
HF HIST 231	Emner fra vestafrikakystens historie
HF HIST 232	Økonomisk historie i nyere tid
HF HIST 091	Historie fagdidaktikk
HF ITK 002	Teknologihistorie særlig for siv.ing. studenter
HF HIST 301	Avsluttende delprøve
HF HIST 390	Hovedfagsoppgave

**Klassiske fag, Gresk**

HF GRE 110	Basisemne i gresk
HF GRE 111	Påbygningsemne i gresk

**Klassiske fag, Latin**

HF LAT 110	Basisemne i latin
HF LAT 111	Påbygningsemne i latin

**Klassiske fag, Antikkens kultur**

HF ANT 110	Basisemne i antikkens kultur
HF ANT 111	Påbygningsemne i antikkens kultur
HF ANT 112	Fordypningsemne i antikkens kultur

**Kunsthistorie**

HF KUH 100	Kunsthistorie grunnfag
HF KUH 201	Mellomalderens arkitektur og billedkunst i Trondheim og Trøndelag
HF KUH 202	Norsk billedkunst 1900-1990

**Kristendomskunnskap med religions- og livssynsorientering**

HF KRL 101	Bibeltekst og bibeltolkning
HF KRL 102	Tro og tilværelse
HF KRL 103	Religion og etikk
HF KRL 104	Kirke og kultur
HF KRL 201	Bibelvitenskap og teologihistorie
HF KRL 211	Den romersk-katolske kirke og de ortodokse kirker
HF KRL 212	Hinduisme og buddhisme
HF KRL 213	Jødedom og islam
HF KRL 214	Religionssosiologi
HF KRL 215	Religionspedagogikk
HF KRL X	Aktuelle religionsvitenskaplige emner
HF KRL 302	Det nye testamentet og dets omverden
HF KRL 303	Kristendommens idéinnhold og religions-filosofi
HF KRL 304	Vitenskapsteori
HF KRL 390	Hovedfagsoppgave
HF KRL 091	Fag og formidling

**Lingvistikk**

HF LING 101	Generell lingvistikk
HF LING 102	Særpråk
HF LING 203	Videregående syntaks
HF LING 204	Videregående fonologi
HF LING 205	Videregående semantikk
HF LING 206	Språklig kommunikasjon
HF LING 209	Intonasjon
HF LING 211	Diakron lingvistikk
HF LING 212	Komputasjonell morfologi og leksikografi
HF LING 213	Datalingvistikk og oversettelse
HF LING 214	Typologisk lingvistikk
HF LING 301	Syntaks/semantikk
HF LING 302	Fonologi
HF LING 306	Komputasjonell morfologi og leksikografi
HF LING 310	Hovedemne 1
HF LING 311	Særemne 1
HF LING 312	Særemne 2
HF LING 390	Hovedfagsoppgave
HF LING 391	Master Thesis in Linguistics
HF LING MPH	Master of Philosophy in Linguistics

**Medievitenskap**

HF MV 101	Visuell kommunikasjon
SV MV 102	Medienes publikum
SV MV 104	Mediesosiologi
HF MV 201	Estetisk kommunikasjon
HF MV 202	Hypertekst og multimedier
HF MV 203	Fotografi, digitalisering og bildemanipulasjon
HF MV 204	Virkelighetsrepresentasjon i audiovisuelle media
SV MV 205	Digitale medier, sosial kommunikasjon
SV MV 206	Mediepedagogikk
HF AVS 210	Kommunikasjon, språk og kjønn
HF ITK 208	IKT, kjønn og kulturendring
HF MV 301	Vitenskapelig grunnlagsemne
HF MV 302	Retorikk og analyse
HF MV 303	Visuell kommunikasjon
HF MV 390	Hovedfagsoppgave

**Musikk**

HF MUS 020	Det tjuende århundres musikk i et historisk perspektiv
HF MUS 021	Vår tids musikk i globalt perspektiv
HF MUS 101	Kunstmusikk og etnomusikk
HF MUS 102	Teori, håndverk og metode
HF MUS 103	Teori og praksis
HF MUS 201	Teoretiske emner
HF MUS 202	Praktiske emner
HF MUS 311	Musikkvitenskaplig teori og metode
HF MUS 312	Fordypningsemner og satslære
HF MUS 313	Handverkslære og instrument
HF MUS 390	Hovedfagsoppgave
HF MUS 091	Musikk fagdidaktikk

**Musikkonservatoriet**

Musikkonservatoriet i Trondheim tilbyr 4-årige profesjonsstudier fordelt på første og andre avdeling. For nærmere opplysning tel. 73 59 73 00

**Nordisk**

HF NORD 101	Nordisk språk
HF NORD 102	Nordisk litteratur
HF NORD 202	Norrønt språk
HF NORD 203	Norsk språkstruktur
HF NORD 204	Namnegransking
HF NORD 205	Litteratur-tekster
HF NORD 206	Litteratur-teori
HF NORD 208	Sosiolingvistikk
HF NORD 209	Fri emnekrins litteratur
HF NORD 210	Fri emnekrins språk
HF NORD 211	Norrøn litteratur
HF NORD 301	Generelt hovudfagsemne
HF NORD 302	Spesielt hovudfagsemne
HF NORD 390	Hovudfagsoppgåve
HF NORD 091	Nordisk fagdidaktikk

**Religionsvitenskap**

HF RVI 101	Allmenn religionskunnskap
HF RVI 102	Religionssystematikk
HF RVI 103	Kristendommen
HF RVI 111	Midtøstens religioner
HF RVI 112	Sør-Asias religioner

**Swahili**

HF SWA 101	Swahili språk
HF SWA 102	Swahili kultur og sivilisasjon
HF SWA 103	Videregående swahili grammatikk
HF SWA 204	Swahili språkstruktur
HF SWA 205	Innføring i swahili litteratur

**Tysk**

HF TYSK 101	Grammatikk
HF TYSK 102	Litteratur
HF TYSK 103	Landeskunde
HF TYSK 104	Praktisk tysk
HF TYSK 207	Språk
HF TYSK 208	Litteratur og landeskunde
HF TYSK 301	Språk fellesdel
HF TYSK 302	Litteratur fellesdel
HF TYSK 303	Praktisk tysk fellesdel

HF TYSK 304	Moderne tysk språk valgdel
HF TYSK 305	Eldre språk valgdel
HF TYSK 306	Litteratur valgdel
HF TYSK 390	Hovedfagsoppgave
HF TYSK 091	Tysk fagdidaktikk
HF TYSK 005	Økonomisk/administrativ tysk

**SVT-fakultetet** (oversikten er ikke helt ajourført når denne boken går i trykken)

<b>Sv Felles</b>		SV HLS 306	Helsetjenestens utvikling, organisering og finansiering I
SV FEL 001	Epidemiologi		
SV FEL 003	Miljørett	SV HLS 307	Rapport - prosjektorientert gruppeundervisning
<b>Geografi</b>			
SV GEO 091	Fagdidaktikk - geografi	SV HLS 308	Forskningsdesign og metode
SV GEO 100	Geografisk teori, begrep og metode	SV HLS 309	Helsetjenestens brukere
SV GEO 101	Naturgeografi	SV HLS 310	Helse, idrett og fysisk aktivitet
SV GEO 102	Samfunnsgeografi	SV HLS 311	Helsepsykologi II
SV GEO 200	Fellesemne i mellomfagstillegg geografi	SV HLS 312	Helse i fattige land II
SV GEO 201	Utviklingsgeografi	SV HLS 313	Mental helse og psykiatrisk helsetjeneste II
SV GEO 203	Historisk geografi/Kulturkunnskap	SV HLS 314	Helsetjenestens utvikling, organisering og finansiering II
SV GEO 204	Videregående naturgeografi	SV HLS 390	Hovedoppgave i helsefag
SV GEO 205	Kartografi	<b>Idrett</b>	
SV GEO 206	Klima- og vegetasjonsendringer	SV IDR 091	Fagdidaktikk - idrett
SV GEO 210	Geografiske informasjonssystemer	SV IDR 105	Innføring i idrettsvitenskap
SV GEO 211	Fjernanalyse	SV IDR 106	Idrettsadferd - analyse og endring
SV GEO 212	Regional utvikling og planlegging	SV IDR 200	Mellomfagstillegg - idrett
SV GEO 303	Første deleksamen - geografi hovedfag	SV IDR 210	Mellomfagstillegg- bevegelsesvitenskap
SV GEO 304	Andre deleksamen - geografi hovedfag	SV IDR 211	Barne- og ungdomsidrett
SV GEO 310	Planleggingsteori	SV IDR 212	Idrett i forebyggende helsearbeid
SV GEO 311	Geografi og helse	SV IDR 220	Semesteroppgave i idrettsvitenskap
SV GEO 313	Utviklingsgeografi - teori og metode	SV IDR 221	Ferdighets - og prestasjonsutvikling
SV GEO 314	Intervju og observasjon som geografisk redskap	SV IDR 300	Idrettsvitenskapelig teori
SV GEO 316	Naturgeografiske felt- og analysemetoder	SV IDR 305	Idrettsvitenskapelig metode
SV GEO 319	Regional utvikling i økon. og sos.kult. persp	SV IDR 310	Spesialisering - fysisk prestasjonsevne
SV GEO 322	Landskap og planlegging	SV IDR 311	Spesialisering - sosial adferd
SV GEO 323	Øving i landskap og planlegging	SV IDR 340	Forskningspraksis idrettsvitenskap
SV GEO 324	Geografi og kjønn	SV IDR 360	Bevegelsesvitenskap - generell teori
SV GEO 325	Planning with People	SV IDR 370	Spesialisering - bevegelsesvitenskap
SV GEO 390	Hovedoppgave i geografi	SV IDR 380	Forskningspraksis i bevegelsesvitenskap
<b>Helsefag</b>		SV IDR 390	Hovedoppgave i idrettsvitenskap
SV HLS 300	Epidemiologi	SV IDR 391	Hovedoppgave i bevegelsesvitenskap
SV HLS 301	Samfunnsstruktur og helse	<b>Pedagogikk</b>	
SV HLS 302	Medisinsk sosiologi	SV PED 100	Sosialisering og oppdragelse
SV HLS 303	Helsepsykologi I/Helsefremmende arbeid	SV PED 101	Formidling og læring
SV HLS 304	Helse i fattige land I	SV PED 221	Oppvekstmiljø og sosialisering
SV HLS 305	Mental helse og psykiatrisk helsetjeneste I	SV PED 222	Didaktikk og utdanningsformer
		SV PED 203	Mediepedagogikk

SV PED 211	Rådgiving/sos.ped.arbeid I	SV PSY 350	Spesialisering i sosialpsykologi
SV PED 212	Rådgiving/sos.ped.arbeid II	SV PSY 351	Spesialisering i kognitiv psykologi
SV PED 225	Spesialpedagogikk I	SV PSY 352	Spesialisering i biologisk psykologi
SV PED 226	Spesialpedagogikk II	SV PSY 353	Spesialisering i utviklingspsykologi
SV PED 227	Spesialpedagogikk III (storfag)	SV PSY 354	Spesialisering i personlighetspsykologi
SV PED 312	Rådgiving/sos.ped.arbeid III (hovedfag)	SV PSY 390	Hovedoppgave i psykologi
SV PED 321	Spesialpedagogikk III (hovedfag)	<b>Sosialt Arbeid</b>	
SV PED 362	Pedagogisk teori	SV SA 004	Den nye velferdskommunen
SV PED 361	Pedagogiske forskningsmetoder	SV SA 005	Sosial- og velferdspolitik 1
SV PED 390	Hovedoppgave i pedagogikk	SV SA 006	Undervisning og veiledning i sosialt arbeid
SV FPED 390	Hovedoppgave i spesialpedagogikk	SV SA 091	Fagdidaktikk - sosialt arbeid
SV SPES 390	Hovedoppgave i førskolepedagogikk	SV SA 201	Sosialt arbeids teori I
<b>Psykologi</b>		SV SA 203	Sosialt arbeid og kjønn
SV PSY 050	Personalpsykologi	SV SA 306	Sosialt arbeids teori II
SV PSY 051	Medienes publikum	SV SA 307	Videregående forskningsmetode og design
SV PSY 091	Anvendt læringspsykologi	SV SA 308	Barn og familie
SV PSY 100	Generell psykologi	SV SA 309	Sosial- og velferdspolitik II
SV PSY 101	Psykologiens historie og metodologi	SV SA 310	Organisasjon og organisering
SV PSY 102	Utviklingspsykologi	SV SA 311	Funksjonshemming: Teori, sosialpolitikk og hverdagsliv
SV PSY 105	Utviklings-, personlighets- og psykologi	SV SA 319	Veiledet selvstudium
SV PSY 106	Kognitiv og biologisk psykologi	SV SA 392	Hovedoppgave i sosialt arbeid
SV PSY 200	Mellomfagstillegg - psykologi	<b>Sosialantropologi</b>	
SV PSY 210	Forskningsrapport i psykologi	SV SANT 002	Psykologisk antropologi
SV PSY 300	Forskningsmetodikk	SV SANT 005	Kulturforståelse
SV PSY 301	Kognitiv psykologi	SV SANT 006	Afrikastudier
SV PSY 302	Sosialpsykologi	SV SANT 100	Grunnfag sosialantropologi
SV PSY 303	Biologisk psykologi	SV SANT 200	Mellomfagstillegg - sosialantropologi
SV PSY 304	Utviklingspsykologi	<b>Sosialøkonomi</b>	
SV PSY 305	Personlighetspsykologi	SV SØ 091	Fagdidaktikk - sosialøkonomi
SV PSY 306	Selvvalgt studium - psykologi	SV SØ 100	Innføring i sosialøkonomi
SV PSY 307	Psykologiens grunnlagsproblemer	SV SØ 103	Makroøkonomi I
SV PSY 310	Anvendt sosialpsykologi	SV SØ 104	Offenlig økonomi og økonomisk politikk
SV PSY 311	Marginaliseringsprosesser	SV SØ 105	Mikroøkonomi I
SV PSY 312	Krysskulturell psykologi	SV SØ 203	Makroøkonomi II
SV PSY 320	Medie- og kommunikasjonspsykologi	SV SØ 204	Mikroøkonomi II
SV PSY 321	Interpersonlig kommunikasjon	SV FEL 231	Metode I - sosialøkonomi
SV PSY 322	Kommunikasjon, kognisjon og kultur	SV FEL 232	Metode II - sosialøkonomi
SV PSY 330	Helsepsykologi	SV SØ 301	Mikroøkonomi III
SV PSY 331	Miljøpsykologi	SV SØ 302	Mikroøkonomi III
SV PSY 332	Sikkerhetspsykologi	SV SØ 303	Anvendt økonomi
SV PSY 340	Arbeids- og organisasjonspsykologi	SV SØ 304	Økonometri I
SV PSY 341	Yrkespsykologi	SV SØ 341	Kommunal økonomi
SV PSY 342	Menneske-maskin interaksjon	SV SØ 342	Makroøkonomisk analyse av utviklingsland
		SV SØ 343	Økonometri II



SV SØ 344	Informasjonsøkonomi	SV POL 203	Statsvitenskapelig prosjektoppgave
SV SØ 345	Arbeidsmarkedsøkonomi - makro	SV POL 300	Moderne demokratiteori
SV SØ 346	Økonomisk vekst	SV POL 301	Historisk og komparativ metode
SV SØ 347	Åpen økonomi -makro	SV SOS 315	Sosiologisk analyse
SV SØ 348	Ressursøkonomi	SV SOS 316	Sosiologisk analyse
SV SØ 349	Arbeidsmarkedsøkonomi - mikro	SV POL 340	Politisk adferd og offentlig opinion
SV SØ 390	Hovedoppgave i sosialøkonomi	SV POL 341	Policy-analyse
<b>Samfunnskunnskap</b>		SV POL 342	Årsaker til krig
HF HIST 110	Økonomisk historie	SV POL 343	Internasjonal politisk økonomi
HF SAM 203	Internasjonal politikk	SV POL 344	Stormakters vekst og fall
SV SØ 100	Innføring i sosialøkonomi	SV POL 345	Velferdsstaten: utvikling og konflikter
<b>Sosiologi</b>		SV POL 346	Politisk kultur og politisk psykologi
SV SOS 091	Fagdidaktikk - samf.k., sos. og statsvit	SV POL 347	Teknologi, miljø og framtidsvikling
SV SOS 105	Individ og samfunn	SV POL 348	Anarki og regimedannelser i internasjonal politikk
SV SOS 106	Sosiologisk prosjektoppgave	SV POL 349	Spillteori
SV SOS 107	Samfunnsvit. forskningsmetode	SV POL 351	Nasjonal og internasj. miljøpolitikk
SV SOS 120	Organisasjon og arbeidsliv	SV POL 390	Hovedoppgave i statsvitenskap
SV SOS 121	Familie- og barndomssosiologi		
SV SOS 122	Sosial ulikhet, lagdeling og utdanning		
SV SOS 123	Mediesosiologi		
SV SOS 202	Teorier og modeller i sosiologi		
SV SOS 203	Sosiologisk prosjektoppgave		
SV SOS 250	Dig. kommunikasjon og org. utford.		
SV SOS 310	Sosiologisk teori		
SV SOS 315	Sosiologisk analyse		
SV SOS 316	Regresjonsanalyse		
SV SOS 351	Lagdeling og utdanning		
SV SOS 352	Arbeid og organisasjon		
SV SOS 353	Familie og oppvekst		
SV SOS 354	Velferd og integrasjon		
SV SOS 355	Teknologi- og vitenskapssosiologi		
SV SOS 356	Bygdesosiologi og regionalpolitikk		
SV SOS 390	Hovedoppgave i sosiologi		
<b>Statsvitenskap</b>			
SV POL 104	Innføring i politisk teori og politisk atferd		
SV POL 105	Innføring i inter. og komparativ politikk		
SV POL 106	Offentlig politikk og administrasjon		
SV POL 108	Det globale Norge		
SV POL 109	Vurdering av politisk risiko		
SV POL 110	Japan's kultur og pol.-øk.systemer		
SV POL 200	Modeller og teorier i statsvitenskap		

**Matematisk naturvitenskapelige fag** (oversikten er bare delvis ajourført i forhold til emnetilbudet i 1998/99 når denne boken går i trykken)

MN FEL X	Aktuelle realfagsemner	MN K BO 420A	Regulering av planters vekst og utvikling
MN FEL 001	Naturvitenskap og verdensbilde	MN K BO 430	Planteøkologi III
MN FEL 003	Prinsipper og praksis i miljøvern-arbeidet	MN K BI 331	Interaksjon og stoffomsetning i akvatiske miljøer
MN K BI 110	Cellebiologi med genetikk	MN K BI 332	Populasjonsøkolog
MN K BI 120	Fysiologi	MN K BI 371	Forurensningsøkologi I
MN K BI 120A	Fysiologi	MN K BI 380	Biodiversitet
MN K BI 130	Økologi med evolusjon	MN K ZO 320	Generell økofysiologi
MN K BI 200	Systematikk/taksonomi I	MN K ZO 321	Spesiell fysiologi
MN K BI 210	Cellebiologi med immunologi	MN K ZO 330	Spesiell økologi
MN K BI 211	Genetikk	MN K ZO 331	Atferdsøkologi
MN K BI 230	Økologi II	MN K ZO 332	Evolusjonær økologi
MN K BI 231	Biogeografi	MN K ZO 333	Fiskeøkologi
MN K BI 260	Marin økologi	MN K ZO 334	Generell ferskvannøkologi
MN K BI 270	Miljøforstyrrelser i biologiske system	MN K ZO 340	Etologiske forskningsseminarer
MN K BI 270A	Miljøforstyrrelser i biologiske system	MN K ZO 350	Histologiske teknikker
MN K BI 270L	Miljøforstyrrelser i biologiske system	MN K BI 400	Evolusjonær biolog
MN K BI 291	Biologi fagdidaktikk	MN K BI 420	Insekt-plante- interaksjoner
MN K BI X	Aktuelle biologiske emner	MN K BI 470	Forurensningsøkologi II
MN K BO 100	Botanisk artslære	MN K BI 480	Bevaringsbiologi
MN K BO 200	Kryptogamkunnskap	MN K BI 490	Biologisk vitenskapsteori
MN K BO 201	Høyere planters systematikk	MN K ZO 420	Nevrobiologi I
MN K BO 220	Plantefysiologi II	MN K ZO 421	Nevrobiologi II
MN K BO 230	Vegetasjonslære	MN K ZO 422	Temperatur-regulering
MN K BO X	Aktuelle botaniske emner	MN K ZO 423	Respirasjonsfysiologi
MN K ZO 100	Faunistikk I	MN K ZO 424	Akvatisk økofysiologi II
MN K ZO 140	Etologi I	MN K ZO 425	Biologiske effekter av miljøforurensninger
MN K ZO 150	Funksjonell anatomi	MN K AK 101	Vannkjemi/oseanografi
MN K ZO 151	Histologi	MN K AK 102	Lovverk/forvaltning innen fiske og akvakultur
MN K ZO 200	Faunistikk II	MN K AK 103	Grunnkurs i akvakultur
MN K ZO 220	Zoofysiologi	MN K AK 201	Mikrobiologi/parasittologi/-patologi
MN K ZO 240	Etologi II	MN K AK 300	Radioimmunologiske måleteknikker (RIA-system)
MN K ZO	Aktuelle zoologiske emner	MN K AK 301	Fórorganismer for marin yngelproduksjon
MN K BI 301	Systematikk/taksonomi II	MN K AK 304	Fiskens miljøkrav
MN K BI 310	Populasjonsgenetikk	MN K AK 305	Fiskens utviklingsbiologi
MN K BI 311	Planteforedling	MN K BI 360	Marin biologi I
MN K BI 312	Elektronmikroskopisk teknikk	MN K BI 361	Marin biologi II
MN K BI 313	Eksperimentell cellebiologi	MN K BI 362	Marin biologi III
MN K BI 314	Cellebiologi III	MN K BI 363	Hovedfagsekskursjon i marin biologi
MN K BI 315	Populasjonsgenetikk laboratoriekurs	MN F FY 001	Brukerkurs i fysikk
MN K BI 370	Miljøtoksikologi	MN F FY 100	Generell fysikk I
MN K BO 320	Eksperimentell plantefysiologi	MN F FY 101	Generell fysikk II
MN K BO 321	Plantefysiologi III	MN F FY 102	Mekanikk
MN K BO 331	Planteøkologi I	MN F FY 103	Elektrisitet og magnetisme
MN K BO 332	Planteøkologi II	MN F FY 104	Kvantefysikk og statistisk fysikk
MN K BO 333	Regional plantegeografi	MN F FY 202	Systemdynamikk
MN K BO 420	Regulering av planters vekst og utvikling		

MN F FY 205	Elektronikk I	MN F IT 384	Datastøttet samarbeid
MN F FY 220	Fluidmekanikk	MN F IT 385	Informasjons og kunnskapsforvaltning
MN F FY 221	Energi- og miljøfysikk	MN K KJ 100	Generell kjemi
MN F FY 232	Biofysikk I	MN K KJ 120	Organisk kjemi
MN F FY 240	Klassisk mekanikk og elektrodynamikk	MN K KJ 130	Uorganisk kjemi
MN F FY 244	Kvantemekanikk I	MN K KJ 140	Fysikalsk kjemi
MN F FY 251	Astrofysikk I	MN K KJ 221	Spektroskopiske metoder i organisk kjemi
MN F FY 306	Målesensorer/transdusere	MN K KJ 223	Organisk kjemi II
MN F FY 307	Elektronikk II	MN K KJ 224	Eksperimentell organisk kjemi
MN F FY 308	Signalanalyse	MN K KJ 231	Videregående uorganisk kjemi I
MN F FY 309	Fiberoptiske komponenter og målesystemer	MN K KJ 232	Videregående uorganisk kjemi II
MN F FY 320	Matematisk geofysikk	MN K KJ 241	Fysikalsk kjemi II
MN F FY 334	Biofysikk II	MN K KJ 242	Strukturkjemi
MN F FY 345	Kvantemekanikk II	MN K KJ 250	Kvantitativ analyse
MN F FY 352	Astrofysikk II	MN K KJ 251	Analytiske metoder I
MN F FY 353	Mangepartikkelteori I	MN K KJ 252	Analytiske metoder II (kromatografi)
MN F FY 360	Partikkel- og kjernefysikk I	MN K KJ 260	Biokjemi (siv.ing.-emne 54015)
MN F FY 361	Partikkel- og kjernefysikk II	MN K KJ 261	Biokjemi lab.
MN F FY 454	Mangepartikkelteori II	MN K KJ 270	Naturmiljøkjemi
MN F FY 465	Kvantefeltteori	MN K KJ 290	Kjemi fagdidaktikk
MN F FY 466	Kvanteflavour- og kvantekromodynamikk	MN K KJ 320	Stereokjemi og konformasjonsanalyse
MN F FY Xn	Aktuelle fysiske emner	MN K KJ 321	Høgoppløselig NMR-spektroskopi
MN F IT 100	Informatikk basisfag	MN K KJ 322	Strategi i organisk kjemisk syntese
MN F IT 111	Grunnkurs i programmering	MN K KJ 325	Syntetisk organisk kjemi
MN F IT 112	Algoritmer og datastrukturer I	MN K KJ 326	Biokatalyse i organisk kjemi
MN F IT 161	EDB og samfunn	MN K KJ 353	Videregående kromatografi
MN F IT 162	Systemering I	MN K KJ 354	Elektroanalytisk kjemi
MN F IT 167	Databaseteknikk	MN K KJ 355	Videregående analytisk kjemi
MN F IT 213	Objektorientert systemutvikling	MN K KJ 365	Enzymkjemi
MN F IT 215	Funksjonell programmering (Lisp)	MN K KJ 370	Videregående akvatisk kjemi
MN F IT 222	Operativsystemer	MN K KJ 371	Anvendt geokjemi
MN F IT 223	Datakommunikasjon og distribuerte systemer	MN K KJ 372	Miljøteknikk
MN F IT 232	Pedagogisk programvare	MN K KJ 420	Videregående NMR-spektroskopi
MN F IT 263	Systemering II	MN K KJ X	Aktuelle kjemiske emner
MN F IT 272	Kunstig intelligens	MN F MA001	Brukerkurs i matematikk
MN F IT 281	Informasjonsgjenfinning	MN F MA012	Elementær diskret matematikk
MN F IT 282	Biblioteksorientert informatikk	MN F MA 100	Grunnkurs i analyse
MN F IT 291	Prosjektarbeider i informatikk	MN F MA 104	Tallteori
MN F IT X	Aktuelle emner i informatikk	MN F MA 108	Lineær algebra
MN F IT 341	Menneske-Maskin Interaksjon	MN F MA 109	Flerdimensjonal analyse
MN F IT 342	Design av grafisk brukergrensesnitt	MN F MA 205	Algebra
MN F IT 343	Adaptive brukergrensesnitt	MN F MA 213	Differensiallikninger og Fourier-analyse
MN F IT 364	Systemutvikling organisasjon og arbeidsliv	MN F MA 214	Funksjonsteori
MN F IT 365	Videregående emner i administrativ databehandling/systemarbeid	MN F MA 215	Videregående lineær algebra
MN F IT 374	Maskinlæring	MN F MA 217	Videregående diskret matematikk
MN F IT 375	Kunnskapsakkvisisjon	MN F MA 219	Reell analyse
MN F IT 376	Kunnskapsrepresentasjon	MN F MA X	Aktuelle matematiske emner
MN F IT 378	Sub-symbolske AI-metoder	MN F MA 300	Hovedfagsseminar i algebra I

MN F MA 301	Hovedfagsseminar i algebra II	MN F ST 301	Asymptotisk teori
MN F MA 310	Hovedfagsseminar i analyse I	MN F ST 302	Multivariabel analyse og regresjon
MN F MA 311	Hovedfagsseminar i analyse II	MN F ST 303	Utvalgsundersøkelser og prediksjon
MN F MA 312	Hovedfagsseminar i analyse III	MN F ST 304	Generaliserte lineære modeller
MN F MA 313	Hovedfagsseminar i analyse IV	MN F ST 307	Hovedfagsseminar i biomodellering
MN F MA 314	Hovedfagsseminar i generell topologi	MN F ST 308	Statistiske metoder i økologi og populasjonsgenetikk
MN F MA 321	Abstrakt algebra	MN F ST 309	Stokastiske populasjonsmodeller
MN F MA 322	Videregående Fourier-analyse	MN F ST X	Aktuelle statistiske emner
MN F MA 324	Analysens grunnlag	SIB 1	Statistikk for samfunnsvitere
MN F MA 325	Funksjonalanalyse	MN NM 002	Naturmiljøkunnskap 2
MN F MA 326	Videregående funksjonsteori	MN NM 003	Naturmiljøkunnskap 3
MN F MA 327	Ringteori	SV POL 103	Offentlig politikk og administrasjon
MN F MA 328	Generell topologi	SV FEL 003	Miljørett
MN F MA 328R	Generell topologi - redvt.	MN FEL 003	Prinsipper og praksis i miljøvern-arbeidet
MN F MA 329	Differensialgeometri		
MN F MA 330	Homologisk algebra		
MN F MA 331	Kaos og fraktal geometri		
MN F MA 333	Algebraisk topologi		
MN F MA 334	Algebraisk geometri		
MN F MA 336	Univalente funksjoner		
MN F MA 337	Analytisk teori for kjedebrøker		
MN F MA 340	Funksjoner av flere komplekse variable		
MN F MA 343	Dynamiske systemer og ergode-teori		
MN F MA 344	Harmonisk analyse		
MN F MA 400	Doktorgradsseminar i algebra I		
MN F MA 401	Doktorgradsseminar i algebra II		
MN F MA 410	Doktorgradsseminar i analyse I		
MN F MA 411	Doktorgradsseminar i analyse II		
MN F MA 412	Doktorgradsseminar i analyse III		
MN F MA 413	Doktorgradsseminar i analyse IV		
MN F MA 431	Representasjonsteori for algebraer		
MN F MA 432	Kommutativ algebra		
MN F MA 435	Representasjonsteori for endelige grupper		
MN F MA 438	Kvasikonforme avbildninger		
MN F MA 439	Hp-rom-teori		
MN F MA 441	Operatoralgebraer		
MN F MA 442	Lie-grupper og Lie-algebraer		
MN F ST 001	Biostatistikk		
MN F ST 101	Sannsynlighet og statistikk I		
MN F ST 102	Sannsynlighet og statistikk II		
MN F ST 103	Innføring i stokastiske prosesser		
MN F ST 200	Modellering av eksperimentelle og innsamlede data		
MN F ST 201	Videregående statistikk		
MN F ST 202	Statistiske simuleringer og beregninger		
MN F ST 204	Tidsrekker og filterteori		
MN F ST 205	Statistisk forsøksplanlegging		
MN F ST 206	Pålitelighetsanalyse		

For detaljert informasjon om de enkelte emner vises til studiehandbøker for Historisk-filosofiske fag, Samfunnsvitenskapelige fag og Matematisk-naturvitenskapelige fag.

**Sivilarkitektstudiet** (oversikten er ikke endelig ajourført når denne boken går i trykken)

ARK PROSJ BP VK	emne:SAA5043	LYS OG BELYSNING	emne:SAA1082
ARK PROSJ EP VK	emne:SAA5047	NORDISK ARKITEKTUR	emne:SAA3525
ARK PROSJ KP VK	emne:SAA5046	OVERSIKTSPLAN VK	emne:14041
ARK PROSJ KP VK	emne:SAA5064	PLANL FOU OPPGAVER	emne:14089
ARK PROSJ RES VK	emne:SAA5053	PLANL I ULAND VK	emne:14076
ARK PROSJ RS VK	emne:SAA5052	PLANL I ULAND	emne:SAA4077
ARK PROSJ SP VK	emne:SAA5060	PLANL KUNNSKAP ARK	emne:SAA4060
ARK TEORI OG HIST 1	emne:SAA3505	PRODUKT OG MATERIALV	emne:SAA1031
ARK TEORI OG HIST 2	emne:SAA3510	PROSJEKT I ULAND VK	emne:SAA4079
ARK TEORI OG HIST 3	emne:SAA3555	STEDSANALYSER	emne:SAA4058
ARK TEORI OG HIST 4	emne:SAA3556	VIND OG FORM	emne:SAA5072
ARK/BYGNINGSVERN VK	emne:SAA3548		
ARKITEKT SCENOGRAFI	emne:SAA5077		
ARKITEKTUR 1	emne:SAA5014		
ARKITEKTUR 2	emne:SAA5016		
ARKITEKTUR 3	emne:SAA5020		
ARKITEKTUR 4	emne:SAA5022		
ARKITEKTUR 5	emne:SAA4061		
ARKITEKTUR 6	emne:SAA5038		
ARKITEKTUR SA VK	emne:SAA0030		
ARKITEKTUR SA VK	emne:SAA0035		
ARKITEKTUR VK	emne:SAA0010		
ARKITEKTUR VK	emne:SAA0020		
BM 2-FYS MILJØPLANL	emne:SIA4003		
BOLIG TEORI HISTORIE	emne:SAA5042		
BY OG REG PROSJ	emne:14045		
BYFORM HIST OG TEORI	emne:SAA4029		
BYFORMING VK	emne:SAA4073		
BYFORNYELSE	emne:SAA4026		
BYGGING I LANDSKAP	emne:SAA5074		
BYGN ADMINISTRASJON	emne:SAA1044		
BYGNINGSADM VK	emne:SAA1046		
BYGNINGSFYSIKK	emne:SAA1014		
BYGNINGSKONSTRUKSJON	emne:SAA1032		
BYGNINGSTEKNOLOGI VK	emne:SAA1036		
BYØKOLOGISK PLANL VK	emne:SAA4080		
DAK	emne:SAA1019		
EDB I FYSISK PLANL	emne:14025		
ENERGI I BYGNINGER	emne:SAA1086		
EST KOMMUNIKASJON	emne:10544		
EST KOMMUNIKASJON	emne:10546		
FORM OG FARGE 1	emne:SAA0520		
FORM OG FARGE GK 1	emne:SIA0505		
FORM OG FARGE GK 2	emne:SIA0510		
FORM OG FARGE 2	emne:SAA0525		
FORM OG FARGE VK	emne:SAA0571		
FORM OG FARGE VK	emne:SAA0574		
FORM OG FARGE	emne:10562		
FORM OG FARGE	emne:10563		
FYSISK DETALJPLANLEGG	emne:SIA4010		
IND FORMGIVING VK	emne:SAA5085		
INDUSTRIKULTUR	emne:SAA5073		
INTERIØR	emne:SAA5003		
IT I ARKITEKTUR VK	emne:SAA1029		
KONSTRUKSJONSLÆRE	emne:SAA1007		
LANDSKAPSPLANLEGG VK	emne:14059		

Femsifrede emnenr. inngår også i sivilingeniørstudiet og står i tillegg i denne oversikten.

**Medisinstudiet og Billedkunststudiet**

For oversikt over emnetilbudet og informasjon om disse studier vises til særskilte bøker.

**Teknologistudiet (sivilingeniør- og nautikkstudiet)**  
**(oversikten er alfabetisk)**  
**ALFABETISK OVERSIKT OVER EMNER**

ABSORPSJONSPROSESSER	emne: 52036	BM 1-INF TEK GK	emne: SIF8002
AERODYNAMIKK	emne: 61167	BM 2-FYS MILJØPLANL	emne: SIA4003
AKSESS TRANSPORTNETT	emne: SIE5010	BM 3-MILJØTEKNIKK	emne: SIB5005
AKUSTIKK PROSJ	emne: 42190	BM 4-ORG/ØK I BA	emne: SIB3010
AKUTT MILJØVERN	emne: 21750	BM 5-PROSJEKTERING	emne: SIB3015
ALGEBRA	emne: 75051	BOREVÆSKER/BRØNNHYDR	emne: SIG4025
ALGORITM DATASTRUKT	emne: SIF8010	BORING HT-BRØNNER	emne: 24030
ALGORITM DATASTRUKT	emne: 78010	BRANNSIKKERH BYGN VK	emne: 33044
ALGORITMEKONSTR VK	emne: 78034	BRUDDMEKANIKK	emne: 62173
ANAL AV USIKKERHET	emne: 80011	BRUKERKOMM AUTO ANL	emne: 43321
ANALOG CMOS	emne: 44143	BRØNNTESTING 2	emne: 24076
ANLEGGSTEKNIKK GK	emne: 33050	BRØNNVÆSK BRØNNHYDR	emne: 24041
ANLEGGSTEKNIKK VK	emne: 33056	BY OG REG PROSJ	emne: 14045
ANTENNELAB	emne: 42262	BYGGING/DRIFT VEG VK	emne: 34040
ANTENNETEKNIKK	emne: 42261	BYGN ENERGIFORSYN	emne: 67166
ANV ORG SPEKTR ANAL	emne: 51082	BYGN MATR PROSJ	emne: 31068
ANV PARAM/TILST EST	emne: 43810	BYGN PROSJEKTER GK	emne: 33032
ANV TERMODYNAMIKK	emne: SIK3035	BYGNINGSMATERIAL VK	emne: 33043
ANVENDT DATATEKNIKK	emne: SIG4040	BYGNINGSMATERIALER	emne: SIB3005
ANVENDT GEODESI VK	emne: 36067	BØLGEFORPLANTNING	emne: SIE4015
ARK NETTINTELLIGENS	emne: SIE5035	CELLEBIOLOGI 1	emne: SIF4070
ASTROFYSIKK	emne: SIF4030	DAK OG PROSJEKTERING	emne: SIO2020
ATOM MOLEKYLFYSIKK	emne: SIF4065	DAK OG PROSJEKTERING	emne: 62180
AVBILDENDE RADAR	emne: 42812	DAK SKIP/PLATTFORMER	emne: 80553
AVFALLSHÅNTERING VK	emne: 34544	DAK/DAT ELEKTRONIKK	emne: 44071
BASISKOMP DISTR SYST	emne: 78037	DATABEHANDLING PROSJ	emne: 78070
BA-TEKNIKK PROSJ	emne: 33062	DATAKOM INGENIØRVIRK	emne: 45353
BAYES BILDEANALYSE	emne: 78066	DATAMASK ARK OP/SYST	emne: SIF8025
BEARBEIDINGSTEKNIKK	emne: SIO3008	DATAMASKINARKITEKTUR	emne: 78064
BEDRIFTSADM 1	emne: SIS1025	DATAMASKINER PROSJ	emne: 78076
BEDRIFTSADM 2	emne: SIS1030	DATAMASKINKONSTR	emne: 78062
BEDRIFTSADM PROSJ	emne: 92567	DATAMASKINSTYRINGER	emne: 63164
BEDRIFTSETABLERING	emne: 92529	DATAMOD DATABASESYST	emne: SIF8020
BEDRIFTSØKONOMI 2	emne: 92005	DATAMOD/DATABASESYST	emne: 78032
BEDRIFTSØKONOMI 3	emne: 92008	DESIGN AV DIG KRETS	emne: SIE4030
BEREGN FOR BETONG VK	emne: 37047	DESIGNLEDELSE/PROD	emne: 68168
BERGMEK OG GEOTEKN	emne: SIG0545	DET OPT/IR STRÅLING	emne: 44812
BETONG-HERDNET VK	emne: 37045	DIAGENESE/RES KVAL	emne: 20560
BETONGKONSTR 1 GK	emne: SIB7020	DIFF LIGN/DYN SYSTEM	emne: SIF5025
BETONGKONSTR 2 GK	emne: 37041	DIFFRAKSJON OG MIKRO	emne: 74525
BETONG-PROD/UTF VK	emne: 31062	DIG KARTOGRAFI 2 GK	emne: 36055
BETONGTEKNOLOGI GK	emne: 37042	DIG SIGNALBEHANDLING	emne: SIE2025
BILDEBEHANDLING	emne: 78024	DIG SIGNALBEHANDLING	emne: 42532
BIOFYSIKK PROSJ	emne: 74801	DIG STYR MEKATRONIKK	emne: SIO3030
BIOKJ/MIKROBIO PROSJ	emne: 54084	DIGITAL KODING	emne: 42535
BIOKJEMI GK	emne: SIK4001	DIGITAL KOMM OG ORG	emne: 00875
BIOKJEMI VK	emne: SIK4005	DIGITALTEK DATAMASK	emne: SIE4005
BIOKJEMITEKN PROSJ	emne: 54086	DIM UTMATT	emne: 62162
BIOKJEMITEKNIKK	emne: 54046	DIM UTMATTING-BRUDD	emne: 81055
BIOLOGI MILJØ/RES	emne: SIK7010	DIMENSJONERINGSTEKN	emne: SIO2025
BIOLOGI MILJØ/RES	emne: 57011	DISKRET MATEMATIKK	emne: SIF5015
BIOMEDISINSK TEKNIKK	emne: 74670	DISTR SYST YTELSE	emne: SIF8037
BIOTEKN LAB PROSJ	emne: 54087	DISTRIB INT AGENTER	emne: 78045

DISTRIBUERT PROS	emne: SIE5030	ENØK I BYGNINGER	emne: 67167
DRIFTSLOGISTIKK	emne: 82062	ERGONOMI	emne: SIO8010
DRIFTSSIKKERHET PÅL	emne: 63160	ERGONOMI/ARBEIDSFYS	emne: 92537
DRIFTSSIKKERHET VEDL	emne: 63161	EST KOMMUNIKASJON	emne: 10544
DRIFTSSTYR/OPERASJON	emne: 80535	EST KOMMUNIKASJON	emne: 10546
DRIFTSTEKNIKK GK	emne: SIN2010	EXPHIL MODUL 1	emne: EXH001
DRIFTSTEKNIKK PROSJ	emne: 82660	EXPHIL MODUL 2	emne: EXS002
DRIFTSTEKNIKK PROSJ	emne: 82661	FASEOMV I STRØMM MED	emne: 61164
DRIVSTOFF/FORBRENN	emne: 82518	FASETRANS I METALLER	emne: SIK5053
DYN ANAL MARINE KONS	emne: 81054	FASETRANS I METALLER	emne: 59055
DYNAMIKK	emne: SIO1005	FASTE STOFFER FYS 2	emne: 74435
DYNAMIKK	emne: SIO1006	FASTHETSLÆRE	emne: SIO1003
DYNAMISKE SYSTEMER	emne: 75045	FASTHETSLÆRE/MATR	emne: SIO2030
EDB I FYSISK PLANL	emne: 14025	FASTSTOFFKJEMI	emne: SIK3030
EDB-INT STATISTIKK	emne: 75562	FASTSTOFFKJEMI	emne: 50544
EFFEKT TRANSMISJONER	emne: 64184	FDT FOR TELEMATIKK	emne: 45341
EKSP GEOTEKNIKK VK	emne: 33565	FELTER I ELKRAFTTEKN	emne: 41051
EKSP MET MARIN HYDR	emne: 81542	FIBEROP HØYHASTIGHET	emne: 44820
EKSP STRØMN/VARMETEK	emne: 61169	FILSYSTEMER	emne: 78030
EKSTRAKTIV MET 1	emne: 59020	FJERNMÅLING	emne: 42280
EKSTRAKTIV MET 2	emne: 59022	FJERNMÅLING PROSJ	emne: 42890
EL KRAFTSYSTEMER	emne: SIE1020	FJERNMÅLING-INFO GK	emne: 36047
EL MOTORDRIFT	emne: SIE1025	FLERFASE RØRSTRØM	emne: 67173
ELEKTR RED SMELTING	emne: 59025	FLUID MEK ANV OMGIV	emne: 61166
ELEKTRISKE MASKINER	emne: SIE1010	FLUIDMEKANIKK	emne: SIO1008
ELEKTRISKE OVNER	emne: 59015	FLUIDMEKANIKK	emne: SIO1009
ELEKTROAKUSTIKK	emne: 42121	FLUIDMEKANIKK	emne: SIO1016
ELEKTROINSTALLASJON	emne: 41255	FORBR MOTORER PROSJ	emne: 82560
ELEKTROKJ LAB PROSJ	emne: 55064	FORBR MOTORER PROSJ	emne: 82565
ELEKTROKJEM KINETIKK	emne: 55063	FORBRENNING FORURENS	emne: 64170
ELEKTROKJEMI GK	emne: SIK5045	FORBRENNINGSMOTORER	emne: 82517
ELEKTROKJEMITEKNIKK	emne: 55061	FORM OG FARGE	emne: 10562
ELEKTROLYSEPROSESSER	emne: 55062	FORM OG FARGE	emne: 10563
ELEKTROMAGN TEORI	emne: SIF4060	FORM OG FARGE GK 1	emne: SIA0505
ELEKTROMAGNETISME	emne: SIE4010	FORM OG FARGE GK 2	emne: SIA0510
ELEKTRONFYSIKK	emne: SIE4025	FORMASJONSEVAL GK	emne: SIG4050
ELEKTRONIKK PROSJ	emne: 44890	FORMASJONSEVAL 1	emne: 24032
ELEKTRONISK TEKN LAB	emne: 44042	FORMASJONSEVAL 2	emne: 24034
ELEKTRONISKE KRETSER	emne: SIE2005	FORMASJONSMEK GK	emne: SIG4055
ELEKTRONSTR HALVLED	emne: 44810	FOTOGRAM/FJERNMÅL VK	emne: 36058
ELEKTROOPTIKK	emne: 44082	FOTOGRAMMETRI 3 GK	emne: 36043
ELEKTROOPTIKK LAB	emne: 44043	FOURIERANALYSE	emne: 75055
ELEKTROOPTIKK PROSJ	emne: 44092	FUNDAMENTERING	emne: 33564
ELEKTROOPTISK KOMM	emne: 44038	FYS DETALJPLANLEGG	emne: SIA4010
ELEM ANV I STYRKE	emne: 81052	FYS ORGANISK KJEMI	emne: 51052
ELEMENTMETODEN	emne: 61174	FYS/INSTR ANAL PROSJ	emne: 51572
ELEMENTMETODER VK	emne: 37034	FYS/INSTR ANAL V LAB	emne: 51582
ELKRAFTTEKNIKK PROSJ	emne: 41091	FYSIKALSK KJEMI GK	emne: SIK3025
ELKRAFTTEKNISK LAB 2	emne: 41030	FYSIKALSK KJEM DEL 1	emne: SIK3027
ELMAGN SAMEKSISTENS	emne: 43316	FYSIKK	emne: SIF4002
ENERGIBRUK I BYGN	emne: SIE1015	FYSIKK	emne: SIF4003
ENERGI OG MILJØ	emne: SIO7005	FYSIKK	emne: SIF4004
ENERGIFORVALTNING	emne: 61160	FYSIKK	emne: SIF4005
ENERGIPLANLEGGING	emne: SIE1035	FYSIKK	emne: SIF4007
ENERGIPLANLEGGING	emne: 41012	FYSIKK	emne: SIF4008
ENERGITEKNOLOGI	emne: 64169	FYSIKK 1	emne: SIF4006
ENØK I BYGNINGER	emne: 33028	FYSIKK 1	emne: SIF4010
ENØK I BYGNINGER	emne: 41270	FYSIKK 2	emne: SIF4012

FYSIKK 2	emne: SIF4022	ILDFASTE MATERIALER	emne: 50542
FYSIKK 2	emne: SIF4024	IND DATASTYRING	emne: SIE3020
FYSIKK 3	emne: SIF4014	IND KJEMI LAB PROSJ	emne: 52580
FYSIKK 4	emne: SIF4016	IND KJEMI PROSJ	emne: 52571
FYSIKK KOMPL KURS	emne: SIF4001	IND MARKEDSFØRING	emne: 92536
FYSIKK M/ELEKTROMAGN	emne: SIF4028	IND ORG KJEMI PROSJ	emne: 51091
FYSIKK OG ENERGI	emne: 74055	IND SIKKERHET/PÅLIT	emne: SIO3020
FYSIKK OG GEOFYSIKK	emne: SIG4002	IND STATISTIKK	emne: SIF5068
FYSIKK PROSJ	emne: 74800	IND VARMETEKN KOMP	emne: 64161
FYSIOLOGI M/PATOLOGI	emne: 74615	IND VARMETEKN PROSGR	emne: 64160
FYSIOLOGI M/PATOLOGI	emne: 74616	INDUSTR ELEKTRONIKK	emne: 43314
GASSDYNAMIKK	emne: 61165	INDUSTR ØKOLOGI	emne: 62183
GASSHYDRATER	emne: 67174	INDUSTRIELL ELVARME	emne: 41242
GASSTEKNOLOGI	emne: 64168	INDUSTRIELL ØKOLOGI	emne: SIO2080
GASSTRANSPORT	emne: 61176	INDUSTRIELL ØKONOMI	emne: 92063
GASSTURBINER KOMPRES	emne: 64166	INDUSTRIRETT	emne: 92524
GENERELL KJEMI	emne: SIK3015	INEL ANALYSE/DIM VK	emne: 37061
GENERELL-UORG KJEMI	emne: SIK3017	INFO- OG KOD TEORI	emne: 42521
GEODESI 2 GK	emne: 36038	INFO OG SIGNALTEORI	emne: SIE2010
GEOFYS SIGNALANALYSE	emne: SIG4045	INFO SIKKERHET	emne: SIE5040
GEOLOGI INNFØRING	emne: SIG0501	INFORMASJONSSYSTEMER	emne: SIF8035
GEOMATIKK 1	emne: SIB6005	INFORMASJONSTEKN GK	emne: SIF8001
GEOMATIKK 2	emne: SIB6010	ING GEO PROSJEKTER	emne: 21540
GEOMETR MODELLERING	emne: 62177	ING GEOL FELT-LAB	emne: 21531
GEORESSURSER	emne: SIG0505	ING GEOLOGI GK	emne: SIG0535
GEOTEKNIKK BER MET	emne: SIB2015	ING GEOL-LØSMASSE VK	emne: SIG0540
GEOTEKNIKK PROSJ	emne: 33570	ING GEOL-LØSMASSE VK	emne: 21561
GEOTEKNIKK-GEOLOGI	emne: SIB2010	ING GEOL-LØSMASSE VK	emne: 21563
GIB 1 GK	emne: SIB6015	ING GEOLOGI-FJELL VK	emne: 21560
GIS FOR MINERALUTV	emne: SIG0550	ING GEOLOGI-FJELL VK	emne: 21562
GLOB TRANSP I NATUR	emne: 74050	INNEMILJØ	emne: 67160
GLOBAL GEODESI VK	emne: 36068	INNOVASJ/INF LEDELSE	emne: 92527
GRAFIKK/BILDEBEH/MM	emne: SIF8039	INNOVASJON	emne: 68169
GRAFISK DATABEH 1	emne: 78020	INSTR OG MÅLETEKNIKK	emne: 43310
GRAFISK DATABEH 2	emne: 78022	INSTRUMENT MÅLETEKN	emne: SIE3010
GRAVIMETR MAGNETOMET	emne: 24028	INSTRUMENTERINGSSYST	emne: 43312
HALVLEDERTEKNOLOGI	emne: 44124	INTERNETT PROTOKOLL	emne: 45354
HAVBRUKSANLEGG	emne: 80563	INVESTERINGSANALYSE	emne: SIS1015
HAVKONSTRUKSJONER	emne: 81058	INVESTERINGSANALYSE	emne: 92012
HAVNEPROSJ VK	emne: 37084	IRREV TERMODYNAMIKK	emne: 51508
HELSE INFO SYSTEMER	emne: 78068	JERNBANETEKNIKK VK	emne: 34045
HETEROGENE LIKEVEKT	emne: 50533	KART/OPPMÅLING PROSJ	emne: 36080
HMS 1	emne: SIS1040	KERAMISK MATR VIT	emne: 50537
HMS 2	emne: SIS1045	KJEMI	emne: SIK3003
HMS 3	emne: SIS1050	KJEMI	emne: SIK3005
HMS I TUNGINDUSTRIEN	emne: SIG0555	KJEMI A	emne: SIK3007
HMS I TUNGINDUSTRIEN	emne: 21668	KJEMI B	emne: SIK3009
HMS PROSJ	emne: 92569	KJEMI B	emne: SIK3011
HYDRAULISKE SYSTEMER	emne: 82051	KJEMI KOMPL KURS	emne: SIK3001
HYDRO OG GEOAKUSTIKK	emne: 42125	KJEMISK REAKSJONSTEK	emne: SIK2015
HYDROGEOLOGI	emne: 21536	KJEMISK TERMODYN 1	emne: SIK3051
HYDROLOGI	emne: SIB5010	KJEMISK TERMODYN 2	emne: SIK5015
HYDROLOGI GK	emne: 34512	KJEMITEKN LAB PROSJ	emne: 52075
HYDROMEKANIKK	emne: SIB5025	KJEMITEKNIKK PROSJ	emne: 52073
HØYAVVIKSBORING	emne: 24040	KJEMOMETRI	emne: 51542
HØYHAST ELEKTRONIKK	emne: 44816	KJEMOMETRI GK	emne: SIK3049
HØYSPENNINGSANLEGG	emne: 41142	KJERNEFYSIKK	emne: 74355
HØYSPENNINGSTEKN 2	emne: 41128	KJERNEMAGN RESONANS	emne: 51028



KLASSISK FELTTEORI	emne: 74350	LINEÆR SYSTEMTEORI	emne: SIE3015
KLASSISK MEKANIKK	emne: SIO1049	LINEÆRE METODER	emne: SIF5020
KLASSISK MEKANIKK	emne: 61175	LITTERATUR METALLURG	emne: 59001
KLASSISK TRANSP TEOR	emne: 74336	LOGGANALYSE	emne: 24013
KLIMA KULDETEK PROSJ	emne: 67199	LOGIKK	emne: 75038
KLIMA/KULDE SYST SIM	emne: 67164	LOGIKK	emne: SIF8015
KLIMATEKNIKK	emne: 67175	LOGIKKPROGRAMMERING	emne: 78040
KNEKN OG SVINGN GK	emne: 37021	LOGISTIKK OG STYRING	emne: 63170
KNEKNING AV KONSTR	emne: 81059	LOGISTIKKLEDELSE	emne: 92532
KOM/EMBALLASJEDESIGN	emne: SIO8026	LUFTFORURENSNING	emne: 64172
KOMM I DISTRIB SYST	emne: 45357	LYS OG ELEKTRONMIKR	emne: 59085
KOMM/EMBALL DESIGN	emne: 68167	LYS OG ELEKTRONMIKR	emne: 59087
KOMMUNAL MILJØTEK GK	emne: 34528	LYSTEKNIKK	emne: 41251
KOMMUNIK TJEN NETT	emne: SIE5003	MANGFOLDIGHETER	emne: 75060
KOMMUNIKASJONSTEORI	emne: SIE2020	MAR BYGGET IKT PROSJ	emne: 80566
KOMP MOD OG KRETSSIM	emne: 44122	MAR HYDRO/KONST GK 1	emne: SIN1501
KOMPILATORTEKNIKK	emne: 78026	MAR HYDRO/KONST GK 2	emne: SIN1010
KONSTR ANALYSE 1	emne: SIB7025	MAR PROSJ/MASK GK 1	emne: SIN0510
KONSTR I BETONG VK	emne: 37046	MAR PROSJ/MASK GK 2	emne: SIN2005
KONSTR EN-BRIKKE SYST	emne: 44021	MARIN DYNAMIKK	emne: SIN1015
KONSTR MEKANIKK 1	emne: SIB7005	MARIN HYDRODYN PROSJ	emne: 81560
KONSTR MEKANIKK 2	emne: SIB7010	MARIN TEKNIKK 1	emne: SIN0501
KONSTR METODIKK	emne: 62179	MARIN TEKNIKK 2	emne: SIN1001
KONSTR PUMPE TURBIN	emne: 64175	MARIN TEKNIKK 3	emne: SIN2001
KONSTR RØRSYSTEMER	emne: 62164	MARINE KONSTR PROSJ	emne: 81070
KONSTR TEKN PROSJ	emne: 37033	MARINE OPERASJ PROSJ	emne: 81561
KONTINUUMSMEKANIKK	emne: SIO1040	MARINE OPERASJONER	emne: 81547
KONTINUUMSMEKANIKK	emne: 61178	MARINT MASK PROSJ	emne: 82070
KONTRAKTSRETT OG ADM	emne: 92526	MARINT MASK PROSJ	emne: 82071
KORR KORROSJONSVERN	emne: 62172	MASK KON MATER PROSJ	emne: 62199
KORROSJON	emne: SIK5049	MASKINDELER	emne: SIO2010
KORROSJONSLÆRE	emne: 55060	MASKINDYNAMIKK	emne: 82513
KRAFTELEKTRONIKK	emne: 41333	MASKINSIMULERING	emne: 62165
KRAFTELEKTRONIKK VK	emne: 41336	MASSE/VARMETRANSPORT	emne: 52034
KREATIV PROSJ	emne: SIN0560	MAT FAG PROSJ 1	emne: SIF5090
KRETSANALYSE	emne: SIE1005	MAT FAG PROSJ 2	emne: 75800
KRETSLABORATORIUM	emne: 44044	MAT MOD FYSISKE SYST	emne: 43816
KRETSTEKNIKK 1	emne: SIE4002	MAT MODELLERING	emne: 75048
KROMATOGRAFI ORG KJ	emne: SIK3038	MATEMATIKK 1	emne: SIF5003
KROMATOGRAFI ORG KJ	emne: 51051	MATEMATIKK 2	emne: SIF5005
KTEK METODER	emne: 78042	MATEMATIKK 3	emne: SIF5009
KULDE NÆRINGSM IND	emne: 67170	MATEMATIKK 3	emne: SIF5010
KULDETEKN PROSESSIND	emne: 67172	MATEMATIKK 4D	emne: SIF5017
KULDETEKNIKK	emne: 67176	MATEMATIKK 4K	emne: SIF5012
KULLGRUVEDRIFT	emne: 21627	MATEMATIKK 4N	emne: SIF5013
KUNNSKAPSSYSTEMER	emne: SIF8031	MATEMATIKK 4N	emne: SIF5016
KUNNSKAPSTEKN INT AG	emne: 43814	MATEMATISK FYSIKK	emne: SIF4018
KVALITETSLEDELSE	emne: SIO3011	MATERIAL/PROSESSMOD	emne: SIK5019
KVALITETSLEDELSE	emne: 63163	MATERIALAKUSTIKK	emne: 42127
KVANTEKJEMI	emne: SIK3045	MATERIALFYSIKK/KAR	emne: SIF4026
KVANTEMEKANIKK	emne: SIF4045	MATERIALMEKANIKK	emne: SIO1046
KVANTEMEKANIKK 2	emne: 74326	MATERIALTEKNIKK	emne: SIO2008
KVANTETEOR FASTE ST	emne: 74436	MATERIALTEKNIKK 1	emne: SIO2005
KYSTTEKNIKK GK	emne: 37073	MATERIALTEKNIKK 2	emne: SIO2035
LADETE PARTIKLER FYS	emne: SIF4049	MATERIALTEKNOLOGI	emne: SIK5007
LANDSKAP OG PLANL VK	emne: 14059	MATERIALTEKNOLOGI 1	emne: SIK5002
LASERE	emne: 44037	MATERIALTEKNOLOGI 2	emne: SIK5005
LEVETIDSANALYSE	emne: SIF5075	MATR MEK EGENSKAPER	emne: SIK5025

MED KYBERNETIKK	emne: 43135	NUM FLUIDDYNAMIKK	emne: 61168
MEDISIN FOR IKKE-MED	emne: 00878	NUM LINEÆR ALGEBRA	emne: 75355
MEK SVINGNINGER	emne: 62161	NUM MASS VARMETRANSP	emne: 61162
MEK TERM FLUID PROSJ	emne: 61199	NUM MET M/DATALAB	emne: SIO1054
MEKANIKK	emne: SIO1015	NUM METODER AKUSTIKK	emne: 42130
MEKANIKK	emne: SIO1022	NUM PART DIFF ELEMENT	emne: 75350
MEKANIKK 1	emne: SIO1010	NUMERISK MATEMATIKK	emne: SIF5048
MEKANIKK 2	emne: SIO1012	NUMERISKE METODER	emne: SIF5040
MEKATRONIKK	emne: 63169	NÆRINGSM KJEMI GRLAG	emne: SIK4013
MENNESKE/MASKIN	emne: SIO8016	NÆRINGSM KJEMI GRLAG	emne: 54043
MET MEK EGENSKAPER 1	emne: 59050	NÆRINGSMIDDELKJEMI	emne: 54040
MET MEK EGENSKAPER 2	emne: 59052	NÆRINGSMIDDELTEKN	emne: 67171
METALLURGISK PROSJ	emne: 59095	OBJ MOD KONSTR VK	emne: 37007
METALLURGITEKNIKK	emne: SIK5029	OFF FORV/RESSURSØK	emne: 21771
MET MIKROSTR/EGENSK	emne: SIK5038	OLJEHYDR SYSTEMER	emne: 64185
MIKROBIOLOGI	emne: SIK4009	OMBYGGINGSTEKNIKK VK	emne: 33042
MIKROBIOLOGI	emne: 54028	OPERASJONSANALYSE 2	emne: 92033
MIKROBØLGE INT KRETS	emne: 42248	OPERASJONSANALYSE 3	emne: 92035
MIKROBØLGETEKN LAB	emne: 42242	OPERATIVSYST/DATABAS	emne: SIF8041
MIKROBØLGETEKNIKK	emne: 42240	OPPREDNING RÅSTOFF 2	emne: 21726
MIKROELNIKK PROSJ	emne: 44093	OPPSPRUKNE RESERVOAR	emne: 24052
MIKROSTR MEK EGENSKP	emne: 74573	OPTIKK	emne: SIF4040
MIKROØKONOMI OG OPT	emne: SIS1010	OPTIKK	emne: 74181
MILJØ ING GEOFYSIKK	emne: 24019	OPTIMALISER OG REG	emne: SIE3030
MILJØ OG SIKKERHET	emne: SIS1082	OPTIMERINGSTEORI	emne: SIF5030
MILJØBIOTEKNOLOGI	emne: SIK4017	OPTIMERINGSTEORI	emne: 75047
MILJØBIOTEKNOLOGI	emne: 54032	ORG PSYK/PERS FORV	emne: 92548
MILJØGEOL FELT-LAB	emne: 21731	ORG SYNTESE LAB	emne: 51074
MILJØKUNNSKAP	emne: SIS1084	ORGANISASJONSUTVIKL	emne: 92543
MILJØ/RESSURSØKONOMI	emne: SIS1080	ORGANISK KJEMI GK	emne: SIK3020
MILJØRIKTIG PRODUKT	emne: SIO8022	ORGANISK KJEMI VK	emne: SIK3041
MINERALFK GEOL VK	emne: 21034	ORGANISK SYNTESE VK	emne: 51076
MINERALOGI/PETROGRAF	emne: SIG0510	ORGMIL	emne: SIS1001
MINERALRÅSTOFFER	emne: 21033	OVERFL KOLLOIDKJEMI	emne: SIK2020
MOBILKOMMUNIKASJON	emne: 42038	OVERFLATE BELEGGTEKN	emne: 62178
MOD AV DIG SYST	emne: SIE4020	OVERSIKTSPLAN VK	emne: 14041
MOD OG SIM MAR SYST	emne: 82055	OVERSPENN OG VERN	emne: SIE1030
MOD OG SIMULERING	emne: SIE3025	PAPIRMASSETEKN VK	emne: 52017
MOLEKYLÆR BIOFYSIKK	emne: 74635	PAPIRTEKNOLOGI VK	emne: 52015
MOLEKYLÆRGENETIKK	emne: 54055	PART DIFF LIGNINGER	emne: 75042
MOTSTAND FRAMDR VK	emne: 81528	PETR GEOL EMNER VK	emne: 20550
MULTIVAR ANALYSE REG	emne: 75554	PETR GEOL FELT-LAB	emne: 20511
MØNSTERGJENKJENNING	emne: 43818	PETROKJEMI 1	emne: 52591
MÅLE OG INSTR TEKN	emne: SIN2015	PETROLEUMSPROD 2	emne: 24047
MÅLETEKNIKK 1	emne: SIF4035	PETROLEUMSPROD 3	emne: 24048
MÅLETEKNIKK 2	emne: SIF4037	PETROLEUMSØKONOMI	emne: 92065
NATURGASS/PETROKJ 2	emne: 52594	PETROLOGI	emne: SIG0512
NATURLASTER GK	emne: 37074	PLANL I ULAND VK	emne: 14076
NATURLASTER/MILJØ VK	emne: 37083	PLASTBEARBEIDING	emne: 62174
NATURSTOFFKJEMI GK	emne: 51035	PLASTISK FORM AV MET	emne: 62171
NAUTIKK 1	emne: NAN1571	PLASTTEKNOLOGI	emne: 62168
NAUTIKK 2	emne: NAN1576	POLYMERKJEMI 1	emne: 52553
NAVIG FARTØYSTYRING	emne: 43441	POLYMERKJEMI 2	emne: 52554
NAVIGASJON	emne: SIE2030	PORØSE MEDIA/FLUIDM	emne: SIG4010
NAVIGASJON	emne: 42271	PRAKTISK ELEKTRONIKK	emne: 41335
NAVIGASJONSSYSTEMER	emne: 42276	PROD AV TILSLAGSMATR	emne: 21626
NUM DIFF LIGN	emne: SIF5045	PROD KVAL TEKN PROSJ	emne: 63199
NUM DIFF LIGN	emne: 75315	PRODUKSJ/DRIFTSTEKN	emne: SIO3005

PRODUKTDESIGN 1	emne: SIO8001	REGIONALGEOLOGI	emne: 20526
PRODUKTDESIGN 2	emne: SIO8003	REGNSKAP	emne: SIS1005
PRODUKTDESIGN 3	emne: SIO8005	REGULER AV MASK SYST	emne: 82054
PRODUKTDESIGN 5	emne: SIO8013	REGULERINGSTEKNIKK	emne: SIE3005
PRODUKTDESIGN 6	emne: SIO8019	REL KVANTEMEKANIKK	emne: 74327
PRODUKTDESIGN 6	emne: 68160	RESERVOAREGENSKAPER	emne: SIG4015
PRODUKTDESIGN 7	emne: 68161	RESERVOARFLUIDER	emne: SIG4035
PRODUKTUTVIKLING VK	emne: 68166	RESERVOARFLUIDER	emne: 24066
PROG DES TELEMATIKK	emne: 45360	RESERVOARSEISMIKK	emne: 24031
PROGR JAVA/FORTRAN	emne: SIF8006	RESERVOARSIMULERING	emne: 24063
PROGR KONSTR BER GK	emne: 37023	RESERVOARUTVINNING	emne: 24062
PROGRAMMERING	emne: SIF8005	RESSURSGEOL FELT-LAB	emne: 21031
PROGRAMMERING PROSJ	emne: 78072	RESSURSGEOL PRINSIPP	emne: SIG0530
PROGRAMMERINGSSPRÅK	emne: SIF8028	RESSURSGEOLOGI VK	emne: 21041
PROGRAMVAREKVALITET	emne: 78038	RESSURSGEOLOGI VK 2	emne: 21042
PROSESSANALYSE	emne: 59030	RISIKO MAR KONSTR	emne: 81064
PROSESS-BEREGNINGER	emne: 52045	RISIKO MARINE SYSTEM	emne: 80537
PROSESSERING AV PETR	emne: SIG4030	ROBOTMANIPULATORER	emne: 43411
PROSESSINTEGRASJON	emne: 64183	ROBOTTEKNIKK	emne: 63165
PROSESSREGULERING	emne: 52041	ROBUST MULTIVAR REG	emne: 43812
PROSESS-SYNTSE	emne: 52057	ROMLIG STATISTIKK	emne: 75563
PROSESSTEKNIKK	emne: SIK2025	RÅSTOFFOPPREDNING	emne: SIG0560
PROSJ AV RØRSYSTEMER	emne: 82057	SAMFERDSEL PROSJ	emne: 34270
PROSJ FISKEFARTØY	emne: 80562	SANNTIDS DATATEKNIKK	emne: 43554
PROSJ MARINE SYSTEM	emne: 80527	SATELLITTFJERNMÅLING	emne: 43820
PROSJ PROSESSANL GK	emne: 52065	SATELLITTKOMM	emne: 44818
PROSJ PROSESSANLEGG	emne: 64164	SED OG PETR GEOLOGI	emne: 20547
PROSJ STYRING B/A GK	emne: 33052	SEDIMENT STRATIGRAFI	emne: SIG0525
PROSJ STYRING B/A VK	emne: 33058	SEISMISK TOLKNING VK	emne: 24029
PROSJEKTARBEID	emne: 20010	SEISMISKE BØLGER	emne: SIG4020
PROSJEKTARBEID	emne: 20011	SEISMISKE DATA	emne: 24026
PROSJEKTORGANISERING	emne: 92520	SEP RENSEPROSESSER	emne: 52023
PROSJEKTSTYRING	emne: SIO3014	SEPARASJONSTEKNIKK	emne: SIK2010
PROSJEKTSTYRING	emne: 63162	SIGN BEHANDL PROSJ	emne: 42590
PROSJSTYR I MARINT	emne: 80558	SIGNALBEH I RADIOKOM	emne: 43822
PSYK LEDELSE OG ORG	emne: 92547	SIGNALBEH ULTRALYD	emne: 43137
PUMPER OG TURBINER	emne: 64174	SIGNALBEHANDLING	emne: SIE2015
PUP 1	emne: SIO2015	SIGNALBEHANDLING LAB	emne: 42531
PUP 2	emne: SIO2017	SIKKERH DISTRIB SYST	emne: 45352
PÅL BÆRENDE KONST VK	emne: 37078	SIKKERHETSLEDELSE	emne: 92557
PÅL I ELKRAFTSYST GK	emne: 41221	SJØBELASTN MAR KONST	emne: 81526
PÅLIT I TELE/IT-SYST	emne: 45365	SJØBELASTNINGER VK	emne: 81546
PÅLIT YTELSE SIM	emne: SIE5015	SJØBELASTNINGSSTAT	emne: 81538
PÅLIT YTELSE SIM	emne: 45021	SKIPSFARTSØKONOMI	emne: 80545
PÅLITELIGE SYSTEMER	emne: SIE5025	SKIPSTEKNIKK PROSJ	emne: 80567
RADAR	emne: 42810	SMARTE GRENBRØNNER	emne: 24036
RADIOBØLGEUTBREDELSE	emne: 44814	SPEKTR MET ORG KJEMI	emne: SIK3043
RADIOSYSTEMER	emne: 42445	SPEKTR MET ORG KJEMI	emne: 51029
RADIOSYSTEMER LAB	emne: 42446	STAB I ELKRAFTSYST	emne: 41070
RADIOSYSTEMER PROSJ	emne: 42690	STABILITET FLYTEEVNE	emne: 80531
RAFFINERING/RESIRK	emne: SIK5034	STATISTIKK	emne: SIF5060
REAKSJ KAT HETEROGEN	emne: 52535	STATISTIKK	emne: SIF5062
REAKSJ KAT HOMOGEN	emne: 52532	STATISTISK FYSIKK	emne: SIF4056
REAKTORMODELLERING	emne: 52035	STOK OG ADAPT SYST	emne: 43117
REG AV STRØMNMASK	emne: 64176	STOK MODELLERING	emne: SIF5072
REG TEKN M/EL KRETS	emne: SIE3040	STR I VENTILERTE ROM	emne: 67162
REGIONAL PETR GEOL	emne: 20561	STRAT LED OG IND UTV	emne: 92531
REGIONALGEOLOGI	emne: SIG0517	STRUKT I PROSESSREG	emne: 43242

STRUKTUR/EGENSKAPER	emne: 74530	UNDERVANNSTEKN PROSJ	emne: 80032
STRUKTURGEOLOGI	emne: SIG0520	UNDERVANNSTEKNIKK	emne: 24038
STRØMN MASKINTEORI	emne: 64173	UORG/MATR EKSP TEKN	emne: 50570
STRØMN TRANSPORTPROS	emne: SIK2005	UORG/MATR TEKN PROSJ	emne: 50577
STRØMNINGSLÆRE 1	emne: SIO1036	UTB OLJE/GASSFELT	emne: 81063
STRØMNINGSLÆRE 2	emne: SIO1043	UTMATT-KONSTR VK	emne: 37068
STRÅLINGSBIOFYSIKK	emne: 74640	UTV AV FASTE MINERAL	emne: 21625
STYR/KONTR VEDLIKEH	emne: 82056	UTV ELEKTRON KOMP	emne: 44123
STYRING MANØVRERING	emne: 81529	UTV MENNESKE-MASKIN	emne: 43824
STØPERITEKNIKK	emne: 62169	UTVINNINGSTEKNIKK	emne: SIG4005
STØPING 1	emne: SIK5022	VANNBEH FISKEOPPD VK	emne: 34537
STÅLKONSTR 1 GK	emne: SIB7015	VANNKJEMI	emne: SIB5015
STÅLKONSTR 2 GK	emne: 37058	VANNKJEMI GK	emne: 34535
SUPERDATAMASKINER	emne: 75330	VANNRENSING VK	emne: 34546
SVEISEMETALLURGI	emne: 59090	VARME/MASSETRANSPORT	emne: SIO1033
SVEISETEKNIKK	emne: 62170	VARME-MASSEOVERFØR	emne: SIK5010
SYSTEMERING 2	emne: 78052	VARMEPUMPETEKNIKK	emne: 67168
SYSTEMERING 3	emne: 78054	VASSBYGGING PROSJ	emne: 34549
SYSTEMERING DIST SYS	emne: SIE5020	VASSDRAGS/VA-TEKN GK	emne: SIB5020
SYSTEMERING PROSJ	emne: 78074	VASSDRAGSHYDRAUL GK	emne: 34518
SYSTEMUTVIKLING	emne: SIF8018	VASSDRAGSKONSTR VK	emne: 34547
TALE OG MUSIKKTEKN	emne: 42123	VASSDRAGSPLANLEGG VK	emne: 34548
TEKN ELKJEMI PROSJ	emne: 55065	VA-SYSTEMER VK	emne: 34545
TEKN KYBERNET PROSJ	emne: 43190	VEDL REPR BETONG VK	emne: 37048
TEKN KYBERNET PROSJ	emne: 43890	VEG OG MILJØ	emne: SIB4005
TEKN KYBERNETIKK LAB	emne: 43180	VEG TRAFIKKMILJØ GK	emne: 34028
TEKNISK TEGNING	emne: 62120	VEGBYGGING PROSJ	emne: 34050
TEKNOLOGILEDELSE 1	emne: SIS1070	VEGPLANLEGGING GK	emne: 34026
TELEMATIKK LAB	emne: 45317	VEGPROSJEKTERING VK	emne: 34041
TELEMATIKK PROSJ	emne: 45390	VEGTEKNOLOGI GK	emne: 34027
TELEMATIKKNETT	emne: 45315	VISKØSE STRØMNINGER	emne: 61173
TELETRAFIKKTEORI	emne: 45320	VSLI/DSP DESIGN	emne: 44022
TEOR GEOTEKNIKK VK	emne: 33566	VÆSKETRANSPORT SYST	emne: 64177
TERM STRØMNINGSMASK	emne: 64165	YTELSESVURDERING	emne: 78058
TERMISK ENERGIPROD	emne: 64171	ØKONOMI PROSJ	emne: 92043
TERMISK/VANNKR PROSJ	emne: 64199		
TERMISKE EGENSKAPER	emne: 61163		
TERMISKE KRAFTSTASJ	emne: 64167		
TERMODYNAMIKK 1	emne: SIO1025		
TERMODYNAMIKK 1	emne: SIO1027		
TERMODYNAMIKK 2	emne: SIO1030		
TIDSREKKER FIL TEORI	emne: 75566		
TILVIRKNINGSSYST 1	emne: 63167		
TILVIRKNINGSSYST 2	emne: 63168		
TRAFIKKPLANLEGG 1 GK	emne: 34217		
TRAFIKKPLANLEGG 2 VK	emne: 34263		
TRAFIKKREGULERING GK	emne: SIB8005		
TRAFIKKTEKNIKK 2 VK	emne: 34265		
TRANSMISJONSTEKNIKK	emne: 42411		
TREKJEMI FIBERFYSIKK	emne: 52006		
TRETEKNIKK	emne: 62175		
TRETEKNIKK VK	emne: 62176		
TRIBOLOGI	emne: 62166		
TURBULENT FORBRENN	emne: 61161		
TURBULENT STRØMNING	emne: 61172		
TYNNVEGGEDE KONST VK	emne: 37035		
ULINEÆRE SYSTEMER	emne: 43113		
UNDERVANNSOPERASJON	emne: 80541		

For detaljert informasjon om emner vises til studiehåndbok for sivilingeniør- og nautikkstudiet. Bare enkelte emner tilhørende sivilarkitektstudiet står i forannevnte oversikt. Emner tilhørende dr.ing-studiet står ikke i noen av oversiktene i denne boken, og det vises til egen studiehåndbok for dr.ing.studiet.

## STUDIEAVDELINGEN

Studieavdelingen er under omorganisering, og den nye organisasjonen er ikke på plass når dette leveres til trykking.

## STUDIEVEILEDNING

Studenter i sivilarkitekt-, sivilingeniør- og nautikkstudiet og de som overveier å begynne ved disse studier kan få informasjon og veiledning om studiet ved Studieavdelingen og ved fakultetene.

Både ved Studieavdelingen og ved de respektive fakultetskontorer kan man få:

- informasjon om studiet
- drøfte spørsmål om studieteknikk og utdanningsplaner
- drøfte problemer av mer personlig art

Ved fakultetskontorene vil man i tillegg få:

- orientering som gir grunnlag for valg av studieretning og emnekombinasjon
- individuell veiledning og råd i spørsmål om spesielle studieopplegg.

Fakultetene har hver sin studieveileder, og for tiden er følgende veiledere:

### G. Fakultet for geofag og petroleumsteknologi

Fakultetsdirektør Birger Hoggen, Fakultetskontoret, 2. etasje.

### B. Fakultet for bygg- og miljøteknikk

Fakultetsdirektør Erik Lund, Fakultetskontoret, 11. etasje, Sentralbygg I.

### E. Fakultet for elektroteknikk og telekommunikasjon

Elkraftteknikk:

Fakultetsdirektør Trygve Karlsen, Fakultetskontoret.

Teleteknikk:

Overingeniør Ragnar Hergum.

Veiledning: Rom C-336.

Fysikalsk elektronikk:

Førsteamanuensis Bjørn-Ove Fimland.

Veiledning: Rom A-381.

Teknisk kybernetikk:

Professor Kjell E. Malvig.

Veiledning: Rom D-239.

Telematikk:

Førsteamanuensis Svein J. Knapskog

Veiledning: Rom B-219.

### K. Fakultet for kjemi og biologi

Kjemi:

Fakultetsdirektør Geir Walsø, Fakultetskontoret.

Veiledning: Paviljong i Sem Sælandsvei

Metallurgi:

NN

### O. Fakultet for maskinteknikk

Fakultetsdirektør Åge Søsveen, Fakultetskontoret, 1. etasje, Gamle kjemi.

Overingeniør Anne Rossvoll, Fakultetskontoret, 1. etasje, Gamle kjemi.

- F. Fakultet for fysikk, informatikk og matematikk  
 Førstekonsulent Jørgen Midtlyng, Fakultetskontoret, 2. etasje, Nye Fysikk.  
 Fysikk:  
 Professor Ola Hunderi.  
 Veiledning: Onsdag kl. 1000 - 1200, rom 222, Gruppe for anvendt optikk.  
 Matematiske fag:  
 Professor Harald E. Krogstad.  
 Veiledning: Mandag kl. 1230 - 1400, rom 1146, Sentralbygg II.  
 Datateknikk:  
 Universitetslektor Bård Kjos.  
 Veiledning: Tirsdag kl. 1300 - 1500 og torsdag kl 1300 - 1500, rom F-251, Elektrobygget.
- N. Fakultet for marin teknikk  
 Overingeniør Astrid Egeland, Fakultetskontoret, Marinteknisk senter, Tyholt.  
 Overingeniør Janne Oddaker, Fakultetskontoret, Marinteknisk senter, Tyholt.
- S. Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse - Industriell økonomi og teknologiledelse  
 Direktør Helge Gravås, Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse, Sentralbygg II, rom 750.

## RÅDGIVNING FOR FUNKSJONSHEMMEDE STUDENTER

For særskilt tilrettelegging ved eksamen sendes søknad til Studieavdelingens eksamenskontor på Gløshaugen for sivilarkitekt-, sivilingeniør- og nautikkstudiet innen 15. februar for vår/sommereksamen og innen 15. september for høst/vintereksamen. Søknadsskjema fås i studentekspedisjonene eller på Origosenteret. Det må vedlegges ny legeattest/logopedattest (som anbefaler den type tilrettelegging som bør gjennomføres).

Kontaktperson ved fakultetene som gir sivilingeniør- og nautikkutdanning er som følger:

### **Fakultet for geofag og petroleumsteknologi**

Birger Hoggen, tlf. 73 59 48 02

### **Fakultet for bygg- og miljøteknikk**

Kristen Gjervan, tlf. 73 59 54 91, E-post: Kristen.Gjervan@bygg.ntnu.no

### **Fakultet for elektroteknikk og telekommunikasjon**

Hilde Fyksen Berg, tlf. 73 59 42 01, E-post: Hilde.Berg@elektro.ntnu.no

### **Fakultet for kjemi og biologi**

Tove Schanke, tlf. 73 59 41 99, E-post: Tove.Schanke@chmbio.ntnu.no

### **Fakultet for maskinteknikk**

Anne Rossvoll, tlf. 73 59 04 46, E-post: Anne.Rossvoll@maskin.ntnu.no

### **Fakultet for fysikk, informatikk og matematikk**

Birgit Moan, tlf. 73 59 66 97, E-post: Birgit.Moan@fim.ntnu.no

Solfrid Bergsmyr, tlf. 73 59 34 79, E-post: Solfrid.Bergsmyr@fim.ntnu.no

### **Fakultet for marin teknikk**

Janne Oddaker, tlf. 73 59 82 82, E-post: Janne.Oddaker@marin.ntnu.no (vara Lisbet Slagstad)

### **SVT-fakultetet:**

Kari Sagmo, tlf. 73 59 60 64

## **STUDENTDEMOKRATIET**

### **Studenttinget NTNU (STi)**

Studenttinget (STi) er det øverste studentorganet ved NTNU. Studenttinget er det studentorganet som taler studentenes sak opp mot Kollegiet og sentrale myndigheter. Studenttinget NTNU er dessuten lokallag av Norsk Studentunion, NSU.

Organet består av 25 studentrepresentanter fra alle fakultetene. Fordelingen skjer etter hvor mange studenter de enkelte fakultetene har, og alle fakulteter skal ha minst en representant. Organet velger selv leder og nestleder, som driver studentpolitikk på heltid.

Studenttinget har kontor på rom 121, Sentralbygg I, på Gløshaugen, telefon 73 59 32 88 og telefax 73 59 14 44.

### **Studentutvalget for sivilingeniørutdanningen (SU-siv.ing.)**

Studentutvalget for sivilingeniørutdanningen (SU-siv.ing.) er interesseorganet for sivilingeniørstudentene ved NTNU. SU-siv.ing. består av 2 studenter fra hvert av fakultetene som utdanner sivilingeniører. Studentutvalget kan hjelpe studentene i saker som avgjøres i universitetets styringsorganer, f.eks. søknader om fritak for eksamen, klager på karakteravgjørelser, problemer i forbindelse med undervisningen o.l. SU-siv.ing. har nært samarbeid med Gradsutvalget for sivilingeniørutdanningen (GUS).

SU-siv.ing. har kontor i Sentralbygg II, 2. etasje (over Tapir Mat), telefon 73 59 54 96.  
E-mail: SU@stud.ntnu.no.

### **Studentutvalget ved Fakultet for arkitektur, plan og billedkunst (SU-APB)**

Studentutvalget ved Fakultet for arkitektur, plan og billedkunst (SU-APB) er et interesseorgan for studentene ved fakultetet. SU-APB består av representanter både fra sivilarkitektstudiet og billedkunststudiet. SU-APB har høringsrett overfor Fakultetet.

Sivilarkitektstudentene har et studentråd som tar seg av saker som berører studentene. Klasseallitsrepresentantene er kontaktpersoner overfor studentene.

## **HELSETJENESTEN PÅ GLØSHAUGEN**

Helsetjenesten driver vanlig legepraksis, henviser til spesialister og poliklinikker, samt ordner med innleggelse i sykehus. All henvendelse til lege eller psykolog skjer gjennom Ekspedisjonen i Helsetjenestens paviljong, Richard Birkelands vei 5 - Gløshaugen tlf. 73 59 32 80.

## LOV OG REGLEMENTER

- Lov om universiteter og høyskoler av 12. mai 1995, trådte i kraft 1. januar 1996.
- Forskrift om eksamen ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet av 19. juni 1997, trådte i kraft f.o.m. studieåret 1998/99. \*
- Forskrift om graden sivilingeniør ved NTNU av 16. september 1998, trer i kraft f.o.m. studieåret 1999/2000. \*
- Overgangsbestemmelser i forhold til Forskrift om graden sivilingeniør ved NTNU for alle studenter før innføringen av nytt karaktersystem ved NTNU av 27. april 1999, trådte i kraft 27. april 1999.
- Overgangsbestemmelser i forhold til Forskrift om graden sivilingeniør ved NTNU for studenter som ble opptatt i studiet før 1999, av 27. april 1999, trer i kraft f.o.m. studieåret 1999/2000.
- Midlertidig forskrift om sensurfrist ved NTNU av 25. mars 1999, trådte i kraft f.o.m. 25. mars 1999.
- Bestemmelser for Nautikkstudiet ved NTNU av 27. april 1999, trer i kraft 1. september 1999.
- Regler for skifte av fakultet/linje i sivilarkitekt- og sivilingeniørstudiet.

\* Forskrift om eksamen ved NTNU og Forskrift om graden sivilingeniør ved NTNU er angitt i studiehandboken slik at de enkelte paragrafer for begge forskrifter kan sees i sammenheng. Forskrift for graden sivilingeniør er angitt i kursiv med underpunkt under Forskrift om eksamen.



## LOV AV 12. MAI 1995 OM UNIVERSITETER OG HØGSKOLER

### Kapittel 1. Virkeområde og formål

#### § 1. Institusjoner loven gjelder for

##### 1. Denne lov gjelder for:

- universitetene: Universitetet i Oslo, Universitetet i Bergen, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Universitetet i Tromsø med Norges fiskerihøgskole;
- de vitenskapelige høgskolene: Arkitekthøgskolen i Oslo, Norges handelshøgskole, Norges idrettshøgskole, Norges landbrukshøgskole, Norges musikkhøgskole og Norges veterinærhøgskole;
- de statlige høgskolene: Høgskolen i Agder, Høgskolen i Akershus, Høgskolen i Bergen, Høgskolen i Bodø, Høgskolen i Buskerud, Høgskolen i Finnmark, Høgskolen i Gjøvik, Høgskolen i Harstad, Høgskolen i Hedmark, Høgskolen i Lillehammer, Høgskolen i Molde, Høgskolen i Narvik, Høgskolen i Nesna, Høgskolen i Nord-Trøndelag, Høgskolen i Oslo, Høgskolen i Sogn og Fjordane, Høgskolen i Stavanger, Høgskolen Stord/Haugesund, Høgskolen i Sør-Trøndelag, Høgskolen i Telemark, Høgskolen i Tromsø, Høgskolen i Vestfold, Høgskolen i Volda, Høgskolen i Østfold, Høgskolen i Ålesund og Sami allaskuvla/ Samisk høgskole;
- kunsthøgskolene: Kunsthøgskolen i Bergen og Kunsthøgskolen i Oslo.

##### 2. Siviløkonomutdanningene og sivilingeniørutdanningene ved de statlige høgskolene har anledning til å bruke eget navn som undertittel til institusjonens navn.

#### § 2. Institusjonenes virksomhet

1. Institusjonene under denne lov skal gi høgre utdanning som er basert på det fremste innen forskning, kunstnerisk utviklingsarbeid og erfaringskunnskap. Innenfor et nasjonalt nettverk for høgre utdanning og forskning (Norgesnett) skal institusjonene samarbeide og utfylle hverandre i sine faglige aktiviteter. Utdanningstilbud skal utformes og ses i sammenheng med andre nasjonale og internasjonale utdanningstilbud.
2. Institusjonene skal drive forskning og faglig utviklingsarbeid og/ eller kunstnerisk utviklingsarbeid.
3. Institusjonene kan ikke gis pålegg om læreinholdet i undervisningen og innholdet i forskningen eller det kunstneriske og faglige utviklingsarbeid.
4. Institusjonene har ansvar for å formidle kunnskap om virksomheten og for å utbre forståelse for vitenskapens metoder og resultater.
5. Institusjonene har ansvar for å gi eller organisere tilbud om etterutdanning på sine fagområder.
6. Universitetene og de vitenskapelige høgskolene har et særlig nasjonalt ansvar for grunnforskning og forskerutdanning og for å bygge opp, drive og vedlikeholde forskningsbiblioteker og museer med vitenskapelige samlinger og publikumsutstillinger. Andre institusjoner kan tillegges et tilsvarende ansvar på sine særskilte fagområder.
7. Undervisningsspråket er til vanlig norsk.

### Kapittel 2. Institusjonens styringsorganer

#### § 3. Sentrale styringsorganer

1. Institusjonen ledes av et styre og et universitets- eller høgskoleråd.
2. Departementet kan bestemme at institusjonen ikke skal ha et råd og treffer da beslutning om hvilke organer som skal utøve de funksjoner som etter loven er lagt til rådet.

#### § 4. Styrets oppgaver

1. Styret er det øverste organ ved institusjonen. Det har ansvar for at den faglige virksomheten holder høy kvalitet og for at institusjonen drives effektivt og i overensstemmelse med de lover, forskrifter og regler som gjelder og de rammer og mål som gis av overordnet myndighet.
2. Styret skal trekke opp strategien for institusjonens utdannings-, forsknings- og annen faglig virksomhet og legge planer for den faglige utvikling i samsvar med de mål som er gitt av overordnet myndighet for sektoren og institusjonen.

3. Styret har ansvaret for at institusjonens økonomiske ressurser og eiendom disponeres i overensstemmelse med bestemmelser om dette gitt av departementet, og etter forutsetninger for tildelte bevilgninger eller andre bindende vedtak.
4. Styret har ansvaret for at virksomhetens interne organisering er hensiktsmessig og kostnadseffektiv og i overensstemmelse med regler og rammer gitt av overordnet myndighet.
5. Styret skal hvert år, etter nærmere retningslinjer gitt av departementet, avgi årsregnskap med redegjørelse for resultatene av virksomheten og legge frem forslag til budsjett for kommende år.

#### § 5. Delegasjon

1. Alle beslutninger ved institusjonen truffet av andre organer enn styret, treffes etter delegasjon på styrets vegne og på dettes ansvar.
2. Styret kan delegere sin avgjørelsesmyndighet til andre organer ved institusjonen i den utstrekning det ikke følger av denne lov at styret selv skal treffe vedtak, eller det er andre særlige begrensninger i adgangen til å delegere. Delegasjon kan skje til rektor, til administrerende direktør, til avdeling ved institusjonen, eller til utvalg eller styre oppnevnt av styret.
3. For så vidt gjelder § 32, § 37, § 40 og § 50 kan departementet, etter forslag fra styret, bestemme at styret kan delegere myndighet til avdeling ved institusjonen.
4. Den enkelte avdeling kan videredelegere myndighet til grunnenhetene i den utstrekning det ikke følger av denne lov eller av styrets delegasjonsvedtak at avdelingen selv skal treffe vedtak.
5. Styret avgjør klage over vedtak truffet av organ som har fått delegert myndighet etter § 5 nr. 2, i den utstrekning dette ikke er delegert til styrets klagenemnd, jf. § 24 nr. 1. Tilsvarende avgjør avdelingen klage over vedtak truffet av grunnenhet, jf. § 5 nr. 4.

#### § 6. Styrets sammensetning

1. Styret skal ha 9, 11 eller 13 medlemmer.
2. Styret består av rektor, prorektor, fra to til fem medlemmer valgt blant tilsatte i undervisnings- og forskerstilling, ett eller to medlemmer valgt blant de teknisk og administrativt tilsatte, to eller tre medlemmer valgt blant studentene, og fra to til fire eksterne medlemmer. Rektor er styrets leder.
3. Flertallet av styrets medlemmer skal bestå av tilsatte i undervisnings- og forskerstilling alene, eller av tilsatte i undervisnings- og forskerstilling og studenter ved institusjonen.
4. Universitets- eller høgskolerådet fastsetter styrets størrelse og nærmere sammensetning. Dersom institusjonen ikke har slikt råd, fastsetter departementet styrets størrelse og sammensetning, etter forslag fra styret.
5. Medlemmene av styret er fritatt fra ordinær arbeidsplikt i funksjonsperioden i den grad vervene gjør det nødvendig. Universitets- eller høgskolerådet fastsetter fritakets omfang og innhold.
6. Eksterne styremedlemmer og studenter har krav på en rimelig godtgjøring for vervet, etter regler fastsatt av universitets- eller høgskolerådet.
7. Departementet kan i særlige tilfeller fastsette annen styringsordning enn bestemt i nr. 2, 3 og 4. Rådet skal ha anledning til å uttale seg før slikt vedtak gjøres.

#### § 7. Universitets- eller høgskolerådets oppgaver

1. Universitets- eller høgskolerådet er rådgivende organ for styret i saker som vedrører hovedlinjene for institusjonens virksomhet eller som er av stor prinsipiell betydning for denne. Rådet skal fungere som informasjons- og kontaktorgan mellom styret og fagmiljøene, og mellom fagmiljøene.
2. Rådet kan behandle og avgi uttalelse i saker som angår:
  - a. langsiktig planlegging av virksomheten
  - b. retningslinjer og prinsipper for ressursbruken
  - c. langtidsbudsjett og institusjonens forslag til årsbudsjett til departementet, samt andre saker med betydelige økonomiske konsekvenser for institusjonen
  - d. prinsipper for utvikling og samordning av studietilbudene
  - e. eksterne tiltak institusjonen er med i
  - f. større endringer i organiseringen av institusjonens virksomhet
  - g. vesentlige endringer i reglene om sammensetning og valg av styringsorganer ved institusjonen, jf. § 8 nr. 5.
3. Styret, rektor og direktør kan ellers be om rådets uttalelse i en hvilken som helst sak.
4. Rådet kan be seg forelagt en hvilken som helst sak til uttalelse, med unntak av tilsettingssaker og andre saker vedrørende enkeltpersoner.

5. Rådets møter er åpne. Rådet kan likevel med alminnelig flertall vedta å lukke dørene under behandlingen av en sak hvis hensynet til personvern eller institusjonens drift tilsier dette. Drøftelsen av om dørene skal lukkes, skjer for lukkede dører hvis ett av rådets medlemmer ber om dette.

#### § 8. Universitets- eller høgskolerådets sammensetning

1. Universitets- eller høgskolerådet skal ha minst 15 medlemmer, jf likevel nr. 4. Medlemmene skal ha følgende fordeling:
  - a. Fast tilsatte i undervisnings- og forskerstilling .....51-60 pst.
  - b. Midlertidig tilsatte i undervisnings- og forskerstilling .....0-10 pst.
  - c. Teknisk og administrativt tilsatte .....5-25 pst.
  - d. Studenter .....15-30 pst.
2. Den som er styremedlem, kan ikke velges som rådsmedlem. Hvis rådsmedlem velges som styremedlem, fratrer vedkommende sitt verv i rådet, og varamedlem rykker inn som fast medlem.
3. Avdelingslederne er medlemmer av universitets- eller høgskolerådet i kraft av sine verv, og regnes med i gruppe a).
4. Styret selv fastsetter rådets størrelse og nærmere sammensetning etter å ha hørt avdelingenes og rådets mening. Det kan bestemmes at innehaver av bestemt stilling eller verv skal være medlem av rådet i kraft av stillingen eller vervet. Når særlige hensyn ved institusjonen tilsier det, kan styret fastsette en annen størrelse og sammensetning av rådet enn det som følger av nr. 1 i denne paragraf.
5. Rådet velger hvert år leder og nestleder blant sine medlemmer.
6. Rektor, prorektor og styrets øvrige medlemmer kan møte i rådet med talerett.

#### § 9. Rektor og prorektor

1. Rektor er styrets leder. Rektor har på styrets vegne det overordnede ansvar for og ledelse av institusjonens virksomhet og fører tilsyn med denne. Rektor, og i dennes sted prorektor, har rett til å delta i møter i alle institusjonens styrer, råd og utvalg.
2. Rektor er institusjonens rettslige representant og institusjonens talsperson overfor offentlige myndigheter og allmennheten.
3. Rektor avgjør saker i det omfang disse ikke kan utsettes til styret kan komme sammen i møte. Rektor kan også gis fullmakt til å avgjøre løpende saker som bør avgjøres før neste ordinære styremøte, og som ikke anses som viktige nok til at ekstraordinært møte innkalles. I personalsaker kan rektor bare beslutte kortvarig suspensjon i tjenesten, i påvente av styrets behandling.
4. Har rektor forfall eller fratrer vervet i løpet av det siste året av sin funksjonstid, overtar prorektor. Fratrer rektor før dette tidspunkt, velges ny rektor.
5. Rektor fritas etter styrets bestemmelse helt eller delvis fra undervisning og forskning i funksjonsperioden. Når den er ute, har rektor rett til forskning eller faglig oppdatering i to semestre.

#### § 10. Valg av rektor og prorektor

1. Rektor og prorektor velges for tre år om gangen.
2. Valgbare som rektor og prorektor er institusjonens fast tilsatte i minst halv undervisnings- og forskerstilling. Ingen kan gjenvelges som rektor eller prorektor hvis vedkommende vil ha fungert i dette verv i et sammenhengende tidsrom på 6 år ved den nye valgperiodes begynnelse.
3. Departementet gir nærmere regler om valgene.
4. Etter forslag fra institusjonens råd kan departementet fastsette at rektor tilsettes på åremål for tre år om gangen ved kunsthøgskolene. Ingen kan være tilsatt som rektor i sammenhengende periode på mer enn seks år.

#### § 11. Valg av styre og råd

1. Styremedlemmer og rådsmedlemmer som er tilsatt ved institusjonen, og varamedlemmer for disse, velges for tre år. Valget foretas særskilt for de to gruppene fast tilsatte og midlertidig tilsatte i undervisnings- og forskerstilling, jf. § 8, og tilsatte i teknisk eller administrativ stilling, jf. § 6 nr. 1, 2 og 3.
2. Styremedlemmer og rådsmedlemmer fra studentgruppen, og varamedlemmer for disse, velges for ett år.
3. Eksterne styremedlemmer og varamedlemmer for disse innstilles med samme antall fra institusjonens råd og fra fylkestinget i det fylket hvor institusjonen ligger. For Samisk høgskole gir Sametinget slik innstilling sammen med høgskolens råd. Tilsvarende gir Norsk kulturråd og institusjonens råd

innstilling ved kunsthøgskolene. Departementet oppnevner eksterne medlemmer og varamedlemmer for disse.

4. Tilsatt i administrativ lederstilling er ikke valgbar til institusjonens styre. Styret selv gir regler om hvilke lederstillinger som omfattes av denne bestemmelsen.
5. Ingen kan gjenvelges som styremedlem hvis vedkommende vil ha fungert i dette verv i et sammenhengende tidsrom på seks år ved begynnelsen av den nye valgperioden.
6. Departementet gir nærmere regler om valgene.

### Kapittel 3. Avdelinger og grunnenheter

#### § 12. Organisering i avdelinger og grunnenheter

1. Den faglige virksomhet ved institusjonene er organisert i avdelinger, jf likevel nr. 2, 5 og 6. Departementet fastsetter avdelingsinndelingen og betegnelsen på de enkelte avdelinger på grunnlag av innstilling fra institusjonens styre. Avdelinger kan også benevnes fakultet.
2. Departementet kan, etter innstilling fra institusjonens styre, fastsette at det ikke skal være avdelinger. Institusjonens styre, eller et eget utvalg eller styre underlagt institusjonens styre, har da ansvaret for de funksjoner som etter denne lov er tillagt avdelingen.
3. Institusjonens styre kan selv opprette grunnenheter underlagt den enkelte avdeling. Grunnenhetene er etter avdelingens bestemmelse ansvarlig for undervisning, forskning, faglig utviklingsarbeid og annen faglig virksomhet på bestemte fagområder.
4. Etter forslag fra styret kan departementet, når særlige grunner taler for det, bestemme at en under en avdeling kan ha to organisatoriske nivå.
5. Hvor særlige grunner taler for det, kan en grunnenhet legges direkte under styret. Styret selv har da ansvaret for de funksjoner som etter denne lov er tillagt avdelingen.
6. Bibliotek, vitenskapelige samlinger e.l ved institusjonen som ikke er organisert som egen avdeling eller grunnenhet, eller som del av slike, skal enten ledes av et eget styre som er direkte underlagt institusjonsstyret eller være underlagt direktøren som en del av administrasjonen.

#### § 13. Styringsorganer ved avdeling og grunnenhet

1. Avdelingen ledes av et avdelingsstyre. Grunnenheten ledes av et grunnenhetsstyre.
2. Styrer som nevnt i nr. 1 kan ha arbeidsutvalg oppnevnt blant styrets medlemmer.
3. Institusjonens styre fastsetter, etter innstilling fra universitets- eller høgskolerådet, om den enkelte avdeling eller grunnenhet skal ha arbeidsutvalg og bestemmer styringsorganenes størrelse og sammensetning, jf nr. 1 og 2.
4. Sammensetningen av avdelingsstyre skal være basert på følgende fordeling:
  - a. Fast tilsatte i undervisnings- og forskerstilling .....51-60 pst.
  - b. Midlertidig tilsatte i undervisnings- og forskerstilling .....0-10 pst.
  - c. Teknisk og administrativt tilsatte .....5-25 pst.
  - d. Studenter .....15-25 pst.
  - e. Representanter for praksisopplæring .....0-20 pst.
  - f. Eksterne medlemmer .....0-20 pst.
5. Når særlige grunner taler for det, kan institusjonens styre selv bestemme at avdelingsstyret skal ha en sammensetning etter reglene i § 6.
6. Tilsatt i administrativ lederstilling som ikke er valgbar til styret etter § 11 nr. 4, kan ikke være medlem av styringsorgan ved avdeling eller grunnenhet.
7. Institusjonens styre gir regler om valg og funksjonstid for medlemmer av avdelingens og grunnenhetens styringsorganer.

#### § 14. Avdelingsleder. Leder for grunnenhet

1. Det skal velges en leder og nestleder for hver avdeling blant de fast tilsatte i undervisnings- og forskerstilling. Institusjonens styre gir regler om valget. Institusjonen avgjør selv om tittelen dekanus eller avdelingsleder skal benyttes. Bruk av annen tittel skal godkjennes av departementet. Ved Norges fiskerihøgskole ved Universitetet i Tromsø kan tittelen høgskolerektor benyttes. Ved kunsthøgskolene kan departementet etter innstilling fra institusjonens styre bestemme at leder ved avdeling skal tilsettes på åremål.

2. Avdelingslederen leder avdelingens styre, og fører på dettes vegne tilsyn med avdelingens virksomhet. Avdelingslederen og i dennes sted nestlederen har rett til å delta i møter i alle styrer, råd og utvalg ved avdelingen eller grunnenheter under denne.
3. Avdelingslederen avgjør saker i det omfang disse ikke kan utsettes til styre eller evt arbeidsutvalg kan komme sammen i møte. Avdelingslederen kan også gis fullmakt til å avgjøre løpende saker som bør avgjøres før neste ordinære møte, og som ikke anses som viktige nok til at ekstraordinært møte innkalles.
4. Har avdelingslederen forfall eller fratrer vervet i løpet av det siste året av sin funksjonstid, overtar nestleder. Fratrer lederen før dette tidspunkt, velges ny leder.
5. Reglene ovenfor gjelder tilsvarende for leder av grunnenhet, hvis ikke institusjonens styre har bestemt noe annet.

#### **Kapittel 4. Administrasjon. Økonomi- og eiendomsforvaltning**

##### § 15. Institusjonens administrerende direktør

1. Ved hver institusjon skal det være en administrerende direktør.
2. Direktøren er den øverste leder for den samlede administrasjon ved institusjonen, innenfor de rammer som styret fastsetter.
3. Direktøren er sekretær for styret og skal, etter samråd med rektor, forberede og gi tilråding i de saker som legges fram for dette. Direktøren er også, personlig eller ved en av sine underordnede, sekretær for de øvrige styringsorganer ved institusjonen.
4. Direktøren er ansvarlig for iverksettingen av de vedtak som treffes i institusjonens styringsorganer, og for disponering av ressurser og eiendom i samsvar med de vedtak som er gjort av styret.
5. Direktøren er ansvarlig for at den samlede økonomi- og formuesforvaltning skjer i samsvar med departementets generelle bestemmelser om økonomiforvaltningen og forutsetninger for tildeling av bevilgninger. Direktøren utarbeider og legger fram for styret budsjettforslag og årsregnskap, og holder rektor og styret løpende orientert om regnskapets stilling i forhold til budsjettet og om andre forhold av betydning for institusjonens virksomhet.
6. Er styre, rektor eller direktør i tvil om et styrevedtak vil ligge innenfor bestemmelsene eller forutsetningene for bevilgningene m.m., skal departementet avgjøre tvilsspørsmålet.
7. Direktøren har generell anvisningsmyndighet og er legitimert til å utferdige bindende dokument om institusjonens eiendommer, jf. § 16, så langt ikke annet følger av lov eller framgår av vedkommende hjemmelsdokument.

##### § 16. Eiendomsforvaltning

1. Styret ved en institusjon som har forvaltningsansvar for egne eiendommer, kan selv avhende fast eiendom med departementets samtykke eller etter generelle regler gitt av departementet.
2. Departementet kan gi regler om leie og bortleie av fast eiendom.

##### § 17. Samarbeid og deltakelse i andre tiltak

1. En institusjon kan, innenfor generelle retningslinjer fastsatt av departementet, opprette eller delta i selveiende tiltak eller i selskap når slik deltakelse er av interesse for institusjonens faglige virksomhet og til nytte for samfunnet. Institusjonen må ikke begrense sin selvstendighet i faglige spørsmål og kan ikke skille ut sine ordinære undervisnings- og forskningsoppgaver.
2. Departementet skal gis årlig melding om institusjonens deltakelse i slikt samarbeid og om den betydning dette har for institusjonens øvrige virksomhet. Departementet kan pålegge institusjonen å tre ut av slikt samarbeid hvis dette anses nødvendig av hensyn til institusjonens primær oppgaver.

##### § 18. Driftsansvar for nasjonale fellesoppgaver

Departementet kan i samråd med institusjonen legge driften av en nasjonal fellesoppgave til en bestemt institusjon, uten at institusjonens egne styringsorgan har ansvaret for den faglige virksomheten.

## Kapittel 5. Generelle regler om styringsorganer

### § 19. Oppnevning av utvalg og styrer

1. Et styringsorgan kan opprette særskilte utvalg og styrer for bestemte saksområder eller bestemte sakstyper. Styringsorganet kan delegere avgjørelsesmyndighet til slikt utvalg eller styre i enkeltsaker eller typer saker innenfor sitt kompetanseområde, så langt det ikke framgår av loven eller av vedtaket om kompetansetildeling til styringsorganet at denne type avgjørelser må treffes av organet selv.
2. Tilsatt i administrativ lederstilling som ikke er valgbar til styret etter § 11 nr. 4, kan ikke være medlem av utvalg eller styre om tildeles avgjørelsesmyndighet i andre saker enn tilsettingssaker.
3. Studentene skal ha minst to medlemmer i alle kollegiale organ som tildeles beslutningsmyndighet, hvis ikke det delegerende organ enstemmig bestemmer noe annet.

### § 20. Plikt til å ta imot og utføre tillitsverv

1. Tilsatt som blir valgt til tillitsverv etter denne lov, har plikt til å ta imot vervet. Den som har gjort tjeneste i et tillitsverv, har rett til fritak fra gjenvalg til dette i like lang tid som vedkommende har fungert i vervet. Varamedlem som har møtt som medlem minst halve valgperioden, kan kreve seg fritatt for valg som medlem i neste periode.
2. Innehaver av tillitsverv skal fratre når valgbarheten opphører.
3. Medlem av styringsorgan, styre eller utvalg har plikt til å møte hvis ikke vedkommende har gyldig forfall.
4. Medlem av styringsorgan, styre eller utvalg har plikt til å delta i forhandlingene og avgir stemme. Det kan ikke stemmes blankt annet enn ved valg.
5. Styret selv gir nærmere regler om valgbarhet til de enkelte verv, hva som regnes som gyldig fravær m.v.

### § 21. Møter i styringsorganer, styrer og utvalg

1. Styringsorganer, styrer og utvalg treffer sine vedtak i møte.
2. Lederen for det enkelte styringsorgan, styre eller utvalg sørger for at det holdes møter når det trengs. Innkalling til møte skal skje med rimelig varsel.
3. Institusjonens styre skal innkalles hvis medlem av dette eller administrerende direktør krever det. De øvrige styringsorganer, styrer eller utvalg skal innkalles når rektor eller minst en femdel av medlemmene krever dette.
4. Styringsorganer, styrer og utvalg er vedtaksføre når mer enn halvparten av medlemmene er til stede og avgir stemme.
5. Møter i styringsorganer, styrer eller utvalg holdes for åpne dører. Vedkommende styringsorgan, styre eller utvalg kan fastsette at møtene skal holdes for lukkede dører, eller at bestemte saker skal behandles for lukkede dører. Behandling av sak etter annet punktum skjer for lukkede dører.
6. Styret eller vedkommende organ, styre eller utvalg gir nærmere regler om møteordningen.

### § 22. Avstemninger

1. Vedtak treffes med alminnelig flertall av de avgitte stemmer hvis ikke annet er fastsatt i denne lov eller i reglement for vedkommende organ. Ved stemmelikhet i andre saker enn valg er møteleders stemme avgjørende. Ved stemmelikhet ved valg avgjøres dette ved loddrekning.
2. Avstemning i andre saker enn valg og tilsetting skjer ved stemmetegn. Avstemning ved valg og tilsetting skal skje skriftlig hvis ett av de møtende medlemmer krever dette.

### § 23. Møtebok

Det skal føres møtebok for styret, universitets- eller høyskolerådet og for andre styringsorganer, styrer og utvalg med vedtakskompetanse. Det oppnevne organ kan bestemme at det også skal føres møtebok for andre utvalg.

## Kapittel 6. Styrets klagenemnd

### § 24. Klagenemndas oppgaver

1. Styret kan selv oppnevne en klagenemnd som avgjør klager på vegne av styret. Klagenemndas saksområde fastsettes ved generell instruks gitt av styret selv.

2. En tilsettingssak som skal avgjøres av styret etter krav fra et medlem av et annet tilsettingsorgan, kan ikke henvises til klagenemnda. Klagenemnda kan heller ikke avgjøre klager over vedtak som nevnt i § 34.

#### § 25. Klagenemndas sammensetning

1. Klagenemnda skal ha 5 medlemmer med personlige varamedlemmer. To av medlemmene skal være studenter. Leder og varamedlem for leder skal fylle de lovbestemte krav for dommere. Leder og varamedlem for leder skal ikke være tilsatt ved institusjonen.
2. Medlem av institusjonens styre kan ikke være medlem av klagenemnda. Medlem som har medvirket ved saksbehandling eller avgjørelse i det påklagde saksforhold, kan ikke delta ved behandlingen av klage over dette i klagenemnda.

#### § 26. Klagenemndas avgjørelse

1. Klagenemnda er vedtaksfør når lederen og tre andre medlemmer er tilstede.
2. Klagenemndas vedtak kan ikke påklages.
3. Styret kan gi utfyllende regler om saksbehandlingen i klagesaker etter dette kapittel.

### Kapittel 7. Studentorganene

#### § 27. Studentorganenes formål

1. Studentene ved institusjonen kan opprette et studentorgan for å ivareta studentenes interesser og fremme studentenes synspunkter overfor institusjonens styre og råd. Tilsvarende kan studentene ved den enkelte avdeling eller grunnenhet opprette studentorgan for denne.
2. Ved valg til organ som nevnt i nr. 1 skal det avholdes urnevalg blant studentene.
3. Institusjonen skal legge forholdene til rette slik at studentorganene kan drive sitt arbeid på en tilfredsstillende måte.
4. Studentorganene skal høres i alle saker som angår studentene på det aktuelle nivå.

#### § 28. Konstituerende møte. Vedtekter

1. Innkalling til konstituerende møte for studentorgan foretas etter anmodning fra rektor eller et rimelig antall studenter. Innkalling til konstituerende møte for studentorgan for avdeling eller grunnenhet foretas også etter anmodning fra leder for studentorgan for hele institusjonen eller leder for vedkommende avdeling eller grunnenhet.
2. Rektor eller den rektor utpeker, innkaller til møtet og leder dette til møteleder er valgt.
3. Innkalling til konstituerende møte kunngjøres på institusjonen med minst tre ukers varsel.
4. Det konstituerende møte fastsetter vedtektene for vedkommende studentorgan med vanlig flertall. Møtet kan vedta regler om kvalifisert flertall for endring av vedtektene, men likevel aldri krav om mer enn to tredeler av de avgitte stemmer. Bestemmelsene i kap. 5 gjelder ikke for studentorganer.
5. Møteleder sender gjenpart av møteboken til rektor og eventuelt leder for vedkommende avdeling eller grunnenhet.

### Kapittel 8. Tilsettingsforhold

#### § 29. Forholdet til tjenestemannslovgivningen

Ved tilsettinger m.m ved institusjoner under denne lov gjelder de alminnelige regler i lov 4. mars 1983 nr. 3 om statens tjenestemenn m.m., med de særregler som følger av loven her, for stillinger som omfattes av tjenestemannsloven.

#### § 30. Utlysning av og tilsetting i undervisnings- og forskerstillinger

1. Tilsetting i professorat eller vedtak om opprykk til professor foretas av styret selv. Styret kan bestemme at det selv skal treffe vedtak om tilsetting eller opprykk også i andre undervisnings- og forskerstillinger.
2. Hvis ikke styret skal treffe vedtak om tilsetting, foretas tilsetting i undervisnings- og forskerstilling etter styrets bestemmelse av vedkommende avdelingsstyre, eller av et tilsettingsutvalg valgt av og blant medlemmene av avdelingsstyret med tilnærmet den samme forholdsmessige sammensetning som dette organ. Styret selv kan fastsette at det skal være felles tilsettingsutvalg for flere avdelinger, og

kan oppnevne et eget tilsetningsutvalg for undervisnings- og forskerstillinger som er uten avdelingstilknytning eller knyttet til flere avdelinger. Styret selv fastsetter hvordan felles tilsetningsutvalg skal sammensettes.

3. Tilsetningsorganet utlyser selv undervisnings- og forskerstillinger. Medlem av avdelingens styre eller tilsetningsutvalget kan likevel alltid kreve at styret selv foretar utlysingen. Hvis det ene kjønn er klart underrepresentert innen den aktuelle stillingskategori på vedkommende fagområde, skal de som er av dette kjønn spesielt inviteres til å søke. Det skal legges vekt på likestillingshensyn ved tilsetting. Styret kan bestemme at en stilling kun skal utlyses for det underrepresenterte kjønn.
4. Tilsetting skjer på grunnlag av sakkyndig bedømmelse ut fra den stillingsbeskrivelse som er gitt i utlysning og betenkning. Begge kjønn skal være representert blant de sakkyndige. I stillinger hvor det stilles krav om pedagogiske kvalifikasjoner, skal det foretas en særskilt vurdering av om søkerne oppfyller disse. Styret gir nærmere regler om bedømmelsen, jf likevel nr. 7.
5. Etter forslag fra de sakkyndige eller tilsetningsorganet kan styret bestemme at det skal holdes prøveforelesninger eller andre prøver før tilsetting foretas.
6. Hvis styret skal foreta tilsetting, skjer dette på grunnlag av innstilling fra vedkommende avdelingsstyre selv. Dersom det er opprettet et eget tilsetningsutvalg for undervisnings- og forskerstillinger som er uten avdelingstilknytning, avgir dette organ innstilling for de stillinger hvor styret skal tilsette. Hvis et avdelingsstyre eller tilsetningsutvalg skal foreta tilsetting, fastsetter styret selv hvem som skal innstille. Styret selv fastsetter nærmere regler om innstilling m.m. Det tilsettende organ kan bestemme at tilsetting skal skje med en prøvetid på inntil 6 måneder.
7. Departementet kan gi nærmere bestemmelser om framgangsmåte og kriterier for tilsetting eller opprykk i undervisnings- og forskerstilling.

#### § 31. Generelle regler for tilsetting i tekniske og administrative stillinger

Tilsetting i teknisk eller administrativ stilling skjer i tilsetningsråd oppnevnt etter reglene i tjenestemannsloven, hvis ikke styret selv skal foreta tilsetting, jf. § 32 nr. 1. Styret selv bestemmer om det skal være ett eller flere tilsetningsråd ved institusjonen.

#### § 32. Tilsetting i administrative lederstillinger

1. Styret foretar selv utlysning og tilsetter administrerende direktør for institusjonen, administrerende direktørs stedfortreder ved institusjoner med slik stilling, leder av universitets- eller høgskolebibliotek, og avdelingsdirektør eller annen administrativ leder for avdeling, og etter styrets nærmere bestemmelser andre administrative ledere. Tilsetting i stilling som administrerende direktør kan skje på åremål, etter nærmere regler fastsatt av departementet.
2. Tilsetting som administrerende direktør skjer på grunnlag av innstilling fra et innstillingsutvalg oppnevnt av styret. Tilsetting i andre stillinger etter denne paragraf skjer på grunnlag av innstilling fra administrerende direktør.

#### § 33. Saksbehandlingsregler ved tilsetting

1. Når styret tilsetter, gjelder ikke tjenestemannslovens § 5 nr. 3. Når et annet organ tilsetter, bringes saker etter tjenestemannslovens § 5 nr. 3 inn for styret til avgjørelse. Krav om dette må framsettes i det møte hvor tilsettingssaken behandles.
2. I de tilfeller som omhandles av tjenestemannslovens § 4 nr. 5, er departementet avgjørelsesmyndighet når styret tilsetter, og styret selv er avgjørelsesmyndighet når et annet organ tilsetter.

#### § 34. Avskjed, oppsigelse, suspensjon eller ordensstraff

1. Tilsetningsorganet selv avgjør sak etter tjenestemannslovens § 17 nr. 3 om avskjed, oppsigelse, suspensjon eller ordensstraff.
2. For saksbehandlingen i styret gjelder ikke tjenestemannslovens § 18 nr. 2. Når vedtaket skal fattes av et annet organ enn styret, kan saker etter tjenestemannslovens § 18 nr. 2 bringes inn til styret selv for avgjørelse. Krav om dette må framsettes i det møte hvor vedtaket skulle treffes.

#### § 35. Klage over vedtak om avskjed, oppsigelse, suspensjon eller ordensstraff

Klage over vedtak om avskjed, oppsigelse, suspensjon eller ordensstraff avgjøres av departementet når vedtaket er fattet av styret, og ellers av styret selv.



§ 36. Utfyllende regler om kombinerte stillinger

Departementet kan gi utfyllende regler om framgangsmåten ved behandlingen av saker om tilsetting i undervisnings- og forskerstilling som er kombinert med stilling utenfor institusjonen.

**Kapittel 9. Opptak som student. Rett til å gå opp til eksamen. Bortvisning og utestenging**

§ 37. Utdanningskrav for opptak til høgre utdanning

1. Det generelle grunnlag for opptak som student (generell studiekompetanse) er fullført og bestått norsk videregående opplæring med de krav til fagsammensetning og timefordeling som departementet fastsetter. Departementet kan fastsette at også annen høvelig utdanning skal være generelt opptaksgrunnlag.
2. Yrkespraksis kombinert med annen utdanning enn den som er angitt i nr. 1, kan danne grunnlag for opptak etter retningslinjer fastsatt av departementet.
3. Departementet kan, etter innstilling fra styret, unnta enkelte studier eller fag for kravene til generell studiekompetanse.
4. Departementet kan, etter innstilling fra styret, fastsette spesielle opptakskrav når hensynet til gjennomføringen av studiet gjør dette nødvendig.
5. Styret selv kan fastsette særlige faglige minstekrav ved opptak til høgre grads studier.
6. Den som er tatt opp som student ved en institusjon under loven, har adgang til åpne studier ved de øvrige, så fremt opptakskravet er generell studiekompetanse og søkeren ikke er tatt opp med hjemmel i nr. 3.

§ 38. Studentopptaket

1. Studentopptaket foretas av en eller flere opptakskomiteer oppnevnt av styret. Det skal være eget opptak til høgre grads studier.
2. Departementet kan gi bestemmelser om nasjonal samordning av opptakene.
3. Dersom en institusjon oppdager at en søker har levert falskt vitnemål eller andre falske dokumenter, kan andre institusjoner under denne lov informeres. Departementet gir nærmere regler om informasjonsrutiner m.v.

§ 39. Opptaksregulering

1. Når kapasitetshensyn eller ressurs-hensyn krever det, kan Kongen etter forslag fra styret, regulere adgangen til det enkelte studium eller deler av det. For regulering av opptak til universitetene kreves Stortingets samtykke. Slik regulering kan bare skje for ett år av gangen.
2. Departementet kan fastsette adgangsregulering når det er nødvendig etter en samlet vurdering av utdanningen i landet.
3. Departementet gir regler om rangering av søkerne.

§ 40. Rett til å gå opp til eksamen

1. Den som oppfyller de generelle og eventuelt spesielle opptakskrav og andre krav for å gå opp til eksamen i vedkommende fag eller studium, har rett til å gå opp til eksamen. Dette gjelder også studenter som ikke er opptatt ved faget eller studiet. Opptakskomiteen (jf nr. 3) kan etter søknad lempe på krav til forutdanning m.m. når det er sannsynliggjort at søkeren har de nødvendige kunnskaper.
2. Oppmelding etter denne paragraf kan nektes dersom kandidaten ikke har fulgt obligatorisk undervisning eller gjennomført obligatorisk praksis.
3. Styret selv gir nærmere regler om adgangen til å gå opp til eksamen uten å være opptatt som student, og kan fastsette særskilt oppmeldingsfrist for slike eksamenskandidater og frist for å søke om lempning av krav til forutdanning m.m. Spørsmålet om vilkårene for oppmelding er oppfylt, avgjøres av en eller flere opptakskomiteer oppnevnt av styret.
4. Styret selv kan fastsette at eksamenskandidater som ikke er tatt opp som studenter ved institusjonen, skal betale et vederlag som dekker institusjonens merutgifter ved å holde eksamen for denne gruppen. Et mindretall i styret kan i møte hvor saken behandles, kreve at vedtak om vederlag skal forelegges departementet for godkjenning. Departementet kan gi nærmere regler.

#### § 41. Studenters taushetsplikt

En student som i studiesammenheng får kjennskap om noens personlige forhold, har taushetsplikt etter de regler som gjelder for yrkesutøvere på vedkommende livsområde. Institusjonen skal utarbeide taushetsplikterklæring som må underskrives av de studenter dette er aktuelt for.

#### § 42. Bortvisning. Utestenging

1. En student som tross skriftlig advarsel fra styret gjentatte ganger opptrer på en måte som virker grovt forstyrrende for medstudenters arbeid eller for virksomheten ved institusjonen ellers, kan etter vedtak av styret selv bortvises fra nærmere bestemte områder ved institusjonen for inntil ett år. Hvis en student etter skriftlig advarsel fra styret fortsatt ikke respekterer slik bortvisning, kan styret selv utestenge ham eller henne fra studiet inntil ett år.
2. En student som grovt klanderverdig har opptrådt på en slik måte at det er skapt fare for liv eller helse for pasienter, klienter, barnehagebarn, elever eller andre som studenten har å gjøre med som del i klinisk undervisning eller praksisopplæring, eller som gjør seg skyldig i grove brudd på taushetsplikt eller i grovt usømmelig opptreden overfor disse, kan etter vedtak av styret selv utestenges fra studiet i inntil 3 år.
3. En student som har opptrådt slik som beskrevet i § 54 nr. 1 eller 2, kan ved vedtak av styret selv utestenges fra institusjonen og fratras retten til å gå opp til eksamen ved institusjoner under denne lov i inntil ett år. Departementet gir nærmere regler om informasjonsrutiner m.v.
4. Vedtak om bortvisning eller utestenging treffes med minst to tredelers flertall. Vedtak om slik reaksjon kan påklages av studenten etter reglene i forvaltningsloven. Departementet er klageinstans.
5. Studenten har rett til å la seg bistå av advokat eller annen talsperson fra sak om bortvisning eller utestenging er reist, eventuelt fra skriftlig advarsel etter nr. 1 er gitt. Utgiftene ved dette dekkes av institusjonen.

#### § 42a. Utestenging fra klinisk undervisning eller praksisopplæring grunnet straffbare forhold

1. I studier der studenter kommer i kontakt med pasienter, klienter, barnehagebarn, elever eller andre som del av klinisk undervisning eller praksisopplæring, kan det kreves at studentene legger fram politiattest ved opptak til studiet.
2. Politiattesten skal vise om vedkommende er siktet, tiltalt eller dømt for seksuelle overgrep, grove voldsforbrytelser eller straffbare forhold vedrørende besittelse og bruk eller omsetning av narkotiske stoffer eller medikamenter. Hvis det er gitt særlige regler om politiattest for bestemte typer yrkesutøving, gjelder disse tilsvarende for studenter som deltar i praksisopplæring eller klinisk undervisning.
3. Den som er dømt for forhold som innebærer at hun eller han må anses som uskikket til å delta i arbeid med pasienter, klienter, barnehagebarn, elever eller andre, kan utestenges fra praksisopplæring eller klinisk undervisning hvor slik deltakelse må anses som uforsvarlig på grunn av den kontakt studenten får med disse i denne forbindelse.
4. Den som er siktet eller tiltalt for straffbart forhold som omtalt i nr. 2, jf. nr. 8, kan utestenges fra praksisopplæring eller klinisk undervisning til rettskraftig dom foreligger eller saken er henlagt, hvis dette er nødvendig av hensyn til sikkerhet eller behandlingsmiljø for pasienter, klienter, barn, elever eller andre som studenten vil komme i kontakt med i denne forbindelse.
5. En nasjonal nemnd oppnevnt av departementet avgjør, etter uttalelse fra styret, om studenten skal nektes retten til å delta i klinisk undervisning eller praksisopplæring. Forvaltningsloven § 42 gjelder tilsvarende. Nemnda skal ha fem medlemmer. Lederen skal oppfylle kravene til høyesterettsdommer, og to av medlemmene skal oppnevnes etter forslag fra studentenes organisasjoner.
6. Departementet er klageinstans for nemndas vedtak.
7. § 42 nr. 5 gjelder tilsvarende.
8. Kongen gir forskrifter om hvilke studier som skal omfattes av nr. 1, om hvilke straffbare forhold som kan føre til utestenging, og om saksbehandlingen.

#### § 43. Domstolprøving av vedtak om bortvisning eller utestenging

1. Studentene kan bringe vedtak om bortvisning eller utestenging inn for prøving ved herreds- eller byretten i den rettskrets institusjonens administrasjon har sitt sete. Slikt søksmål må reises innen tre måneder etter at endelig vedtak foreligger.
2. Forliksmegling foretas ikke. Institusjonen dekker alle omkostninger ved søksmålet, herunder også honorar til saksøkers advokat.
3. Retten prøver alle sider av vedtaket.

## Kapittel 10. Undervisning. Grader. Eksamen

### § 44. Læringsmiljø. Undervisning

1. Institusjonene har det overordnede ansvar for studentenes læringsmiljø. Institusjonens ledelse skal, i samarbeid med studentsamskipnadene, legge forholdene til rette for et godt studiemiljø og arbeide for å bedre studentvelferden på lærestedet.
2. Styret selv fastsetter med departementets godkjenning undervisningsterminene ved hver avdeling. Det kan treffes særskilte bestemmelser om terminene for enkelte fag og faggrupper.
3. Forelesninger er offentlige. Når forelesningenes art tilsier det, kan styret likevel bestemme at visse forelesninger bare skal være for institusjonens studenter eller visse grupper av studenter.
4. Styret kan bestemme at andre enn fagets studenter skal få delta i kurs og øvelser når det er ledig kapasitet.

### § 45 Grader, yrkesutdanninger og andre utdanningsprogram. Titler

1. Kongen bestemmer hvilke grader, yrkesutdanninger eller andre utdanningsprogram institusjonen kan gi, krav til bredde og fordypning, den tid det enkelte studium skal kunne gjennomføres på, og hvilken tittel graden, yrkesutdanningen eller utdanningsprogrammet gir rett til.
2. En institusjon som har rett til å gi doktorgrad, kan på de samme fagområder tildele graden æresdoktor (doctor honoris causa) for betydningsfull vitenskapelig innsats eller fremragende arbeid til gavn for vitenskapen.
3. Kongen kan, ved forskrift eller enkeltvedtak, forby bruk av titler som uriktig gir inntrykk av å være av samme karakter som titler som er beskyttet etter nr. 1 eller nr. 2, eller som på en misvisende måte er egnet til å forveksles med disse.
4. Den som forsettlig eller uaktsomt tildeler eller bruker en tittel, alene eller som del av en annen tittel, uten å ha rett til dette etter nr. 1 eller nr. 2, eller i strid med bestemmelse gitt i medhold av nr. 3, straffes med bøter.

### § 46. Fag og emner. Rammeplan. Studieplan

1. Departementet bestemmer hvilke fag, emner e.l som institusjonen kan tilby og som skal inngå i grunnlaget for en grad, yrkesutdanning eller annet utdanningsprogram fastsatt med hjemmel i § 45 nr. 1. Departementet bestemmer om et fag skal kunne tilbys desentralisert.
2. Departementet kan fastsette nasjonale rammeplaner for enkelte yrkesutdanninger og enkeltfag som inngår i en yrkesutdanning.
3. Styret, eller vedkommende avdeling etter styrets bestemmelse, fastsetter studieplan for de enkelte fag og emner, herunder bestemmelser om obligatoriske kurs og praksis, og om forberedende prøver for de enkelte fag og emner.

### § 47. Godskriving av grad, yrkesutdanning, fag eller emne fra institusjon under denne lov

Grad, yrkesutdanning, fag eller emne fra en institusjon som går inn under denne lov, skal godskrives studenten ved de andre institusjonene etter nærmere regler fastsatt av departementet. Styret bestemmer om vedkommende avdeling eller særskilt organ ved institusjonen skal avgjøre søknaden. Vedkommende institusjon skal påse at det ikke gis dobbelt uttelling for samme faginnhold.

### § 48. Godkjenning av grad eller utdanning fra utenlandsk eller norsk institusjon som ikke går inn under denne lov

1. Den som har grad eller utdanning fra utenlandsk eller norsk institusjon som ikke går inn under denne lov, kan søke institusjon under loven om å få graden eller utdanningen godkjent som del av generell grad eller som jevngod med grad, yrkesutdanning eller annet utdanningsprogram som gis ved institusjonen med hjemmel i § 45. Departementet kan gi forskrift om godkjenning og kan for visse typer utdanning opprette nemnder som skal avgjøre hvilke utenlandske læresteders grader m.m. som skal få generell godkjenning. Er nemnd opprettet, er den klageorgan for institusjonens avgjørelse av søknader.
2. Godkjenning som faglig jevngod med grad fastsatt med hjemmel i § 45 kan gis på grunnlag av enkeltksamener. Ingen av dem behøver å være avlagt ved norsk institusjon.
3. I særlige tilfeller kan godkjenning gis helt eller delvis på grunnlag av kunnskaper som er dokumentert på annen måte enn ved eksamen. Prøve til kontroll av de dokumenterte kunnskaper eller tilleggsprøve kan kreves avlagt.
4. Godkjenning gir rett til å bruke tittel som er fastsatt for den grad, yrkesutdanning eller annet utdanningsprogram som det er jevnført med.

#### § 49. Fritak for eksamen eller prøve

Fritak for eksamen eller prøve skal gis når det godtgjøres at tilsvarende eksamen eller prøve er avlagt ved samme eller annen institusjon. Det kan også gis slikt fritak på grunnlag av annen velegnet eksamen eller prøve. Styret bestemmer om vedkommende avdeling eller særskilt organ ved institusjonen skal avgjøre saker om fritak. Departementet kan pålegge institusjonene å samordne praksis.

#### § 50. Eksamen og sensur

1. Styret skal sørge for at studentenes kunnskaper og ferdigheter blir prøvet og vurdert på en upartisk og faglig betryggende måte. Vurderingen skal også sikre det faglige nivå ved vedkommende studium.
2. Styret, eller vedkommende avdeling selv etter styrets bestemmelse, oppnevner sensorene ved eksamen, prøve, bedømmelse av oppgave eller annen vurdering når resultatet inngår på vitnemålet eller innregnes i karakter for vedkommende studium. Det skal være minst to sensorer ved bedømmelsen av den enkelte kandidat, hvorav minst en ekstern. Styret selv kan gjøre unntak fra bestemmelsen i forrige punktum i forbindelse med avviklingen av den enkelte eksamen hvis det ikke er mulig å skaffe kvalifisert ekstern sensor, eller ved vurdering av praksisopplæring, o.l.
3. Den muntlige del av eksamener og prøver skal være offentlig med mindre hensynet til gjennomføringen av eksamenen eller prøven tilsier noe annet. Styret kan gjøre unntak fra regelen om offentlig eksamen i det enkelte tilfelle etter ønske fra vedkommende eksamenskandidat, når tungtveiende hensyn taler for det.
4. Sensuren skal foreligge innen tre uker hvis ikke særlige grunner gjør det nødvendig å bruke mer tid. Styret selv kan gjøre unntak for enkelteksamener og kan i midlertidig forskrift etter nr. 6 fastsette en lengre frist når det ikke er mulig å skaffe det antall kvalifiserte sensorer som er nødvendig for å avvikle sensuren på tre uker. Styret selv kan i forskrift etter nr. 6 fastsette lengre frist for avhandlinger og tilsvarende større skriftlige arbeider.
5. Ved ny sensurering etter § 51 nr. 2 og § 52 nr. 4 benyttes nye sensorer. Endring kan gjøres både til gunst og til ugunst for klager. Hvis den endelige karakter er fastsatt på grunnlag av både skriftlig og muntlig prøve, og klager får medhold i klage på sensuren over den skriftlige del av eksamenen, holdes ny muntlig prøve til fastsetting av endelig karakter.
6. Styret selv gir forskrift om avleggelse av og gjennomføring av eksamener og prøver, herunder vilkår for å gå opp til eksamen eller prøve på nytt eller for adgang til ny praksisperiode, og bestemmelser om oppmelding og vilkår for oppmelding. For yrkesutdanninger med nasjonale rammeplaner fastsatt etter § 46 nr. 2 må forskriften ta utgangspunkt i de generelle bestemmelser om eksamen og sensur som gis i rammeplanen. Styret kan delegerere til den enkelte avdeling selv å gi utfyllende regler om forhold som er særegne for den enkelte eksamen.
7. Departementet kan fastsette alternative evalueringsformer til eksamen ved kunstutdanninger når faglige hensyn tilsier det.

#### § 51. Klage over formelle feil ved eksamen

1. Den som har vært oppe til eksamen eller prøve, kan klage over formelle feil innen tre uker etter at han eller hun er eller burde være kjent med det forhold som begrunner klagen. Slik klage avgjøres av styret selv eller av styrets klagenemnd på vegne av styret.
2. Hvis det er begått feil som kan ha hatt betydning for studentens prestasjon eller bedømmelsen av denne, skal sensurvedtaket oppheves. Hvis feilen kan rettes opp ved ny sensur av innleverte arbeider, foretas ny sensurering. I motsatt fall holdes ny eksamen eller prøve med nye sensorer. Karakterfastsetting ved ny sensurering etter denne paragraf kan påklages etter reglene i § 52.
3. Er krav om begrunnelse for eller klage over karakterfastsettingen framsatt, løper klagefristen etter denne paragraf fra studenten har fått begrunnelsen eller endelig avgjørelse av klagen foreligger.
4. Finner styret eller styrets klagenemnd at det er begått formelle feil, og det er rimelig å anta at dette kan ha hatt betydning for en eller flere kandidaters prestasjon eller bedømmelse av denne, kan det bestemmes at det skal foretas ny sensurering eller holdes ny eksamen eller prøve.

#### § 52. Begrunnelse for og klage over karakterfastsetting

1. Studenten har rett til å få en begrunnelse for karakterfastsettingen av sine prestasjoner. Ved muntlig eksamen eller bedømmelse av praktiske ferdigheter må krav om slik begrunnelse framsettes umiddelbart etter at karakteren er meddelt. Ved annen bedømmelse må krav om begrunnelse

framsettes innen en uke fra kandidaten fikk kjennskap til karakteren, dog aldri mer enn tre uker fra karakteren ble kunngjort.

2. Begrunnelse skal normalt være gitt innen to uker etter at kandidaten har bedt om dette. I begrunnelsen skal det gjøres rede for de generelle prinsipper som er lagt til grunn for bedømmelsen og for bedømmelsen av kandidatens prestasjon. Begrunnelse gis muntlig eller skriftlig etter sensors valg.
3. Hvis det er gitt skriftlige retningslinjer for bedømmelsen, skal disse være tilgjengelig for studentene etter at karakterer er fastsatt.
4. En student kan klage skriftlig over karakteren for sine egne prestasjoner innen tre uker etter at eksamensresultatet er kunngjort. Ny sensurering skal da foretas. Er krav om begrunnelse for karakterfastsettingen eller klage over feil ved oppgavegiving, eksamensavvikling eller gjennomføring av sensuren framsatt, løper klagefristen etter denne paragraf fra studenten har fått begrunnelsen eller endelig avgjørelse av klagen foreligger.
5. Bedømmelse av muntlig prestasjon eller annen bedømmelse som på grunn av prøvens art ikke lar seg etterprøve, kan ikke påklages. Forprøver kan bare påklages når eksamen ikke er bestått. Karakterfastsetting ved ny sensurering etter denne paragraf kan ikke påklages.

#### § 53. Vitnemål

1. Institusjonen, eller etter styrets bestemmelse vedkommende avdeling, utferdiger vitnemål om fullført grad, yrkesutdanning eller annet utdanningsprogram.
2. Den som ikke har avsluttet grad, yrkesutdanning eller annet utdanningsprogram, skal på anmodning gis karakterutskrift for de eksamener eller prøver som han eller hun har bestått.

#### § 54. Annullering av eksamen eller prøve

1. Styret selv kan annullere eksamen eller prøve, eller godkjenning av kurs, hvis studenten
  - a. ved hjelp av falskt vitnemål eller annen form for uredelig opptreden har skaffet seg adgang til å gå opp til vedkommende eksamen eller prøve, eller til å delta i vedkommende kurs, eller
  - b. har fusket eller forsøkt å fuske ved avleggelsen av, eller forut for endelig sensur av, vedkommende eksamen eller prøve, eller under gjennomføringen av vedkommende kurs.
2. Styret selv kan annullere godskriving eller godkjenning av utdanning, eller fritak for eksamen eller prøve, hvis studenten har oppnådd dette ved hjelp av falskt vitnemål eller annen form for uredelig opptreden.
3. Vedtak om annullering etter nr. 1 eller nr. 2 kan påklages til departementet eller særskilt klageorgan oppnevnt av dette.
4. Adgangen til annullering foreldes ikke.
5. Etter avgjørelse om annullering pliktes eventuelt vitnemål eller karakterutskrift tilbakelevert institusjonen. Bli ikke vitnemålet eller karakterutskriften tilbakelevert institusjonen i rett tid, kan denne kreve namsmannens hjelp til tilbakelevering i samsvar med reglene i tvangfullbyrdelseslovens kap. 13.
6. Hvis vitnemålet kan danne grunnlag for autorisasjon for yrkesutøving, skal institusjonen gi melding om annulleringen til vedkommende myndighet.
7. Andre institusjoner under denne lov kan informeres om annullering av eksamen eller prøve. Departementet gir nærmere regler om informasjonsrutiner m.v.

### Kapittel 11. Søksmål

#### § 55. Partsforholdet

1. Staten ved departementet er part i søksmål som vedrører institusjonens forhold, hvis ikke annet følger av nr. 2.
2. Staten ved institusjonen er part når gjenstanden for tvisten skriver seg fra institusjonens enkeltvedtak etter forvaltningsloven, og det ikke er adgang til å påklage vedtaket til departementet eller annet organ utenfor institusjonen.
3. Departementet kan bestemme at staten ved institusjonen skal være part også i andre saksforhold som vedrører institusjonen.

#### § 56. Institusjonens lovlige stedfortreder

1. Rektor er lovlig stedfortreder for institusjonen i saker som kommer inn under § 55 nr. 2 eller nr. 3.

2. I den enkelte sak kan rektor oppnevne stedfortreder i sitt sted. Som stedfortreder kan oppnevnes medlem av styret, administrerende direktør eller den administrerende direktør utpeker.

## **Kapittel 12. Forskjellige bestemmelser**

### § 57. Enerett til bruk av visse stillingstitler

1. Stillingsbetegnelsen professor kan bare benyttes om stillinger på høyeste vitenskapelige eller kunstneriske nivå ved institusjoner som går inn under denne lov.
2. Kongen kan i forskrift bestemme at regelen i nr. 1 skal gjelde tilsvarende for visse andre titler på undervisnings- og forskerstillinger.
3. Departementet kan gi ikke-statlige institusjoner som driver høgere utdanning og forskning/ kunstnerisk utviklingsarbeid, løyve til å bruke tittel som er vernet etter nr. 1 og 2. Ikke-statlig institusjon som er godkjent etter reglene i lov av 11 juni 1986 nr. 53 kan bruke tittel som nevnt etter nr. 1. Bedømmelsen av kvalifikasjonene skal i det vesentlige være den samme som ved institusjon som går inn under denne lov.

### § 58. Bruk av vernet tittel etter tilsetningsforholdets opphør

1. Den som har hatt stilling med vernet tittel etter § 57 nr. 1 i minst 10 år, eller som etter kortere tjenestetid blir pensjonert fra slik stilling, har rett til fortsatt å bruke tittelen.
2. Den som er avskjediget fra eller fradømt sin stilling, har ikke rett til å bruke vernet tittel.

### § 59. Brudd på tittelvernet

Den som i strid med bestemmelsene i dette kapitlet forsettlig eller uaktsomt bruker en vernet tittel, alene eller som del av en tittel, straffes med bøter.

### § 60. Utnevnte i embete

Bestemmelsene i kapittel 8 i denne lov endrer ikke tilsetningsforholdet for dem som er utnevnt i embete før 1. januar 1990.

### § 61. Tilsatte ved vitenskapelig samling

Den som er tilsatt ved vitenskapelig samling, må ikke uten samtykke fra styret holde egne samlinger av samme eller lignende art, eller for egen regning drive handel eller bytte med saker som hører til slik samling.

### § 62. Grunnlagsmateriale for almanakker

Universitetet i Oslo skal utarbeide det astronomiske grunnlagsmaterialet som trengs for utgivelse av almanakker og kalendre i Norge.

## **Kapittel 13. Sluttbestemmelser**

### § 63. Ikrafttredelse

1. Denne lov trer i kraft fra 1. januar 1996.
2. Departementet kan gi overgangsregler.

### § 64. Oppheving av lover

Fra den tid loven trer i kraft, oppheves:

1. Lov 16. juni 1989 nr. 77 om universiteter og vitenskapelige høyskoler (universitetsloven).
2. Lov 16. juni 1972 nr. 45 om Statens reseptarskole.

## **FORSKRIFT OM EKSAMEN VED NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE UNIVERSITET**

Fastsatt av Kollegiet 19.juni 1997, med hjemmel i lov av 12. mai 1995 nr 22 om universiteter og høyskoler (universitetsloven) § 50 nr 6, med endringer av 28. mai 1998 og 16. september 1998. (Eksamensforskriften er angitt med paragraftegn foran de enkelte paragrafer).

## **FORSKRIFT OM GRADEN SIVILINGENIØR VED NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE UNIVERSITET**

Fastsatt av Kollegiet 16. september 1998, med hjemmel i § 27 i forskrift til lov av 12. mai 1995. (Gradsforskriften er angitt i kursiv og med underpunkt i de enkelte paragrafer).

### **Kapittel I. FORMÅL OG DEFINISJONER**

#### **§ 1. Formål**

Forskriften gir regler om eksamener og prøver ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU). Forskriften skal sikre en forsvarlig avvikling av eksamen ved institusjonen, og gir nærmere bestemmelser om universitetets og studentenes rettigheter og plikter.

Forskriften gjelder for følgende studier og grader:

- historisk-filosofiske studier (cand.mag./cand. philol.)
- kunststudier ved Kunstakademiet
- matematisk-naturvitenskapelige studier (cand.mag./cand. scient)
- medisinstudiet (cand. med.)
- musikkstudier ved Musikkonservatoriet
- praktisk-pedagogiske studier
- psykologstudiet (cand. psychol.)
- samfunnsvitenskapelige studier (cand. mag./ cand. polit.)
- sivilarkitektstudiet (sivilarkitekt)
- sivilingeniørstudiet (sivilingeniør)

For nautikk-, master- og dr.gradsstudier gjelder forskriften så langt bestemmelsene er relevante.

Bestemmelser om faglig innhold, nivå og fagsammensetning i de enkelte studier og studieprogrammer er fastsatt i egne gradsforskrifter eller i andre særskilte forskrifter.

#### **1.1 Formål**

*Gradsforskriften gir regler om eksamener og prøver for studier som gir rett til graden sivilingeniør ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.*

*For sivilarkitekt-, nautikk-, Master of Science- og dr.gradsstudiet gjelder gradsforskriften så langt bestemmelsene er relevante. Det samme gjelder for andre kandidater som går opp til eksamen i enkeltemner, jf. Lov om universiteter og høyskoler, § 40.3.*

#### **1.2 Forvaltning av graden sivilingeniør**

*Graden sivilingeniør forvaltes av Kollegiet.*

#### **§ 2. Definisjoner**

Allmennvitenskapelige studier: Studier som fører frem til historisk/filosofiske, samfunnsvitenskapelige og naturvitenskapelige grader (cand.mag., cand. philol., cand.polit., cand. scient.).

Profesjonsstudier: Studier som fører frem til gradene cand.med., cand.psychol., sivilarkitekt og sivilingeniør, samt praktisk-pedagogiske studier, kunststudier ved Kunstakademiet og musikkstudier ved Musikkonservatoriet.

Studieplan: En angivelse av faglige mål og innhold i et fag eller emne. Studieplanen skal inneholde emnebeskrivelser som angir krav til forkunnskaper, eksamensform, evalueringsform og vektall/belastningstimer.

Grad: Den tittelen en student blir tildelt av studieinstitusjonen når han/hun oppfyller kravet til et avsluttet studieløp. Departementet bestemmer hvilke grader NTNU kan tildele.

**Gradsforskrift:** Forskrift som inneholder bestemmelser som er særegne for den enkelte grad. Gradsforskrifter er gitt av Kollegiet.

**Studieprogram:** En gitt mengde emner i et definert studieløp som studenten blir tatt opp til og får studierett til.

**Fag:** Emner som studieplanen angir som beslektet, og som studieplanen definerer som en samlet enhet.

**Emne:** Den minste enheten det kan avlegges eksamen i, og som fører til en endelig karakter.

**Eksamen:** Avsluttende evaluering i et fag/emne. Eksamen avholdes i alle fag/emner hvor studieplanen forutsetter at det skal gis karakter.

**Prøve:** Ikke avsluttende evaluering i et fag/emne. Prøve kan inngå som del av en eksamen, eller være et forkrav /vilkår for å få avlegge eksamen.

## **2.1 Definisjoner i gradsforskriften**

**Linje:** Studieprogram i sivilingeniørstudiet som studenten tas opp til ved NTNU og får studierett til.

**Multifakultært studieprogram:** Studieprogram som er et samarbeidstiltak mellom to eller flere fakulteter og som studenten blir tatt opp til og får studierett til.

**Studieretning:** Spesialiseringsretning innen en linje eller multifakultært studieprogram i studiets 2. og 3. avdeling.

**Emnekombinasjon:** Spesialiseringskombinasjon av obligatoriske og/eller valgbare emner innen en studieretning.

**Fagkrets:** Et sett emner som en student til enhver tid har fått godkjent som del av sivilingeniørgraden.

**Avdeling:** Sivilingeniørstudiet er organisert i 3 avdelinger:

1. avdeling: 1. - 4. semester

2. avdeling: 5. - 7. semester

3. avdeling: 8. - 10. semester.

**Hovedoppgave:** Det avsluttende fordypningsarbeid i 10.semester.

**Programstyre:** Styre for et multifakultært studieprogram.

**Obligatoriske emner:** Emner som må tas ved en bestemt linje/multifakultært studieprogram/-studieretning/fagkombinasjon

**Valgbare emner:** Emner som det kan velges blant ved en bestemt linje/multifakultært studieprogram/-studieretning/fagkombinasjon.

**Frivillige emner:** Emner som ikke uten spesiell godkjenning inngår i den obligatoriske/valgte fagkrets, jfr. § 3.3.

## **Kapittel II. GENERELLE BESTEMMELSER**

### **§ 3. Studienes organisering**

I alle grader som NTNU tildeler inngår normalt examen philosophicum.

Nærmere bestemmelser om de enkelte studienes organisering er angitt i gradsforskriftene.

#### **3.1 Inndeling av studiet**

Sivilingeniørstudiet består av 5 årskurs, oppdelt i avdelinger, inklusive hovedoppgave.

#### **3.2 Studiets omfang**

Emnenes omfang angis i vekttall. Ett års fulltidsstudium skal normalt omfatte 20 vekttall.

#### **3.3 Godkjenning av fagkrets - Bytte av emne**

I 1. og 2. årskurs er alle emner normalt obligatoriske. I årskurs med valgbare emner, godkjenner fakultetene fagkretsen. Det forutsettes at de emner som godkjennes i en fagkrets, ikke kolliderer i de fastsatte eksamensplaner.

Fakultetet kan tillate at emner fra egen studieplan byttes ut med andre emner innen fakultetet og med emner fra andre fakulteter. Det forutsettes at fakultetene normalt ikke tillater at obligatoriske emner byttes ut. Det forutsettes også at de sentrale grunnlags- og basisemnene ikke tillates byttet ut. Unntak fra bestemmelsene om bytte av emne kan tillates dersom endringer i studieplanen gjør det nødvendig.

Valgbare emner kan byttes ut selv om antallet forsøk til eksamen ifølge gradsforskriftens § 10 er overskredet. Studentens fakultet avgjør slikt bytte ut fra en faglig vurdering. Fakultetet avgjør også om



et frivillig emne med bestått eksamen kan tas inn i fagkretsen. Et slikt emne kan ikke være større enn 5 vekttall.

### **3.4 Emner som er fullført ved NTNU før opptak til studiet**

Emner som er fullført før opptak til sivilingeniørstudiet, kan godkjennes i fagkretsen som obligatorisk/valgbart emne. Studentens fakultet avgjør søknader om dette.

### **3.5 Hovedoppgave**

#### **3.5.1 Utlevering av oppgave**

For å bli tildelt hovedoppgave kreves som hovedregel at eksamen i samtlige emner i den obligatoriske/valgte fagkrets er bestått. Fakultetet kan fravike denne bestemmelse og skal da ta hensyn til følgende:

- omfanget av de gjenstående emner
- om de gjenstående emner er vesentlige for gjennomføringen av hovedoppgaven.

For å få utlevert hovedoppgave forlanges at fordypningsemnet i 9. semester er bestått og den foreskrevne praksis er opparbeidet og godkjent.

#### **3.5.2 Individuell eller gruppevis hovedoppgave**

Oppgaven kan utføres:

1. Individuelt
2. I gruppe med individuell bedømmelse
3. I gruppe med felles bedømmelse

Alle studenter har krav på å få utføre hovedoppgaven individuelt. Oppgaveform 2 og 3 kan studenter velge hvis de selv setter sammen gruppene og faglærer godtar det. I tilfelle 2 skal den enkelte students bidrag kunne skilles ut. Ved utførelse i gruppe skal studentene på forhånd inngå skriftlig avtale om forholdet. Avtalepartnere er studentene i gruppen og faglærer. Det benyttes særskilte avtaleformular.

#### **3.5.3 Oppgave i samarbeid med bedrift/institusjon utenfor NTNU**

Fakultetet kan gi tillatelse til at hovedoppgaven utføres ved bedrift/institusjon utenfor NTNU. Kandidaten skal da, i tillegg til en faglærer ved NTNU, også ha en veileder ved vedkommende bedrift/institusjon. Ved utlevering av oppgaven kan det da inngås en avtale mellom student, faglærer ved NTNU og bedrift/institusjon om bruk og utnyttelse av spesifikasjoner og resultater i besvarelsen. I slike tilfeller benyttes avtaleformular. Den enkelte avtale godkjennes av studentens fakultet.

#### **3.5.4 Tidsramme for oppgaven**

Hovedoppgaven skal være tidsbegrenset. Fakultetene fastsetter starttidspunkt og tidsramme for oppgaven. Varigheten skal som hovedregel være 20 uker. Varigheten kan utvides hvis:

- studenten har lønnet undervisningsarbeid ved instituttet.
- studenten på grunn av sykdom eller andre tvingende grunner blir forsinket i arbeidet
- studenten utfører hovedoppgaven i utlandet

#### **3.5.5 Utnyttelse av hovedoppgaven**

Den innleverte hovedoppgaven med bilag kan av NTNU fritt benyttes til undervisnings- og forskningsformål.

Ved enhver bruk utover dette, som utgivelse og annen økonomisk utnyttelse, må det inngås særskilt avtale mellom NTNU og kandidaten.

#### **3.5.6 Gjentak av oppgaven**

Dersom hovedoppgaven ikke består, tillates at ny oppgave utføres en gang. Frivillig gjentak av bestått hovedoppgave tillates ikke.

## **§ 4. Deltidsstudier**

De fleste studier ved NTNU kan gjennomføres som deltidsstudier. Det gis nærmere regler om dette i de enkelte gradsforordningene.

#### **4.1 Fordeling av emner**

*En student kan velge å fordele emnene i ett årskurs over to studieår. Det første året skal det velges 2-5 emner. Resten av emnene tas det neste året, eventuelt sammen med ikke beståtte emner fra første deltidsår.*

*Dersom det skjer endringer i studieplanen fra første til andre deltidsår, må fagkretsen, når faglige hensyn gjør det nødvendig, tilpasses den studieplan som gjelder når andre deltidsår påbegynnes.*

*Studenter som ønsker å gjennomføre et årskurs som deltidsstudium, skal gi skriftlig melding om dette til fakultetet innen 15. september. Meldingen skal gis på eget skjema. Fagfordelingen, som er bindende, godkjennes av fakultetet.*

#### **4.2 Andre bestemmelser**

*Studenter som har gjennomført et bestemt årskurs som deltidsstudium, blir i det påfølgende studieår overført til heltidsstudium. Hvis også dette årskurset ønskes gjennomført som deltidsstudium, må det gis ny melding.*

*Hovedoppgaven kan ikke tas som deltidsstudium.*

### **§ 5. Permisjon**

Permisjon fra studiene gis fortrinnsvis for et helt studieår. For kortere tidsrom gis permisjon til utgangen av et semester. Permisjon ut over ett år kan innvilges dersom tvingende grunner foreligger. Tvingende grunner kan f.eks. være sykdom eller militærtjeneste. Nærmere bestemmelser om permisjoner er fastsatt i de enkelte gradsforskriftene.

Permisjon innebærer at oppmelding til eksamen utsettes.

#### **5.1 Avgjørelse og frist for søknader**

*Studentens fakultet avgjør søknader om permisjon. Søknad om permisjon for det aktuelle studieår skal normalt være innsendt innen 15. september.*

#### **5.2 Tidsrom og årsak**

*Permisjon av "tvingende grunner" innvilges normalt for et helt studieår, men denne permisjonstiden kan forlenges når det dokumenteres at ytterligere permisjon er nødvendig.*

*Permisjon fra studiet av "frivillige grunner" kan innvilges for ett år/studieår. For å bli innvilget permisjon av frivillige grunner, må studenten ha fullført mer enn 12 vekttall av sivilingeniørstudiet ved NTNU.*

#### **5.3 Eksamener i permisjonstiden**

*Det tillates gjentak av eksamener i permisjonstiden. Gjentak av obligatoriske/valgte emner som tas i permisjonstiden, teller med i de antall forsøk til eksamen som er tillatt innenfor bestemmelsene i § 10.*

## **Kapittel III. EKSAMEN**

### **§ 6. Tidspunkt for eksamen**

Ved de allmennvitenskapelige studiene holdes ordinær eksamen hvert semester i alle fag/emner det er oppmelding til. Eksamen i tilknytning til sommerundervisning regnes som ordinær eksamen i eksamensforskriftens forstand.

Ved profesjonsstudiene holdes ordinær eksamen som hovedregel en gang i året for hvert emne. For studenter som ikke har bestått ordinær eksamen, kan det arrangeres kontinuasjonseksamen. Nærmere bestemmelser om kontinuasjonseksamen er angitt i gradsforskriftene.

Ordinære eksamensperioder benevnes som våreksamen og høsteksamen. I forbindelse med sommerterminen benyttes begrepet sommerekamen.

Kollegiet fastsetter eksamensperiodene ved ordinær eksamen. Eksamensdagene ved ordinær eksamen for det aktuelle studieår tas inn i studiehandboka.

#### **6.1 Tidspunkt for eksamen**

*Eksamen i emner holdes en gang årlig kort tid etter at undervisningen i vedkommende emne er avsluttet.*

*Kontinuasjonseksamen holdes normalt før påfølgende høstsemester begynner.*

*Tidspunkt for eksamener ved hver eksamensperiode fastsettes av Studieavdelingen.*

Faglærer og studenter kan ved konsensus avtale en mindre forskyvning av tidspunkt for muntlig eksamen med få deltakere. Faglærer skal rapportere dette til Studieavdelingen.

### **6.2 Endring av tidspunkt for gjentak av ordinær eksamen**

Ved endring av tidspunkt (eksamensperiode) for ordinær eksamen i Studiehåndboka gjelder følgende retningslinjer for oppmelding til gjentak av eksamen:

#### **A. Endring fra våreksamen til høsteksamen**

Både tvungent gjentak og frivillig gjentak flyttes fram, slik at ny eksamen avlegges etter ett semester. Våreksamen blir ikke arrangert.

#### **B. Endring fra høsteksamen til våreksamen**

Tvungent gjentak og frivillig gjentak skyves ett semester ut, slik at ny ordinær eksamen avholdes etter 1 ½ år. Kontinuasjoneksamen i august avholdes som vanlig. Høsteksamen blir ikke arrangert. (Frivillig gjentak vil kunne tas ved våreksamen samme studieår som eksamen ble bestått dersom emnet dette studieåret undervises også i vårsemesteret. Det må innsendes særskilt søknad om dette til Studieavdelingen).

## **§ 7. Frister for oppmelding til eksamen**

Frist for oppmelding til høsteksamen er 15. september.

Frist for oppmelding til våreksamen er 15. februar.

Studentene ved de allmennvitenskapelige studiene er normalt selv ansvarlige for å melde seg opp til eksamen. Studentene ved profesjonsstudiene blir normalt oppmeldt automatisk.

Studenter som velger å avlegge eksamen i fag som ikke inngår i studentenes obligatoriske/valgte fagkrets er selv ansvarlige for å melde seg opp til eksamen i disse fagene innen fristene i 1. og 2. ledd.

Nærmere bestemmelser om oppmelding til eksamen er gitt i de enkelte gradsforskriftene.

### **7.1 Oppmelding til eksamen i obligatoriske/valgbare emner**

En student blir oppmeldt til eksamen i obligatoriske/valgbare emner tilhørende det aktuelle årskurs ved første ordinære eksamensperiode for de respektive emner. Dersom studenten oppfyller kravene for adgang til ordinær eksamen ifølge gradsforskriftens § 8, blir han/hun automatisk oppmeldt til den påfølgende kontinuasjonseksamen når ordinær eksamen ikke er bestått. Deretter blir studenten oppmeldt til eksamen ved enhver ordinær eksamen og kontinuasjonseksamen inntil eksamen er bestått eller begrensningene i antall forsøk ifølge gradsforskriftens § 10 er nådd.

### **7.2 Adgang til å ta emner fra høyere årskurs og oppmelding til eksamen**

En student har anledning til å ta obligatoriske/valgbare emner i et omfang på inntil 10 vektall fra studieplanen i det nærmest foranliggende årskurs. Forutsetningen er at det ikke velges emner som gir kollisjon i de fastsatte eksamensplaner. Søknad om emner som ønskes tatt fra neste årskurs, sendes på eget skjema til studentens fakultet innen 15. september for emner som har høsteksamen og innen 15. februar for emner som har våreksamen. Fakultetet avgjør søknaden, og studenten blir automatisk oppmeldt til eksamen i de emner som er godkjent.

Oppmelding i slike emner er bindende på samme måte som øvrige oppmeldinger i fagkretsen.

### **7.3 Oppmelding til eksamen i frivillige emner**

En student kan avlegge eksamen i emner som ikke inngår i fagkretsen. Studenten må selv melde seg opp til eksamen innen de oppmeldingsfrister som fremgår av eksamensforskriftens § 7, 1. og 2. ledd.

Det tillates ikke eksamen i frivillige emner ved kontinuasjonseksamen.

## **§ 8. Adgang til eksamen**

For å få adgang til eksamen må studenten oppfylle generelle og spesielle opptakskrav. Studenten må melde seg opp til eksamen etter gjeldende oppmeldingsregler, oppfylle de krav som de respektive gradsforskriftene og/eller studieplanene fastsetter, og betale semesteravgiften.

### **8.1 Vilkår for adgang til eksamen**

Universitetsdirektøren avgjør foran hver eksamen om gjeldende vilkår for adgang til eksamen er oppfylt.

*Kandidater som ikke har utført de obligatoriske øvinger eller som ikke har oppfylt andre krav som studieplanen setter for adgang til eksamen, får ikke adgang til eksamen.*

*Kandidater som ikke har betalt den fastsatte semesteravgift til Studentsamskipnaden i Trondheim, får ikke adgang til eksamen.*

*For studenter som nektes adgang til eksamen, betraktes eksamen som ikke bestått.*

## **8.2 Adgang til kontinuasjonseksamen**

*Studenter som ikke oppfyller kravene for adgang til ordinær eksamen, har normalt heller ikke adgang til kontinuasjonseksamen. Dersom en student får faglærers tillatelse til å gjennomføre øvinger mellom ordinær eksamen og kontinuasjonseksamen, må studenten innen 1.juli ha sendt Studieavdelingen bekreftelse på at øvingene er godkjent for å bli oppmeldt til kontinuasjonseksamen.*

## **§ 9. Fremstilling til eksamen**

Som fremstilling regnes:

- å gjennomføre eksamen
- å stryke til eksamen
- å melde seg til/ bli oppmeldt til eksamen uten å møte
- å avbryte eksamen eller utebli fra eksamen uten gyldig grunn

Gyldig grunn kan f.eks. være egen sykdom eller sykdom/dødsfall i den nærmeste familie. Se forskriftens § 15 når det gjelder nærmere bestemmelser om fravær pga. sykdom.

I de studier der det er anledning til å trekke seg fra eksamen er fristen fastsatt til 15. april for våreksamen, og 1. november for høsteksamen.

En student som har levert besvarelse, kan ikke unndra seg sensur.

### **9.1 Fravær fra eksamen**

*Studenter som ikke møter til eksamen i obligatoriske/valgbare emner de er oppmeldt til etter bestemmelsene i § 7 uten gyldig forfall, får påført karakterutskriften at eksamen ikke er bestått.*

### **9.2 Annullering av eksamen**

*Studenter kan ikke kreve at avlagt eksamen annulleres.*

### **9.3 Trekking fra eksamen**

*Studenter kan ikke trekke seg fra eksamen som inngår i fagkretsen.*

## **§ 10. Antall forsøk til eksamen**

En student kan som hovedregel ikke fremstille seg til ordinær eksamen i samme fag eller emne mer enn tre ganger. Med samme fag/emne menes fag/emne med samme fagkode. Det kan i særlige tilfeller dispenseres fra denne bestemmelsen.

Begrensninger i antall forsøk til eksamen i form av tregangersregelen eller andre begrensninger fremgår av de enkelte gradsforskriftene.

Hva som regnes som tellende forsøk fremgår av §§ 7 og 9.

### **10.1 Begrensninger i antall forsøk**

*En student kan normalt ikke fremstille seg til ordinær eksamen i samme emne mer enn 3 ganger, og til de tilhørende kontinuasjonseksamener mer enn 3 ganger.*

*En student som ikke har bestått eksamen i et emne i fagkretsen etter maksimalt antall forsøk, utelukkes fra sivilingeniørstudiet, se dog gradsforskriftens § 3.3, siste avsnitt.*

*Gradsutvalget for sivilingeniørutdanningen kan i særlige tilfeller dispensere fra bestemmelsene om begrensninger i antall forsøk.*

*Avgjørelsen kan påklages til Den sentrale klagenemnd.*

### **10.2 Maksimal tid for hovedoppgavestudiet**

*En student kan normalt ikke være registrert i hovedoppgavestudiet mer enn 2 år etter å ha oppfylt betingelsene for uttak av hovedoppgave.*

Gradsutvalget for sivilingeniørutdanningen kan i særlige tilfeller dispensere fra bestemmelsene om maksimal studietid for hovedoppgavestudiet.  
Avgjørelsen kan påklages til Den sentrale klagenemnd.

### **10.3 Oppflytting til årskurs og avdeling**

En student kan ikke gjenstå med mer enn 3 emner fra det/de foregående årskurs for å bli flyttet opp til neste årskurs. De gjenstående 3 emner kan ikke utgjøre mer enn 10 vekttall.  
I de tilfeller hvor oppflytting fører til kollisjoner i de fastsatte eksamensplaner, vil det ikke kunne forlanges at eksamensdatoen blir forandret. I slike tilfeller vil studenten måtte utsette emnet i det høyeste årskurs til neste eksamensperiode.

## **§ 11. Eksamensformer**

Studieplanen angir eksamensformen ved den enkelte eksamen. Der den enkelte gradsforskriften åpner for det, kan eksamensformen ved kontinuasjonseksamen være en annen enn ved ordinær eksamen.

### **11.1 Eksamensformer ved ordinær eksamen**

Eksamensformen står angitt i emnebeskrivelsesteksten for de enkelte emner i Studiehåndboka.

### **11.2 Eksamensformer ved kontinuasjonseksamen**

Ved kontinuasjonseksamen avgjør Universitetsdirektøren etter forslag fra faglærer, om eksamen skal være skriftlig eller muntlig. Henvendelse rettes til Studieavdelingen.  
Dersom øvinger (innleverte arbeider, rapporter o.l.) er eksamensform ved ordinær eksamen, vil øvinger også være eksamensformen ved kontinuasjonseksamen.

### **§ 11a. Bruk av målform i eksamensoppgaver**

Bestemmelser om bruk av målform i eksamensoppgaver er gitt i forskrift til § 7 i forskriftene til lov av 11. april 1980 nr. 5 om målbruk i offentlig tjeneste.  
Rutiner for praktisk gjennomføring av bestemmelsen tas inn i utfyllende regler til gradsforskriften.

## **§ 12. Praktisk gjennomføring av eksamen**

Den muntlige delen av en eksamen eller prøve skal som hovedregel være offentlig. Fakultetet kan gjøre unntak fra dette etter ønske fra den enkelte eksamenskandidat når tungtveiende hensyn taler for det, jfr. universitetsloven § 50 nr. 3.

Nærmere bestemmelser om den praktiske gjennomføringen av eksamen er gitt i de enkelte gradsforskriftene eller i egne eksamensinstruksjoner som f.eks. instruksjoner for eksamenskandidat, eksamensinspektør og faglærer.

### **12.1 Praktiske forhold omkring eksamensavviklingen**

Studieavdelingen gir foran hver ordinære eksamensperiode informasjon om gjeldende instruksjoner og andre praktiske forhold omkring eksamensavviklingen.

Eksamensprøver avholdes skriftlig eller muntlig.

Skriftlige prøver skal normalt vare 4 - 6 timer.

Skriftlige prøver begynner normalt kl. 09.00.

Dato for ordinær eksamen oppgis i Studiehåndboka.

Plan for kontinuasjonseksamen utarbeides og kunngjøres av Studieavdelingen, og blir normalt meddelt direkte til den enkelte kandidat.

Beskjed om muntlig eksamen, samt tid og sted, blir normalt gitt i eget brev til kandidatene.

Hjelpemidler som tillates brukt under eksamen, er angitt i Studiehåndboka.

Faglærer eller stedfortreder skal være tilgjengelig ved skriftlig eksamen. Vedkommende skal bare svare på forespørsler om mulige feil, mangler eller uklarheter i oppgaveteksten. Det kan kreves at kandidaten retter skriftlig forespørsel til faglærer eller stedfortreder om dette. Forespørsler skjer etter nærmere regler.

Kandidaten skal rette seg etter anvisninger fra eksamensinspektøren.

### **§ 13. Særordninger under eksamen**

For å gi alle kandidater tilnærmet like arbeidsvilkår på eksamen må studenter som har behov for særlige ordninger i forbindelse med eksamen melde fra om sitt behov til Studievevdelingen senest 14 dager før første eksamen i en eksamensperiode.

Hvis behov for særordning melder seg etter at fristen er utløpt, kan det gis dispensasjon fra denne. Særlige ordninger kan f.eks. være spesiell fysisk tilrettelegging eller utvidet eksamenstid.

#### **13.1 Utvidet eksamenstid og andre forhold ved eksamen**

*Studenter som har behov for særlige ordninger, så som utvidet eksamenstid og/eller bruk av spesielle hjelpemidler ved eksamener, må innsende skriftlig søknad vedlagt legeattest eller annen dokumentasjon til Studievevdelingen senest 14 dager før første eksamensdag i vedkommende eksamensperiode.*

### **§ 14. Avbrutt eksamen**

En student som fremstiller seg til skriftlig eksamen, men ikke leverer besvarelse eller leverer blank besvarelse, må før eksamenslokalet forlates skriftlig bekrefte at han/hun har avbrutt eksamen.

*(Gradsforskrift ikke nødvendig).*

### **§ 15. Sykdom i forbindelse med eksamen**

Dersom en student ikke kan møte til eksamen på grunn av sykdom, må søknad om å få fraværet godkjent som gyldig fravær sendes Studievevdelingen. Søknaden må fremsettes senest en uke etter den første eksamen som sykefraværet gjelder for, og skal inneholde opplysninger om hvilke eksamener det søkes om godkjennelse for. Legeattest skal være vedlagt søknaden. Tidsrom for sykemeldingen skal fremgå av legeattesten.

Ved andre fraværsgrunner enn sykdom skal det fremmes søknad med nødvendig dokumentasjon på samme måte som beskrevet ovenfor.

En student som blir syk under eksamen skal underrette overinspektøren i eksamenslokalet, eller eksaminator/intern sensor ved muntlig prøve. Studenten må deretter straks oppsøke lege og levere legeattest i samsvar med reglene i første ledd.

#### **15.1 Oppmelding til eksamen etter gyldig fravær**

*Studenter som får fravær fra eksamen i obligatoriske/valgbare emner godkjent som gyldig fravær, blir automatisk oppmeldt til eksamen ved neste eksamensperiode, jf. gradsforakriftens § 7, pkt. 1.*

*I frivillige emner er neste eksamensmulighet ved ordinær eksamen selv om studenter er forhindret fra å avlegge eksamen av tvingende grunner, jf. gradsforakriftens § 7, pkt. 3.*

#### **15.2 Antall eksamensforsøk ved gyldig fravær**

*Gyldig fravær fra eksamen teller ikke med i de antall forsøk til eksamen som er tilgjengelig ifølge gradsforakriftens § 10.*

### **§ 16. Annullering av eksamen**

Eksamen eller prøve, eller godkjenning av kurs, kan annulleres av Kollegiet dersom kandidaten gjør seg skyldig i brudd på bestemmelsene i § 54 i Lov om universiteter og høgskoler.

Kollegiet kan også annullere godskriving eller godkjenning av utdanning, eller fritak for eksamen eller prøve ved brudd på de samme bestemmelsene.

*(Gradsforakrift ikke nødvendig).*

### **§ 17. Gjentak av eksamen**

Det er adgang til gjentak av bestått eksamen med de begrensninger som følger av § 10 i denne forakriften. Slike gjentak finner normalt sted ved ordinær eksamen.

Ved gjentak av eksamen og ved utsatt eksamen gjelder normalt det pensum som er fastsatt for vedkommende fag på det tidspunkt eksamen avlegges, dog slik at det ved betydelige endringer i pensum skal være anledning til å avlegge eksamen etter gammel ordning i minst ett år etter at nyordningen trådte i kraft.

Dersom en student har avlagt samme eksamen flere ganger vil beste karakter gjelde. Gradsforskriftene fastsetter nærmere bestemmelser når det gjelder gjentak av eksamen.

### **17.1 Gjentak av ikke bestått eksamen**

*Ikke beståtte eksamener gjentas etter bestemmelsene i gradsforskriftens § 7, pkt. 1.*

### **17.2 Frivillig gjentak av bestått eksamen**

*Frivillig gjentak av bestått eksamen er tillatt én gang i ett emne i hvert årskurs.*

*Gjentaket må finne sted ved første ordinære eksamen etter at eksamen i emnet ble bestått. For emner tilhørende 9. semester tillates dessuten frivillig gjentak ved kontinuasjonseksamen dersom slik eksamen skal avholdes. Oppmelding til ordinær eksamen (høst- og våreksamen) foretas ved Studieavdelingen innen de frister som står angitt i § 7. Oppmelding til kontinuasjonseksamen innsendes til Studieavdelingen innen den frist som kunngjøres særskilt hvert studieår.*

*Frivillig gjentak kan bare finne sted innen rammen av de begrensninger som fremgår av § 10, pkt. 1.*

*Frivillig gjentak tillates ikke når vitnemålet er utstedt.*

### **17.3 Gjentak av øvingsarbeid**

*For emner som helt eller delvis bedømmes på grunnlag av øvingsarbeider, gjelder følgende ved gjentak:*

*Studenter som gjenstår med slike emner etter ordinær eksamen, skal utføre øvinger (kontinuere) i den utstrekning og til den tid som fastsettes i hvert enkelt tilfelle.*

*Studentens fakultet avgjør slike saker etter forslag fra faglærer.*

## **§ 18. Fritak for eksamen og prøve**

Fritak for eksamen eller prøve skal gis når det godtgjøres at tilsvarende krav er oppfylt ved samme eller annen institusjon, og kan etter nærmere vurdering gis på grunnlag av annen velegnet eksamen eller prøve.

Fritak avgjøres av fakultetene (jfr. universitetsloven § 49) og kan påklages til universitetets sentrale klagenemnd.

Ved vurdering av fritakssøknader tas hensyn til tidligere undervisning og eksamen vedrørende nivå, omfang og innhold.

Generelle fritak gis av Kollegiet og er spesifisert i gradsforskriftene.

Nærmere bestemmelser vedrørende søknad om fritak er angitt i de enkelte gradsforskriftene.

### **18.1 Avgjørelse og frist for søknader**

*Studentens fakultet avgjør søknader om fritak.*

*Søknaden sendes på særskilt skjema sammen med nødvendig dokumentasjon.*

*Søknad om fritak må leveres før oppmelding til førstegangseksamen i et emne, det vil si innen følgende frister:*

*15. september for emner med førstegangseksamen ved høsteksamen.*

*15. februar for emner med førstegangseksamen ved våreksamen.*

### **18.2 Retningslinjer for vurdering av fritak for obligatoriske emner på grunnlag av tilsvarende krav ved samme eller annen institusjon**

*Ved vurdering av fritakssøknader skal det tas hensyn til den tidligere undervisnings og eksamens*

- nivå*
- omfang*
- innhold*
- helhetsvurdering*

*vurdert i den angitte prioriterte rekkefølge.*

- **Nivå**

Hovedforutsetningen for fritak er at tidligere utdanning er på samme nivå som sivilingeniørutdanningen ved NTNU, og den tidligere utdanning må som hovedregel ha foregått ved universitet eller høyskole. Unntaksvis kan utdanning fra lavere skoleslag aksepteres dersom det gjelder fritak i spesielt elementære emner. Utenlandsk utdanning må være tatt ved institusjon som gir utdanning på universitetsnivå.

- **Omfang**

Hvis kravet om nivå er oppfylt, skal omfanget av undervisningen vurderes. Omfanget av det/de emne(r) som utgjør grunnlaget for søknaden om fritak, må, målt i vektall eller tilsvarende, være minst like stort som det emne det søkes fritak for.

- **Innhold**

Hvis kravet til omfang er oppfylt, kan fritak vurderes selv om emnet tilhørende sivilingeniørstudiet innholdsmessig ikke er dekket i ett og alt, forutsatt at ingen vesentlige deler er helt udekket.

- **Helhetsvurdering**

I visse tilfeller kan en helhetsvurdering av søkerens tidligere utdanning være riktig grunnlag for vurdering av fritak i ett eller flere emner.

### **18.3 Bytte av obligatoriske emner som alternativ til fritak**

Studenter som ønsker å bytte ut et obligatorisk emne, kan, når søknaden er begrunnet med dekning fra tidligere utdanning, få innvilget slikt bytte selv om innholdet i det emne som søkes byttet ut, er dekket med bare 50%. Studenten får da det alternative emnet som et obligatorisk emne.

### **18.4 Fritaksgrunnlag for samme institusjon (NTNU)**

Dersom det søkes fritak på grunnlag av tilsvarende krav ved samme institusjon (NTNU), skal emnet normalt godkjennes i fagkretsen med karakter, dersom tilsvarende krav er oppfylt gjennom studietilhørighet ved et annet fakultet.

### **18.5 Retningslinjer for vurdering av fritak for obligatoriske emner på grunnlag av annen velegnet eksamen eller prøve**

Fritak på grunnlag av annen velegnet eksamen eller prøve, jf. universitetslovens § 49, kan bare anvendes på søknader som gjelder emner i studiets 2. eller 3. avdeling. Grunnlaget forutsettes å være emner fra universitet eller vitenskapelig høyskole.

Fritak på grunnlag av velegnet eksamen eller prøve kan innvilges med samlet inntil 5 vektall for den enkelte student.

### **18.6 Fritak for valgbare emner**

Det gis normalt ikke fritak for valgbare emner.

I de tilfeller hvor et valgbart emne er dekket fra tidligere utdanning, forutsettes det som hovedregel at studenten velger et annet emne.

### **18.7 Generelle fritak fra eksamen**

Studenter som har bestått Examen philosophicum, fritas for emnene EXPHIL-modul 1 og EXPHIL-modul 2 i sivilingeniørstudiet.

Studenter som ønsker slikt fritak, må levere søknad vedlagt bekreftet dokumentasjon på bestått Examen philosophicum.

## **Kapittel IV. SENSUR**

### **§ 19. Sensorer**

Alle eksamener/prøver der resultatet skal anføres på vitnemålet eller inngå i annen karakter for studiet skal bedømmes av minst to sensorer. Minst en av sensorene skal være ekstern unntatt ved bedømmelse av øvinger og laboratoriearbeid, der det ikke lar seg gjøre å prøve studentens ferdigheter under eksamensvilkår.



Sensorene oppnevnes av fakultetene, jfr. universitetsloven § 50 nr. 2. Oppnevning skjer normalt for perioder på 3 år.

### **19.1 Sensorer**

*De respektive fakultet oppnevner sensorer i henhold til eksamensforskriften § 19.*

## **§ 20. Sensurfrister**

Ifølge universitetsloven § 50 nr. 4 skal sensuren foreligge innen tre uker hvis ikke særlige grunner gjør det nødvendig å bruke mer tid. Nærmere bestemmelser er angitt i de enkelte gradsforskriftene.

### **20.1 Sensurfrist for enkeltemner**

*Kollegiet kan i midlertidig forskrift etter universitetslovens § 50 nr. 6, gjøre unntak fra hovedregelen om at sensuren skal foreligge innen 3 uker.*

### **20.2 Særskilte sensurfrister**

*Sensurfristen er 3 måneder fra innlevering/eksamensdato for*

- hovedoppgaver*
- fordypningsemnet i 9. semester*
- emner bedømt kun på grunnlag av prosjektarbeider.*

## **Kapittel V. KARAKTERER**

### **§ 21 Karaktersystem**

Eksamen/prøven bedømmes med bokstavkarakterer etter samme skala som European Credit Transfer System (ECTS) eller bestått/ikke bestått. I tillegg skal det ved bruk av bokstavkarakterer også gis tallkarakterer etter bestemmelse i de enkelte gradsforskriftene.

ECTS-skalaen består av bokstavkarakterer etter en skala fra A til F. A er beste karakter og E er dårligste ståkarakter.

Tallkarakterene går fra 1.0 - 6.0 med trinn på 0,1. 1.0 er beste karakter og 4.0 er dårligste ståkarakter. Dersom en eksamen består av flere delprøver og hver får karakter, skal gjennomsnitt regnes ut, og endelig karakter gis med en desimal som forhøyes dersom etterfølgende desimal er 5 eller høyere.

### **21.1 Karaktersystem**

*Det angis i studieplanen om emnene bedømmes med tallkarakter eller med bestått/ikke bestått.*

### **21.2 Delkarakter**

*Ved fastsetting av karakteren tas det, når det er angitt i Studiehåndboka, hensyn til utførte øvingsarbeider. Om karakteren i et emne fastsettes dels på grunnlag av prøver og dels på grunnlag av utførte øvingsarbeider, må karakteren ikke være dårligere enn 4.0 verken for eksamensprøve eller for øvingsarbeider for at eksamen i emnet skal være bestått.*

### **21.3 Uenighet ved sensur**

*Hvis sensorene ikke klarer å komme fram til enighet om en karakter ved bedømmelse av en skriftlig besvarelse eller et skriftlig arbeid, bedømmes besvarelsen og/eller arbeidet av en ny sensor.*

## **§ 22. Hovedkarakter**

Med hovedkarakter menes sluttkarakter ved tildeling av grad.

Det angis i den enkelte gradsforskriften om det gis hovedkarakter og hvilke regler som gjelder for beregning av hovedkarakter.

### **22.1 Fastsettelse av hovedkarakter**

*Karakteren beregnes som et veiet gjennomsnitt av tellende tallkarakter i de enkelte emner i kandidatens fagkrets.*

### **22.2 Krav for å få hovedkarakter**

*For å få beregnet hovedkarakter, må kandidaten ha fullført eksamen i emner på tilsammen 40 vekttall. Kandidater som ikke tilfredsstiller dette kravet, får beregnet gjennomsnittskarakter.*

## **Kapittel VI. KLAGE**

### **§ 23. Begrunnelse og klage**

Eksamenskandidater kan be om begrunnelse for karakterfastsetting ved eksamen i samsvar med reglene i universitetsloven § 52.

Eksamenskandidater har adgang til å klage på karakterfastsetting og formelle feil ved eksamen i samsvar med reglene i universitetsloven §§ 51 - 52.

#### **23.1 Begrunnelse og klage ved sensur**

*Krav om begrunnelse for og klage over karakterfastsetting ved sensur, framsettes for det fakultet som gir emnet.*

#### **23.2 Klage over formelle feil ved eksamen**

*Klage over formelle feil ved eksamen, framsettes for Studieavdelingen.*

## **Kapittel VII. VITNEMÅL OG KARAKTERUTSKRIFTER**

### **§ 24. Vitnemål**

Vitnemål utstedes ved fullført grad, yrkesutdanning eller annet utdanningsprogram, og utstedes normalt bare en gang for samme grad/yrkesutdanning/utdanningsprogram.

På vitnemålet for de enkelte grader skal det opplyses hvilket grunnlag graden bygger på. Eventuell hovedkarakter angis. For eventuell hovedfagseksamen skal det angis middelkarakter for hovedfaget, og tittel og karakter for oppgaven. Til vitnemålet skal det legges ved en karakterutskrift som inneholder de eksamener kandidaten har tatt.

Dersom en kandidat har tatt flere eksamener enn det som kreves for å få en grad, skal han før vitnemålet utstedes gi melding om hvilke eksamener han ikke ønsker tatt med i vitnemålet.

På vitnemålet skal det opplyses om i hvilket semester og år kravet til graden er oppfylt.

Gradsforskriftene gir nærmere bestemmelser når det gjelder vilkår for tildeling av vitnemål, herunder bestemmelser om hvor stor del av en eksamen eller grad studenten må ha tatt ved NTNU for å få vitnemål ved institusjonen.

#### **24.1 Vilkår for tildeling av vitnemål**

*Kandidater som har fullført sivilingeniørstudiet blir tildelt vitnemål hvor eventuell hovedkarakter er angitt. Studiet er fullført når eksamen i alle emner i den obligatoriske/valgte fagkrets og hovedoppgaven er bestått.*

### **§ 25. Karakterutskrifter**

Studenter som har fullført emne- eller fageksamener kan på anmodning gis utskrift av eksamensprotokollen. Utskriften skal inneholde beste oppnådde eksamenskarakter, tittel på emne/r, vekttall/belastningstimer og hvilket semester og år eksamen er avlagt.

#### **25.1 Karakterutskrift**

*Studentene blir én gang årlig, etter høsteksamens sensur, tilstilet ajourført karakterutskrift.*

#### **25.2 Bevitnelse for frivillige emner**

*Det utstedes egen bevitnelse for emner som ikke inngår i den obligatoriske/valgte fagkrets når vitnemål utstedes.*

**Kapittel VIII. IKRAFTTREDEN OG OVERGANGSBESTEMMELSER****§ 26. Ikrafttredelse**

Denne forskrift trer i kraft f.o.m. studieåret 1998/99, med unntak av § 21.

Forskrifter, reglementer og utfyllende bestemmelser vedrørende eksamen og prøver forblir gjeldende inntil de er erstattet med nye forskrifter eller bestemmelser, såfremt de ikke strider mot bestemmelser i universitetsloven eller denne forskrift.

**26.1 Ikrafttredelse**

*Gradsforskriften trer i kraft fra studieåret 1999/2000.*

**§ 27. Gradsforskrifter**

Kollegiet fastsetter gradsforskrifter for de enkelte grader.

*(Ingen gradsforskrift).*

## **OVERGANGSBESTEMMELSER I FORHOLD TIL FORSKRIFT OM GRADEN SIVILINGENIØR VED NTNU FØR INNFØRINGEN AV NYTT KARAKTERSYSTEM VED NTNU**

Vedtatt av Kollegiet 27. april 1999.

**Følgende bestemmelser gjelder for alle studenter i sivilingeniør- og sivilarkitektstudiet inntil nytt karaktersystem innføres:**

### **§ 21.1. Karaktersystem**

Ved bedømmelse av eksamen i de enkelte sivilingeniørremner kan tallkarakterer fra 1.0 – 6.0 etter en skala i hele og halve tall benyttes.

For Examen philosophicum og emner tilhørende øvrige studier innenfor NTNU kan tallkarakter i trinn på 0.1 godtas i sivilarkitekt- og sivilingeniørstudiet.

Hovedoppgaven kan bedømmes med karakterer i kvarttrinn.

Karakterer fra og med 1.0 til 4.0 gis for beståtte eksamener. De øvrige karakterer gis for ikke beståtte eksamener.

### **§ 22.1. Fastsettelse av hovedkarakter**

Hovedkarakter angis med en desimal som forhøyes dersom etterfølgende desimal er 5 eller større.

Hovedkarakter gis følgende betegnelser:

Særdeles tilfredsstillende:	1.0 – 1.5
Meget tilfredsstillende:	1.6 – 2.0
Tilfredsstillende:	2.1 – 3.0
Noenlunde tilfredsstillende:	3.1 – 4.0.

Bestemmelsene trer i kraft straks.

## **OVERGANGSBESTEMMELSER I FORHOLD TIL FORSKRIFT OM GRADEN SIVILINGENIØR VED NTNU FOR STUDENTER SOM BLE OPPTATT I STUDIET FØR 1999**

Vedtatt av Kollegiet 27. april 1999

Overgangsbestemmelsene trer i kraft fra studieåret 1999/2000.

Bestemmelsene erstatter Reglement for sivilarkitekt- og sivilingeniøreksamen av 03.05.88/26.04.91 med utfyllende regler.

**Studenter opptatt i studiet før 1999 følger Forskrift om graden sivilingeniør ved NTNU, vedtatt av Kollegiet 16.09.1998 og som trer i kraft fra og med studieåret 1999/2000, med unntak av bestemmelsene i følgende paragrafer nedenfor:**

### **§ 2.1. Definisjoner i gradsforskriften**

Avsnittet **Avdeling** gjelder ikke for de studenter som følger det 4 ½-årige studiet.

I avsnittet **Hovedoppgave** er det "9. semester" istedenfor "10 semester" som er normalt hovedoppgavesemester for de studenter som er opptatt til det 4 ½-årige studiet og som ønsker å fullføre etter denne ordningen selv om de innhentes av det/den 5-årige studiet/studieplanen.

### **§ 3.1. Inndeling av studiet**

For studenter som følger det/den 4 ½-årige studiet/studieplanen, gjelder følgende bestemmelse:

Sivilingeniørstudiet består av 4 årskurs og en hovedoppgave.

### **§ 3.2. Studiets omfang**

For studenter som følger den 4 ½-årige studieplanen, gjelder følgende bestemmelse:

Emnenes omfang angis i belastningstimer. Ett års fulltidsstudium skal normalt omfatte 96 belastningstimer. Hovedoppgaven settes til 48 belastningstimer.

### **§ 3.5. Hovedoppgave**

For studenter som følger den 4 ½-årige studieplanen, gjelder ikke kravet i avsnittet **3.5.1 Utlevering av hovedoppgave** om at fordyrningsemnet i 9. semester skal være bestått.

#### **§ 3.5.4 Tidsramme for oppgaven**

For studenter i det 4 ½-årige studiet skal følgende bestemmelse gjelde angående varigheten av hovedoppgaven:

Varigheten skal som hovedregel ikke være over 4 måneder.

#### **§ 3.5.6 Gjentak av hovedoppgaven**

For studenter som leverer hovedoppgaven i løpet av studieåret 2000/2001 (4 ½-årige studiet), gjelder følgende bestemmelse:

Frivillig gjentak av bestått hovedoppgave tillates en gang.

### **§ 10.1. Begrensninger i antall forsøk til eksamen**

Følgende bestemmelse tilføyes til § 10.1 for studenter opptatt i studiet før 1999:

Begrensningen i antall forsøk til eksamen på 6 ganger i samme emne, vil starte og gjelde fra høsten 1999 slik at antall forsøk før den tid ikke vil bli medregnet.

**§ 10.3. Oppflytting til årskurs**

For studenter som følger den 4 ½-årige studieplanen, gjelder følgende bestemmelse:

En student kan ikke gjenstå med mer enn 48 belastningstimer fra det/de foregående årskurs for å bli flyttet opp til neste årskurs.

I de tilfeller hvor oppflytting fører til kollisjoner i de fastsatte eksamensplaner, vil det ikke kunne forlanges at eksamensdatoen blir forandret. I slike tilfeller vil studenten måtte utsette emnet i det høyeste årskurs til neste eksamensperiode.

For studenter som følger den 5-årige studieplanen gjelder følgende bestemmelse:

En student kan ikke gjenstå med mer enn 10 vektall fra det/de foregående årskurs for å bli flyttet opp til neste årskurs.

I de tilfeller hvor oppflytting fører til kollisjoner i de fastsatte eksamensplaner, vil det ikke kunne forlanges at eksamensdatoen blir forandret. I slike tilfeller vil studenten måtte utsette emnet i det høyeste årskurs til neste eksamensperiode.

**§ 17.2. Frivillig gjentak av bestått eksamen**

For studenter både i den 4 ½-årige og den 5-årige studieplanen, gjelder følgende bestemmelse:

Frivillig gjentak av bestått eksamen er tillatt en gang i to emner i hvert årskurs. Gjentakets må finne sted senest ved første ordinære eksamen etter at eksamen var bestått. Frivillig gjentak ved kontinuasjonseksamen i 4. årskurs/9. semester tillates bare dersom det likevel skal avholdes eksamen i emnet. Oppmelding til ordinær eksamen (høst- og våreksamen) foretas ved Studieavdelingen innen de frister som står angitt i § 7. Oppmelding til kontinuasjonseksamen innsendes til Studieavdelingen innen den frist som kunngjøres særskilt hvert studieår. Frivillig gjentak kan bare finne sted innen rammen av de begrensninger som fremgår av § 10, pkt. 1. Frivillig gjentak tillates ikke når vitnemålet er utstedt.

**§ 18.5. Retningslinjer for vurdering av fritak for obligatoriske emner på grunnlag av annen velegnet eksamen eller prøve**

For studenter som følger den 4 ½-årige studieplanen, gjelder følgende bestemmelse:

Fritak på grunnlag av annen velegnet eksamen eller prøve, jf. universitetslovens § 49, kan bare anvendes på søknader som gjelder emner i 3. og 4. årskurs. Grunnlaget forutsettes å være emner fra universitet eller vitenskapelig høgskole.

Fritak på grunnlag av velegnet eksamen eller prøve kan innvilges med samlet inntil 24 belastningstimer for den enkelte student.

**§ 18.7. Generelle fritak fra eksamen**

Paragrafen gjelder ikke for de som følger den 4 ½-årige studieplanen.

**§ 22.2. Krav for å få hovedkarakter**

For studenter som følger den 4 ½-årige studieplanen, gjelder følgende bestemmelse vedrørende beregning av hovedkarakter:

"Hovedkarakter beregnes for kandidater når følgende tre krav er oppfylt:

1. Foruten hovedoppgaven skal det ved NTNU være avlagt eksamen i emner med tilsammen minst 150 belastningstimer.
2. Det er gitt tallkarakter for hovedoppgaven.
3. Det er gitt tallkarakter for minst halvparten av emnene (eksklusive hovedoppgaven), regnet i belastningstimer.

For kandidater som ikke fyller disse tre krav beregnes en gjennomsnittskarakter.

Belastningstimerne brukes som vektall ved beregning av hovedkarakter og gjennomsnittskarakter".

**MIDLERTIDIG FORSKRIFT OM SENSURFRIST VED NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE UNIVERSITET (NTNU)**

Fastsatt av Kollegiet 25.03.1999, med hjemmel i lov av 12. mai 1995 nr. 22 om universiteter og høyskoler (universitetsloven) § 50 nr. 6.

§ 1. For perioden frem til og med studieåret 2002/2003 gjelder følgende sensurfrister ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU):

Fag med inntil 300 kandidater	3 uker fra eksamensdato
Fag med inntil 500 kandidater	4 uker fra eksamensdato
Fag med flere enn 500 kandidater	5 uker fra eksamensdato

§ 2. Under spesielle omstendigheter kan det gis dispensasjon fra sensurfristene.

§ 3. Forskriften trer i kraft straks.

## **BESTEMMELSER FOR NAUTIKK-STUDIET VED NTNU**

Vedtatt av Kollegiet 27. april 1999.  
Trer i kraft 1. september 1999.

### **A. GENERELT**

Som hovedregel gjelder bestemmelsene i Forskrift om graden sivilingeniør ved NTNU, vedtatt av Kollegiet 16.09.98 og Forskrift for eksamen ved NTNU, vedtatt av Kollegiet 19.06.97 også for nautikkstudiet. Fagutvalget for utdanning i nautikk i samarbeid med Fakultet for marin teknikk har ansvaret for den praktiske gjennomføring av utdanning i nautikk ved NTNU.

### **B. OPPTAK**

Opptak til nautikkstudiet skjer annethvert år.  
Søkerne til studiet må ha generell studiekompetanse.  
Følgende utdanningsbakgrunn gir adgang til studiet:

- a) Maritim høgskole
- b) Sjøkrigsskolen - operativ linje
- c) Annen likeverdig utdanning

Det kreves minst 1 års praksis fra maritim virksomhet.

### **C. STUDIET**

Nautikkstudiet består av to årskurs og en hovedoppgave.  
Gradsutvalget for sivilingeniørutdanningen vedtar etter forslag fra Fagutvalget, studieplanen for nautikkstudiet.  
Da opptak til nautikkstudiet skjer annethvert år, vil enkelte av emnene som inngår i studiet, også bli undervist kun annethvert år.  
Studenter som ikke fyller kravet i Forskrift om graden sivilingeniør, § 10.3, angående oppflytting, blir gitt individuelt opplegg for gjennomføring av resterende del av studiet. Studieopplegget avgjøres av Fakultet for marin teknikk i samråd med Fagutvalget.  
Studenter, som ifølge Forskrift om graden sivilingeniør, § 7.2, ønsker å ta emner fra høyere årskurs, kan bare benytte denne ordning for emner som undervises hvert studieår. Melding om emner som ønskes tatt fra neste årskurs sendes til Fakultet for marin teknikk på særskilt skjema innen 15. september for emner ved høsteksamen og innen 15. februar for emner ved våreksamen.  
Studenter, som ifølge Forskrift om graden sivilingeniør, § 4, ønsker å gjennomføre ett eller begge årskurs som deltidsstudium, må ta de emner som undervises annethvert år til den tid undervisning i emnen blir gitt. Melding om emnefordeling gis på særskilt skjema innen 15. september. Emnefordelingen godkjennes av Fakultet for marin teknikk og er bindende.

### **D. VITNEMÅL OG GRAD**

Ved kongelig resolusjon 12.01.90 kan NTNU tildele graden maritim kandidat som gir enerett til tilsvarende tittel, til studenter som har fullført nautikkstudiet.  
Kandidater som har fullført nautikkstudiet blir tildelt vitnemål.

### **E. IVERKSETTING**

Disse bestemmelser erstatter bestemmelsene for nautikkstudiet av 27.04.89 og gjelder for alle studenter i nautikkstudiet.



## REGLER FOR SKIFTE AV FAKULTET (AVDELING)/LINJE I SIVILARKITEKT- OG SIVILINGENIØRSTUDIET

Høgskolestyret ved NTH fastsatte 25.6.1992 følgende regler for skifte av fakultet (avdeling)/linje for studenter i sivilarkitekt- og sivilingeniørstudiet  
(Nye navn på/ved institusjonen er ikke endret i bestemmelsen):

1. Skifte av avdeling/linje ved NTH kan innvilges på grunnlag av
  - søknad om nytt opptak til annen avdeling/linje, innen den frist som gjelder for søknad om opptak eller
  - søknad om overgang fra en avdeling/linje til annen avdeling/linje, innen den frist som gjelder for søknad om slik overgang.
  
2. Ved søknad om nytt opptak, teller bare søkerens forutdanning.  
Resultater fra studium ved NTH teller ikke.  
Studenter som ønsker å begynne ved ny avdeling/linje i et høyere årskurs enn deres forutdanning gir opptaksgrunnlag for, skal fortrinnsvis søke overgang til annen avdeling/linje innen den frist som gjelder for slike søknader. Det kan imidlertid søkes nytt opptak i det årskurs forutdanningen gir grunnlag for, og deretter - når opptaket er avgjort - søkes om plassering i høyere årskurs ved den nye avdeling/linje.  
Søknader om plassering i høyere årskurs blir behandlet som overgangssøknader etter de retningslinjer som gjelder for overgang.
  
3. Overgang til annen avdeling/linje eller plassering i høyere årskurs etter nytt opptak, er betinget av at
  - det er ledig plass i det aktuelle årskurs
  - søkerens fagkrets finnes tilfredsstillende.
 Spørsmålet om antallet ledige plasser i de enkelte årskurs avgjøres av avdelingene etter at ordinært opptak er avsluttet, og etter at studentene er registrert i riktig årskurs.  
Fagkretsvurdering foretas ved at fagkretsen søkeren har gjennomført, sammenlignes med fagkretsen ved den avdeling/linje det søkes overgang til. Søkerens fagkrets må dekke så stor del av fagkretsen i lavere årskurs ved den nye avdeling/linje at det ansees for realistisk å påbegynne studiet ved den nye avdeling/linje i det årskurs søkeren ønsker. Studieadministrasjonen vurderer fagkretsen i samråd med den avdeling det søkes overgang til, og avgjør dette spørsmålet for hver søker.
  
4. Dersom det er flere overgangssøknader enn ledige plasser i det aktuelle årskurs, rangeres søkerne etter konkurransepoeng for opptak.
  
5. Søknad om overgang til ny avdeling/linje avgjøres av Studieadministrasjonen.  
Det kan søkes overgang til studiet i 1. årskurs ved begynnelsen av høstsemesteret og ved begynnelsen av vårsemesteret. Overgang til annen avdeling/linje i øvrige årskurs kan bare skje ved begynnelsen av hvert studieår (høstsemesteret).  
Studieadministrasjonen fastsetter frister for søknad om overgang og sørger for kunngjøring av fristene.

Søknadsfrister:

For overgang i høstsemesteret - 5. september

For overgang i vårsemesteret

(1. årskurs) - 15. januar

Søknad om overgang sendes til Studieavdelingen på særskilt skjema. Skjemaet fås utlevert ved Ekspedisjonen, Studieavdelingen, Gløshaugen.

## **GENERELLE FRITAK FRA EKSAMEN**

Med hjemmel i bestemmelsene om fritak er det fattet vedtak om følgende generelle fritak fra eksamen:

Fritak for EXPHIL:

- Studenter med fullført Examen philosophicum fritas for emnene Examen philosophicum, modul 1, og Examen philosophicum, modul 2, i 1. årskurs under sivilingeniørstudiet.

Det påhviler studentene selv å søke om fritak. Frist for søknad om fritak for Examen philosophicum, modul 1, er 15. september. Frist for søknad om fritak for Examen philosophicum, modul 2, er 15. februar. Søknad sendes studentenes respektive fakultet på særskilt skjema. Skjemaet fås utlevert ved fakultetskontorene.

## MULTIFAKULTÆRE STUDIEPROGRAM I SIVILINGENIØRSTUDIET

### Industriell økonomi og teknologiledelse

Studiet i Industriell økonomi ble innført som en studieretning med opptak i 3. årskurs fra og med studieåret 1985/86.

Fra studieåret 1989/90 ble det tillatt opptak i 1. årskurs, og det ble opprettet to fagretninger: Elektro- og datateknikk og Maskin.

Når det gjelder studiet i 1999/2000 og senere studieår, vises til studieplanen for Industriell økonomi og teknologiledelse ved Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse.

### Energi og miljø

Studiet Energi og miljø ble innført i sivilingeniørstudiet med opptak i 1. årskurs fra og med studieåret 1998/99. Studiet i Elkraftteknikk gikk i sin helhet inn i dette studieprogrammet. Et antall studieplasser fra studiet Maskinteknikk, nå Produktutvikling og produksjon, ble avgitt til Energi og miljø.

Studiet Energi og miljø har eget programstyre med representanter fra Fakultet for elektroteknikk og telekommunikasjon og fra Fakultet for maskinteknikk.

Når det gjelder studiet i 1999/2000 og senere studieår, vises til studieplanen for Energi og miljø.

### Materialteknologi

Studiet Materialteknologi, linje metallurgi, ble innført i sivilingeniørstudiet med opptak i 1. årskurs fra og med studieåret 1998/99. Studiet Metallurgi gikk i sin helhet inn i dette studieprogrammet. Fra og med studieåret 1999/2000 opprettes studieprogrammet Materialteknologi fra og med 3. årskurs, og dette studiet tilbys studenter fra Fakultet for bygg- og miljøteknikk, Fakultet for maskinteknikk, Fakultet for marin teknikk, Fakultet for fysikk, informatikk og matematikk og Fakultet for kjemi og biologi.

Studiet Materialteknologi har eget programstyre med representanter fra ovennevnte fakulteter, unntatt Fakultet for marin teknikk. Når det gjelder ytterligere informasjon om Materialteknologi, vises til studieplanen for dette studiet.

### Industriell økologi

Industriell økologi er et multifakultært studieprogram som vil kunne føre fram til graden sivilingeniør, cand.polit eller cand.scient med spesialisering innen industriell økologi.

Tilbudet er utviklet i samarbeid med større norske bedrifter, forvaltning og ledende utenlandske fagmiljøer. Hovedfokus vil ligge på forståelse og design av teknologiske, økonomiske og samfunnsmessige strukturer med utgangspunkt i industriens miljøutfordringer. Det vil bli gitt undervisning i bl.a. systemanalyse, miljø- og ressursøkonomi, miljø- og sikkerhetsledelse, miljøpolitikk, livsløpsanalyse og bærekraftige energisystemer. Arbeid i tverrfaglige prosjektgrupper vil bli sentralt i studieprogrammet Industriell økologi, med vekt på problembasert læring. Som sivilingeniørstudent tas man opp ved egne studieretninger i Industriell økologi ved de respektive fakulteter i 3. årskurs. Som student ved de allmennvitenskapelige studier tar man en tverrfaglig grunnfagspakke på 20Vt i Industriell økologi som del av cand.mag-graden, og kan så velge å innpasse supplerende emner (2,5 – 5Vt), enten som frie vekttall i cand.mag-graden eller som del av sitt normale hovedfagsstudium.

Når det gjelder sivilingeniørstudiet i 1999/2000 vises til ytterligere informasjon ved studieretningene for Industriell økologi, Fakultet for bygg- og miljøteknikk, Fakultet for kjemi og biologi og Fakultet for maskinteknikk.

## MILJØUNDERVISNINGEN I SIVILINGENIØRSTUDIET

NTNU legger stor vekt på miljøvernaspektet i sin sivilingeniørutdanning. Allerede på begynnelsen av 70-tallet var egne kurstilbud innen dette fagområdet etablert, men miljøundervisningen kom først inn i velorganiserte former mot slutten av 80-tallet. Hovedstrategien for miljøvernarbeidet kan oppsummeres slik:

- Det skal ikke utdannes sivilingeniører som blir miljøgeneralister, men faglige spesialiserte problemløsere med god miljøforståelse. Reparerende miljøtiltak vil fortsatt være viktig, men mer vekt må legges på forebyggende arbeid ved valg og utforming av produkt og prosess og på organisering. Som en konsekvens av dette er miljøaspektet søkt integrert i de enkelte fagdisipliner som et kriterium på linje med økonomi og kvalitet.

Elementer i oppfølgingen av denne strategien er:

- Grunnutdanningen i sivilingeniørstudiet (1.-4. semester) skal gi studentene en god forståelse for tverrfaglige miljøaspekter, og teknologiens og ingeniørens rolle og dilemmaer i viktige miljøspørsmål.
- Spesialisering og fordypning i miljørelaterte emner (5.-9. semester og i prosjektfag og hovedoppgave).

### Miljøundervisningen i 1.-4. semester:

Emnene Samfunn og bedrift var obligatoriske for alle studenter i den 4 ½ årige utdanningen. Disse emnene belyste sivilingeniørens rolle og ansvar i bedrift og samfunn med fokus på spørsmål knyttet til organisasjonsteori, miljø og verdier og økonomi. I 1. årskurs for det 5-årige studiet inngår et miljøtema i Examen philosophicum, modul 2, i 2. semester.

### Videregående kurs i 5.-9. semester:

Kursene finnes blant de valgbare miljøemnene, spesielt i 4. årskurs og i fordypningsstudier i egne miljøstudieretninger. De sistnevnte er:

Fakultet for geofag og petroleumsteknologi:

- Studieretning Miljø og ressursteknikk (4. årskurs 1999/2000 – 4 ½-årig studieplan)
- Emnekombinasjon Miljø- og gjenvinningsteknikk (3. årskurs 1999/2000 – 5-årig studieplan)

Fakultet for bygg- og miljøteknikk:

- Studieretning Fysisk miljøplanlegging (4. årskurs 1999/2000 – 4 ½-årig studieplan)
- Studieretning Vann og miljø (3. årskurs 1999/2000 – 5-årig studieplan)
- Studieprogram/Studieretning Industriell økologi (3. årskurs 1999/2000 – 5-årig studieplan)

Fakultet for kjemi og biologi:

- Emnekombinasjon Energi/miljø/kjemometri (4. årskurs 1999/2000 – 4 ½-årig studieplan)
- Emnekombinasjon Miljø-bioteknologi (4. årskurs 1999/2000 – 4 ½-årig studieplan)
- Emnekombinasjon Industriell renseteknologi (4. årskurs 1999/2000 – 4 ½-årig studieplan)
- Studieprogram/Studieretning Industriell økologi (3. årskurs 1999/2000 – 5-årig studieplan)

Fakultet for maskinteknikk:

- Emner i 4. årskurs (4 ½-årig studieplan)
- Studieretning Prosess, energi og strømningsteknikk (3. årskurs 1999/2000 – 5-årig studieplan)
- Studieprogram/Studieretning Industriell økologi (3. årskurs 1999/2000 – 5-årig studieplan)

Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse, Industriell økonomi og teknologiledelse:

- Studieretning Helse, miljø og sikkerhet (4. årskurs 1999/2000 – 4 ½-årig studieplan)
- Studieretning Helse, miljø og sikkerhet (3. årskurs 1999/2000 – 5-årig studieplan)

Spørsmål knyttet til de enkelte studiene kan rettes til fakultetskontorene.

## GENERELT OM STUDIEPLANENE

Studieplanene er presentert fakultetsvis og i tabellform. For hvert enkelt fakultet er det innledningsvis tatt inn en oversikt over de spesielle bestemmelser som gjelder for studier og eksamener ved vedkommende fakultet (særbestemmelser).

### Tabellene

Tabellene gir opplysninger om emnenes plassering i studiet, timetall, belastningstimer/vektall, karaktergrunnlag m.v. Nedenfor er det gitt en orientering om de enkelte rubrikker:

### Ex (Årskurs og tidspunkt for eksamen)

Rubrikken angir årskurs og eksamensperiode for førstegangseksamen i de enkelte emner. Eksamensperioden er angitt med v for vintereksamen (des./jan.) og s for sommereksamen (mai/juni) for det 4 ½-årige studiet. For det 5-årige studiet er de samme eksamensperioder angitt med h for høsteksamen (des./jan) og v for våreksamen (mai/juni). Eksamensdato er oppgitt i emnebeskrivelsene bakerst i boken.

### Emnenr

Emnennummeret er 5-sifret i den gamle emnenummerordningen. Det er innført nye 7-sifrede emnenummer for alle emner i det nye 5-årige sivilingeniørstudiet. Nye emnenummer er innført i takt med innføringen av ny studieplan. Oppbygningen av emnenummer er nærmere beskrevet i eget avsnitt umiddelbart foran emnebeskrivelsene.

### Emnetittel

Rubrikken angir emnets betegnelse. Emnetittelen er forkortet av hensyn til plass i studieplanen og plass på den interne karakterutskriften.

### Anm

Rubrikken inneholder eventuelle henvisninger til fotnoter.

### Uketimer fordelt på høst- og vårsemester

Rubrikkene gir opplysninger om emnets uketimetall pr. semester og i hvilke semestre undervisningen gis. Uketimetallet er splittet opp i F-forelesninger, Øu-øvingsundervisning, Øs-selvstendig arbeid med øvingsoppgaver og D-fordypning i det 4 ½-årige studiet. For det 5-årige studiet er uketimetallet oppdelt i F-forelesninger, Ø-øvinger, S-selvstudium.

### Vt (Vekttall) for det 5-årige studiet

### Bt (Belastningstimer) for det 4 ½-årige studiet

Vekttall i det 5-årige studiet er 2,5 i de fleste emner. I noen emner er vektallet 5,0.

I det 4 ½-årige studiet gir belastningstimene uttrykk for den studiebelastning de enkelte emner representerer. Emnenes belastningstimetall blir også benyttet som vektall ved beregning av hovedkarakter. Belastningstimene beregnes på grunnlag av emnenes semesteruketimetall. For hver semesteruketimeforelesning (F) innregnes en selvstudiumstime i belastningstimetallet. Belastningstimetallet beregnes etter dette etter formelen

$$Bt = 2F + Øu + Øs + D \text{ hvor } F, Øu, Øs \text{ og } D \text{ er de respektive uketimer pr. semester.}$$

Den totale ukentlige studiebelastning pr. semester er 48 timer i alle årskurs.

### Kar (Karakterer)

Rubrikken viser hva som er grunnlag for karakterfastsettelsen:

- TE - Tallkarakter/Eksamen
- TØ - Tallkarakter/Øvinger
- TEØ - Tallkarakter/Eksamen og øvinger
- BE - Bestått - ikke bestått/Eksamen
- BØ - Bestått - ikke bestått/Øvinger
- BEØ - Bestått - ikke bestått/Eksamen og øvinger
- I - Ingen karakter

I tillegg til ovennevnte rubrikker, som finnes i alle tabeller, kan tabellene for 3. og 4. årskurs også inneholde rubrikker som angir om emnene er obligatoriske (o) eller valgbare (v) for de aktuelle studieretninger eller emnekombinasjoner.

### **Emnebeskrivelsene**

Emnebeskrivelsene gir en oversikt over emnenes innhold.  
Emnebeskrivelsene gir dessuten oversikt over følgende:

### **Emnetitler**

Emnetitlene i studieplanen viser:

- Forkortet emnetittel (norsk)
- Fullstendig emnetittel (norsk)
- Fullstendig emnetittel (engelsk)

### **Faglærer**

Her er anført den faglærer som er ansvarlig for undervisningen etc., og som er kontaktperson for studenter o.a.

### **Uketimer**

Det gis også her opplysninger om emnets uketimetall pr. semester og i hvilke semestre undervisningen gis.

### **Tid**

Her gis opplysninger om tid og sted for undervisningen det aktuelle studieår. Følgende er angitt:

- F = forelesninger
- Ø = Øvingsundervisning
- Ukedag
- Klokkeslett
- Undervisningsrom

Oversikt over undervisningsrommenes benevnelse og plassering - se påfølgende side.

### **Eksamen**

Her gis opplysninger om fastsatt eksamensdato for emnet det aktuelle studieår. (Eksamensdato er ikke angitt for de emner som er frivillige tilbud og som ikke inngår i noen studieplantabell).

### **Hjelpemidler**

Her gis normalt informasjon om hjelpemidler ved eksamen. Følgende koder er benyttet:

- A1 - Kalkulator ikke tillatt  
Ingen trykte eller håndskrevne hjelpemidler tillatt
- A2 - Kalkulator ikke tillatt  
Bestemte trykte hjelpemidler tillatt
- A3 - Kalkulator ikke tillatt  
Alle trykte og håndskrevne hjelpemidler tillatt
- B1 - Typegodkjent kalkulator, med tomt minne, i henhold til utarbeidet liste tillatt  
Ingen trykte eller håndskrevne hjelpemidler tillatt
- B2 - Typegodkjent kalkulator, med tomt minne, i henhold til utarbeidet liste tillatt  
Bestemte trykte hjelpemidler tillatt
- B3 - Typegodkjent kalkulator, med tomt minne, i henhold til utarbeidet liste tillatt  
Alle trykte og håndskrevne hjelpemidler tillatt
- C1 - Alle kalkulator typer tillatt  
Alle trykte og håndskrevne hjelpemidler tillatt

**Øvinger**

Her er angitt om det er øvinger i emnet og om øvingene er obligatoriske eller frivillige. (Nærmere opplysninger om øvinger er gitt i slutten av emnebeskrivelsesteksten). Følgende koder er benyttet:

- O Obligatoriske øvinger
- F Frivillige øvinger
- I Ingen øvinger

**Karakterer**

Her er angitt hva som er grunnlag for karakterfastsettelsen (se under tabellene ovenfor).

**Undervisningsrommenes benevnelse og plassering**

Auditorier	Bygning	Etasje	Kollokvierom	Bygning	Etasje
H1	Hovedbygningen	1	301-SII	Sentralbygg 2	3
H3	Hovedbygningen	3	326-SII	Sentralbygg 2	3
S1	Sentralbygg 1	1	329-SII	Sentralbygg 2	3
S2	Sentralbygg 1	1	338-SII	Sentralbygg 2	3
S3	Sentralbygg 1	1	344-SII	Sentralbygg 2	3
S4	Sentralbygg 1	1	356-SII	Sentralbygg 2	3
S5	Sentralbygg 2	1	1VKR	Varmetekn.lab.	4
S6	Sentralbygg 2	1	2VKR	Varmetekn.lab.	4
S7	Sentralbygg 2	1	245a-VTL	Verkstedtekn. lab.	2
S8	Sentralbygg 2	1	GEØ-1	Geologi	Sokkel
GEAUD	Geologi	Sokkel	GEØ-2	Geologi	1
OPAUD	Oppredning/gruvedrift	3	201-KI	Kjemiblokk 1	2
EL1	Gamle elektro	2	145-KII	Kjemiblokk 2	1
EL2	Gamle elektro	2	233-KIII	Kjemiblokk 3	2
EL3	Gamle elektro	1	333-KIII	Kjemiblokk 3	3
EL4	Elektroblokk B	1	119-KIV	Kjemiblokk 4	1
EL5	Gamle elektro	2	L1-320	Lerkendalsbygget	1
EL6	Gamle elektro	2	2.63-MTI	Materialtekn. lab.	2
K5	Kjemiblokk 5	1	3.137-MTI	Materialtekn. lab.	3
F1	Almen fysikk	1	3.165-MTI	Materialtekn. lab.	3
F2	Gamle fysikk	2	003-MTI	Materialtekn. lab.	Sokkel
F3	Gamle fysikk	2	B-051	Bergavdelingen	Sokkel
F4	Gamle fysikk	2	B-143	Bergavdelingen	1
F6	Gamle fysikk	2	B-451	Bergavdelingen	4
VTLAUD	Verkstedtekn. lab.	2	E-404	Elektroblokk E/F	4
T1	Marinteknisk senter	1	KJL242	Kjelhuset	2
T2	Marinteknisk senter	1	KJL243	Kjelhuset	2
B-041	Bergavdelingen	Sokkel	EL ROM	Elektroblokker	
B-049	Bergavdelingen	Sokkel	TSAL-H	Hovedbygningen	
P1	Petroleumstekn. senter	1			
P2	Petroleumstekn. senter	1			
VA-336	Vassbygget	3			
VA-340	Vassbygget	3			
KJEL1	Kjelhuset	1			
KJEL2	Kjelhuset	1			
KJEL3	Kjelhuset	2			
KJEL4	Kjelhuset	2			
KJEL5	Kjelhuset	3			
KJL142	Kjelhuset	1			
KJL143	Kjelhuset	1			

## FAKULTET FOR GEOFAG OG PETROLEUMSTEKNOLOGI

### SÆRBESTEMMELSER

#### Kompletteringskurs i kjemi eller fysikk

Opptatte studenter som ikke har hatt kjemietnet 2KJ eller fysikkemetnet 3FY i den videregående skolen, må bestå en prøve ved NTNU i det emnet som mangler, etter at studiet er påbegynt. Det tilbys et to ukers kompletteringskurs i august i hvert emne. Kompletteringskurset i kjemi har emnenummer SIK3001 og kompletteringskurset i fysikk har emnenummer SIF4001, og begge emner er beskrevet i studiehandboken.

Særskilt informasjon om kursene blir sendt sammen med melding om opptak. De som skal følge kursene vil ha stort utbytte av å lese gjennom pensum på forhånd.

#### Adgang til eksamen

For å få adgang til eksamen i de enkelte emner må kandidatene på tilfredsstillende måte ha utført øvingsarbeidene i emnet.

#### Valg av studieretning og emnekombinasjon

Studentene skal skriftlig innen 15. april i 2. årskurs legge fram sitt ønske om valg av studieretning ved fakultetet. På grunn av eventuell plassbegrensning ved de ulike studieretninger og emnekombinasjoner må studentene velge alternativt. Fordeling av studieretningene vil om nødvendig skje ved konkurranse på grunnlag av middel av karakterer oppnådd til og med vintereksamen i 2. årskurs.

Melding om obligatoriske emner i emnekombinasjonene samt valgbare emner gis fakultetskontoret innen følgende frister:

#### 3. årskurs

For emner i høstsemesteret innen 15. april i 4. semester

For emner i vårsemesteret innen 15. november i 5. semester

#### 4. årskurs (4 ½-årig studium)

For emner i høstsemesteret innen 15. mai i 6. semester

For emner i vårsemesteret innen 15. november i 7. semester

eller etter avtale med Fakultetskontoret.

Studenter som ønsker å ta et årskurs som deltidsstudium, må imidlertid velge full fagkrets for årskurset senest 15. september. Det er en forutsetning at de emner som inngår i en fagkrets, ikke ligger i kollisjon på eksamensplanen.

Ved søknad til fakultetet, kan studentene få godkjent andre emner enn de som er angitt i tabellen, som valgbare, under forutsetning av at emnene ikke ligger i kollisjon på eksamensplanen.

#### Forandring av fagkrets

Under spesielle forhold vil ombytting av emner kunne finne sted. Slike søknader stiles til Fakultet for geofag og petroleumsteknologi.

Slike endringer tillates normalt ikke foretatt etter 15. september for vinter/høsteksamenssemner og 15. februar for sommer/våreksamenssemner for den eksamensperiode hvor første gangs prøve i emnet/emnene skal være avlagt.

#### Svalbardstudier

Studenter som har fått adgang til 4. årskurs kan ta deler av årskurset på Svalbard. Årskurset gjennomføres som deltidsstudium. Første deltidsår tas ved Universitetsstudiene på Svalbard (UNIS). Emner tatt ved UNIS godkjennes som valgemner i vedkommende students fagkrets. De obligatoriske emnene i 4. årskurs tas i 2. deltidsår. Etter søknad kan det gis anledning til å bytte ut obligatoriske emner i studentenes fagkretser i 4 årskurs med emner tatt ved UNIS. Slike søknader må godkjennes i hvert enkelt tilfelle av fakultetet. Studenter som følger 5-årig studium bes kontakte Fakultetsadministrasjonen med hensyn til innpassing av studiet ved UNIS.



### Undervisning på engelsk

Emnene 24026, 24062 og 24063 som er obligatoriske både i sivilingeniørstudiet og Master of Science-studiet, vil bli undervist på engelsk.

Emnene 20561, 24013, 24028, 24029, 24030, 24031, 24032, 24034, 24040, 24041, 24048, 24052 vil bli gitt på engelsk dersom studenter i masterstudiet velger emnene.

### Hovedoppgaven

Hovedoppgaven tas normalt i hovedemnet for vedkommende studieretning, men når spesielle forhold tilsier det, kan fakultetet innvilge at den tas i et annet emneområde.

Tema for oppgaven velges i samråd med de ansvarlige faglærere ved det eller de institutter som står for undervisningen i hovedemnene.

En av faglærerne i hovedemnene er ansvarlig for oppgavens utforming og gjennomføring.

For å få utlevert hovedoppgave kreves som hovedregel at alle emner i fagkretsen skal være bestått og at studenten har deltatt i all obligatorisk feltundervisning. Dersom fakultetet skal kunne fravike dette krav, skal det tas hensyn til:

- omfanget av de gjenstående emner
- om de gjenstående emner er vesentlige for gjennomføring av hovedoppgaven.

Fakultetet kan, etter nærmere vurdering, tillate ett gjenstående emne.

For å få utlevert hovedoppgave forlanges at den foreskrevne praksis er opparbeidet og godkjent.

### Feltundervisning og ekskursjoner

Ved alle studieretninger innen fakultetet arrangeres det normalt en større hovedekskursjon. Den er vanligvis i løpet av 4. årskurs eller umiddelbart etter sommerekamen i 4. årskurs.

Ekskursjonene foregår både i Norge og utlandet og kan ha varighet 1-2 uker. I tillegg til hovedekskursjonen har de fleste studieretninger en eller flere mindre ekskursjoner til innenlandske bedrifter eller andre mål av interesse (anlegg, bergverk, geologisk interessante områder, oljeindustri).

Det gis tilskudd til ekskursjoner etter nærmere bestemte regler.

Det vises for øvrig til krav om gjennomført obligatorisk feltundervisning før hovedoppgaven kan tas ut.

Følgende emner har obligatorisk feltundervisning i studieåret 1999/2000:

SIG0501 Geologi, innføring	21531	Ingeniørgeologiske felt- og lab.met.
SIG0512 Petrologi	21536	Hydrogeologi
SIG0517 Regionalgeologi	21540	Ingeniørgeologisk prosjektering
SIG0520 Strukturgeologi	21560/	
SIG0525 Sedimentologi og stratigrafi	21562	Ingeniørgeologi - Fjell VK
SIG0535 Ingeniørgeologi GK	21561/	
SIG0540 Ingeniørgeologi – Løsmasser VK	21563	Ingeniørgeologi - Løsmasser VK
SIG0550 GIS for mineralutvinning	21625	Utvinning av faste mineralråstoffer
SIG0555/	21626	Produksjon av tilslagsmaterialer
21668 HMS i tungindustrien	21627	Kullgruvedrift
SIG0560 Råstoffoppredning GK	21726	Oppredning av primære og sekundære råstoffer 2
SIG4030 Prosessering av petroleum	21731	Miljøgeologiske felt- og laboratoriemetoder
20511 Petroleumsgeologiske felt- og laboratoriemetoder	21750	Akutt miljøvern
20526 Regionalgeologi	24019	Miljø- og ingeniørgeofysikk
20527 Strukturgeologi	24047	Petroleumsproduksjon 2
21031 Ressursgeologiske felt- og laboratoriemetoder		
21033 Mineralråstoffer		

**G. FAKULTET FOR GEOFAG OG PETROLEUMSTEKNOLOGI****1. og 2. årskurs (1. avdeling)****Femårig studium**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
1h	SIF5003	MATEMATIKK 1		4	4	4				2,5	TE
1h	SIF8001	INFORMASJONSTEKN GK		2	6	4				2,5	TE
1h	SIK3007	KJEMI A		3	6	3				2,5	TE
1h	EXH001	EXPHIL MODUL 1		4	4	4				2,5	TE
1v	SIF5005	MATEMATIKK 2					4	4	4	2,5	TE
1v	SIG0501	GEOLOGI INNFØRING					4	4	4	2,5	TEØ
1v	SIK3009	KJEMI B					3	6	3	2,5	TE
1v	EXS002	EXPHIL MODUL 2					3	2	7	2,5	TØ
		Sum		13	20	15	14	16	18	20	
		<b>Obligatoriske emner</b>									
2h	SIF4003	FYSIKK		4	4	4				2,5	TE
2h	SIF5009	MATEMATIKK 3		4	2	6				2,5	TE
2h	SIG0505	GEORESSURSER		4	2	6				2,5	TE
2h	SIG4010	PORØSE MEDIA/FLUIDM		4	2	6				2,5	TE
2v	SIF5013	MATEMATIKK 4N					4	2	6	2,5	TE
2v	SIG4002	FYSIKK OG GEOFYSIKK					5	2	5	2,5	TE
2v	SIG4005	UTVINNINGSTEKNIKK					4	2	6	2,5	TE
2v	SIO1025	TERMODYNAMIKK 1					4	4	4	2,5	TE
		Sum		16	10	22	17	10	21	20	

For studieretning Bergteknikk arrangeres et to ukers obligatorisk feltkurs i tilknytning til emne SIG0550 GIS for mineralutvinning mellom 4. og 5. semester.

**G. FAKULTET FOR GEOFAG OG PETROLEUMSTEKNOLOGI****3. årskurs 1999/2000 (2. avdeling)****Femårig studium****Studieretning Bergteknikk**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar	Emnekomb.		
				F	Ø	S	F	Ø	S			1	2	3
3h	SIF5060	STATISTIKK		4	4	4				2,5	TE	o	o	o
3h	SIG0535	ING GEOLOGI GK		4	4	4				2,5	TE	o	o	o
3h	SIG0550	GIS FOR MINERALUTV	1	2	4	6				2,5	TØ	o	o	o
3h	SIO1022	MEKANIKK		4	4	4				2,5	TE	o	o	o
3v	SIG0520	STRUKTURGEOLOGI	2				3	6	3	2,5	TE	v		v
3v	SIG0540	ING GEOL-LØSMASSE VK					4	4	4	2,5	TEØ	o	o	v
3v	SIG0545	BERGMK OG GEOTEKN					4	4	4	2,5	TE	o	o	o
3v	SIG0555	HMS I TUNGINDUSTRIEN					2	4	6	2,5	TE	o	o	o
3v	SIG0560	RÅSTOFFOPPREDNING GK					4	4	4	2,5	TE		o	o
3v	SIK7010	BIOLOGI MILJØ RES					4	4	4	2,5	TE		v	
		Sum obligatoriske emner	3	14	16	18	10	12	14	17,5				

o - obligatoriske emner

v - valgbare emner

- 1) 2 ukers obligatorisk feltkurs mellom 4. og 5. semester.
- 2) 2 ukers obligatorisk feltkurs mellom 6. og 7. semester.
- 3) Ett emne på 2,5Vt må velges i 6. semester. De oppførte emner er anbefalte valgbare emner.

Emnekombinasjoner:

1. Ingeniørgologi
2. Miljø- og gjenvinningsteknikk
3. Mineralproduksjon

I tillegg til obligatoriske emner for alle ved studieretningen, er følgende emner obligatoriske i de enkelte emnekombinasjoner:

Semester	1. Ingeniørgologi	2. Miljø- og gjenvinningsteknikk	3. Mineralproduksjon
6. sem.	Ing geo løsmasser VK	Råstoffoppredning GK	Råstoffoppredning GK
6. sem.	Bergmek/geoteknikk	Ing geo løsmasser VK	Bergmek/geoteknikk
7. sem.	Hydrogeologi	Hydrogeologi	Gruvedrift GK
7. sem.	Anleggsteknikk	Gjenvinningsteknikk	Anleggsteknikk

Studieplanen for 4. årskurs 2000/2001 er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

7. semester

Teknologiledelse 1  
 Obligatorisk emne (se over)  
 Obligatorisk emne (se over)  
 Valgemne

9. semester

Ikke-teknisk emne  
 Fordypningsemne, inklusive prosjekt

8. semester

Tverrfaglig prosjekt  
 Basis/Ingeniør/Ikke-teknisk emne  
 Valgemne  
 Valgemne

10. semester

Hovedoppgave

**G. FAKULTET FOR GEOFAG OG PETROLEUMSTEKNOLOGI****3. årskurs 1999/2000 (2. avdeling)****Femårig studium****Studieretning Georessurser**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar	Emnekombinasjoner							
				F	Ø	S	F	Ø	S			1	2	3	4	5	6	7	
3h	SIF5060	STATISTIKK		4	4	4				2,5	TE	o	o	o	o	o	o	o	o
3h	SIG0510	MINERALOGI/PETROGRAF		2	2	8				2,5	TEØ	o	o	o	o	o	o	o	o
3h	SIG0517	REGIONALGEOLOGI		3	6	3				2,5	TEØ							o	o
3h	SIG4020	SEISMISKE BØLGER		4	2	6				2,5	TE	o	o	o	o	o			
3h	SIG4040	ANVENDT DATATEKNIKK		2	4	6				2,5	TØ	o	o	o	o	o	o	o	o
3v	SIG0512	PETROLOGI					2	3	7	2,5	TEØ						v	v	v
3v	SIG0520	STRUKTURGEOLOGI	1				3	6	3	2,5	TE	o	o	o	o	o	o	o	o
3v	SIG0525	SEDIMENT STRATIGRAFI	2				3	5	4	2,5	TE	o	o	o	o	o	o	o	o
3v	SIG0530	RESSURSGEOL PRINSIPP					2	3	7	2,5	TEØ	v					o	o	o
3v	SIG0560	RÅSTOFFOPPREDNING GK					4	4	4	2,5	TE							v	v
3v	SIG4015	RESERVOAREGENSKAPER					4	2	6	2,5	TEØ			v	v				
3v	SIG4045	GEOFYS SIGNALANALYSE					4	2	6	2,5	TE	v	o	v	v				
3v	SIG4050	FORMASJONSEVAL GK					4	2	6	2,5	TE	o	v	o	o				
		Sum obligatoriske emner	3	12/	12/	24/	10/	13/	13/	17,5									
				11	16	21	8	14	14										

o - obligatoriske emner

v - valgbare emner

- 1) 2 ukers obligatorisk feltkurs mellom 6. og 7. semester.
- 2) 1 ukes obligatorisk feltkurs mellom 6. og 7. semester.
- 3) Ett emne på 2,5Vt må velges i 6. semester. De oppførte emner er anbefalte valgbare emner.

Emnekombinasjoner:

1. Oljeleting
2. Seismikk
3. Formasjonsevaluering
4. Reservoargeologi
5. Petroleumsressurser
6. Ressursgeologi
7. Malm-/industrimineraler

I tillegg til obligatoriske emner for alle ved studieretningen, er følgende emner obligatoriske i de enkelte emnekombinasjoner:

Sem.	1. Oljeleting	2. Seismikk	3. Formasjons- evaluering	4. Reservoar- geologi
5. sem.	Seismiske bølger	Seismiske bølger	Seismiske bølger	Seismiske bølger
6. sem.	Formasjonseval GK	Geofysisk signalanal	Formasjonseval GK	Formasjonseval GK
7. sem.	Seismisk tolkning	Seismisk tolkning	Brønntesting	Brønntesting
7. sem.	Petroleumsgeologi	Seismiske data	Formasjonseval VK	Petroleumsgeologi

Sem.	5. Petroleumsressurser	6. Ressursgeologi	7. Malm- og industri- mineraler
5. sem.	Seismiske bølger	Regionalgeologi	Regionalgeologi
6. sem.	Ressursgeol prinsipper	Ressursgeol prinsipper	Ressursgeol prinsipper
7. sem.	Seismisk tolkning	Mineralforek geologi	Mineralforek geologi
7. sem.	Petroleumsgeologi	Petroleumsgeologi	Mineralråstoffer

forts.

Studieplanen for 4. årskurs 2000/2001 er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

7. semester

Teknologiledelse 1  
Obligatorisk emne (se over)  
Obligatorisk emne (se over)  
Valgemne

9. semester

Ikke-teknisk emne  
Fordypningsemne, inklusive prosjekt

8. semester

Tverrfaglig prosjekt  
Basis/Ingeniør/Ikke-teknisk emne  
Valgemne  
Valgemne

10. semester

Hovedoppgave

**G. FAKULTET FOR GEOFAG OG PETROLEUMSTEKNOLOGI****3. årskurs 1999/2000 (2. avdeling)****Femårig studium****Studieretning Petroleumsteknologi**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar	Emnekomb.			
				F	Ø	S	F	Ø	S			1	2	3	4
3h	SIF5060	STATISTIKK		4	4	4				2,5	TE	o	o	o	o
3h	SIG4035	RESERVOARFLUIDER		4	4	4				2,5	TE	o	o	o	o
3h	SIG4040	ANVENDT DATATEKNIKK		2	4	6				2,5	TØ	o	o	o	o
3h	SIG4055	FORMASJONSMEK GK		4	2	6				2,5	TE				
3h	SIO1022	MEKANIKK		4	4	4				2,5	TE	o	o	o	o
3v	SIG0520	STRUKTURGEOLOGI	1				3	6	3	2,5	TE	v			v
3v	SIG0525	SEDIMENT STRATIGRAFI	2				3	5	4	2,5	TE	v			v
3v	SIG4015	RESERVOAREGENSKAPER					4	2	6	2,5	TEØ	v	v	v	o
3v	SIG4025	BOREVÆSKER/BRØNNHYDR					4	2	6	2,5	TEØ	o	o	o	v
3v	SIG4030	PROSESSERING AV PETR					4	2	6	2,5	TEØ	o	o	o	v
3v	SIG4050	FORMASJONSEVAL GK					4	2	6	2,5	TE	o	o	o	o
		Sum obligatoriske emner	3	14	16/14	18/20	12	6	18	17,5					

o - obligatoriske emner

v - valgbare emner

- 1) 2 ukers obligatorisk feltkurs mellom 6. og 7. semester.
- 2) 1 ukes obligatorisk feltkurs mellom 6. og 7. semester.
- 3) Ett emne på 2,5Vt må velges i 6. semester. De oppførte emner er anbefalte valgbare emner.

Emnekombinasjoner:

1. Reservoarsteknikk
2. Boretologi
3. Petroleumsproduksjon
4. Formasjonsevaluering

I tillegg til obligatoriske emner for alle ved studieretningen, er følgende emner obligatoriske i de enkelte emnekombinasjoner:

Sem.	1. Reservoarsteknikk	2. Boretologi	3. Petroleumsproduksjon	4. Formasjonsevaluering
5. sem.	Reservoarfluider	Reservoarfluider	Reservoarfluider	Formasjonsmekanikk GK
6. sem.	Borevæsker og brønnh	Borevæsker og brønnh	Borevæsker og brønnh	Reservoaregenskaper
7. sem.	Reservoarutvinning	Boretologi 2	Produksjonsteknikk 2	Formasjonsevaluering VK
8. sem.	Reservoarsimulering	Boretologi 3	Produksjonsteknikk 3	Sediment stratigrafi

Studieplanen for 4. årskurs 2000/2001 er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

7. semester

Teknologiledelse 1  
 Obligatorisk emne (se over)  
 Valgemne  
 Valgemne

8. semester

Tverrfaglig prosjekt  
 Obligatorisk emne (se over)  
 Basis/Ingeniør/Ikke-teknisk emne  
 Valgemne

9. semester

Ikke-teknisk emne  
 Fordypningsemne, inklusive prosjekt

10. semester

Hovedoppgave

**G. FAKULTET FOR GEOFAG OG PETROLEUMSTEKNOLOGI****4. årskurs 1999/2000****Studieretning Ingeniørgeologi og bergteknikk****Emnekombinasjon Bergteknikk**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D		
4v	20526	<b>Obligatoriske emner</b> REGIONALGEOLOGI		2	2	2					8	TEØ	
4v	21625	UTV AV FASTE MINERAL		2		6	2				12	TE	
4v	21726	OPPREDNING RÅSTOFF 2		3	3		2				11	TEØ	
4s	20010	PROSJEKTARBEID						1	1	12	3	TØ	
4s	21668	HMS I TUNGINDUSTRIEN						2	4		4	TE	
4s	21771	OFF FORV/RESSURSØK						2		4	2	TE	
		Sum belastningstimer obligatoriske emner				31				40			
		<b>Valgbare emner</b>											
4v	21033	MINERALRÅSTOFFER	1	3	2		2				10	TEØ	
4v	21531	ING GEOL FELT-LAB	2		6		4				10	TEØ	
4v	21540	ING GEO PROSJEKTER		2	2	2	2				10	TEØ	
4v	21627	KULLGRUVEDRIFT		2		4	2				10	TE	
4s	21560	ING GEOLOGI-FJELL VK						3	2		2	TEØ	
4s	21626	PROD AV TILSLAGSMATR						2		6	2	TE	
4s	33056	ANLEGGSTEKNIKK VK						3	5		1	TEØ	
		Blokk A:											
4s	00875	DIGITAL KOMM OG ORG	3	2	2	4					10	TØ	
4s	92012	INVESTERINGSANALYSE		3	1	1	1				9	TE	
4s	92547	PSYK LEDELSE OG ORG		2	2	2	2				10	TE	
		Blokk B:											
4s	92520	PROSJEKTORGANISERING	3	3	2		2				10	TE	
4s	92529	BEDRIFTSETABLERING		2	4						8	TØ	
		Hovedoppgave									48		

- 1) Emnekombinasjonen skal inneholde så mange obligatoriske og valgbare emner at kravet om 96 belastningstimer er oppfylt.
- 2) 1 ukes obligatorisk feltkurs mellom 6. og 7. semester.
- 3) Emnene i hver blokk ligger i kollisjon på time- og eksamensplanen.

**G. FAKULTET FOR GEOFAG OG PETROLEUMSTEKNOLOGI****4. årskurs 1999/2000****Studieretning Ingeniørgeologi og bergteknikk****Emnekombinasjon Ingeniørgeologi**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D		
4v	20526	<b>Obligatoriske emner</b> REGIONALGEOLOGI	1	2	2	2					8	TEØ	
4v	21531	ING GEOL FELT-LAB			6		4				10	TEØ	
4v	21540	ING GEO PROSJEKTER			2	2	2	2			10	TEØ	
4s	20010	PROSJEKTARBEID						1	1	12	3	TØ	
4s	21560	ING GEOLOGI-FJELL VK						3	2		2	TEØ	
4s	21561	ING GEOL-LØSMASSE VK						3	2		2	TEØ	
		Sum belastningstimer obligatoriske emner		28				38					
4v	21536	<b>Valgbare emner</b> HYDROGEOLOGI	2	3	2		2					10	TE
4v	21625	UTV AV FASTE MINERAL			2		6	2					12
4v	24019	MILJØ ING GEOFYSIKK		3	1	1	2					10	TE
4v	34535	VANNKJEMI GK		3	2		1					9	TE
4v	37042	BETONGTEKNOLOGI GK		3	2		1					9	TE
4s	21626	PROD AV TILSLAGSMATR						2		6	2	12	TE
4s	33056	ANLEGGSTEKNIKK VK						3	5		1	12	TEØ
4s	37045	BETONG-HERDNET VK						3	2	2	2	12	TE
		Blokk A:	3										
4s	00875	DIGITAL KOMM OG ORG						2	2	4		10	TØ
4s	92012	INVESTERINGSANALYSE						3	1	1	1	9	TE
4s	92547	PSYK LEDELSE OG ORG						2	2	2	2	10	TE
		Blokk B:	3										
4s	92520	PROSJEKTORGANISERING						3	2		2	10	TE
4s	92529	BEDRIFTSETABLERING						2	4			8	TØ
		Hovedoppgave										48	

- 1) 1 ukes obligatorisk feltkurs mellom 6. og 7. semester.
- 2) Emnekombinasjonen skal inneholde så mange obligatoriske og valgbare emner at kravet om 96 belastningstimer er oppfylt.
- 3) Emnene i hver blokk ligger i kollisjon på time- og eksamensplanen.



**G. FAKULTET FOR GEOFAG OG PETROLEUMSTEKNOLOGI**  
**4. årskurs 1999/2000**  
**Studieretning Ressursgeologi**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar	
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			
		<b>Obligatoriske emner</b>												
4v	20526	REGIONALGEOLOGI	1	2	2	2					8	TEØ		
4v	21031	RESSURSGEOL FELT-LAB				6		4			10	TEØ		
4v	21033	MINERALRÅSTOFFER			3	2		2			10	TEØ		
4v	21041	RESSURSGEOLOGI VK			2		3	1			8	TEØ		
4s	20010	PROSJEKTARBEID	2					1	1	12	3	18	TØ	
4s	21042	RESSURSGEOLOGI VK 2						2		3	1	8	TEØ	
		Sum belastningstimer obligatoriske emner				36				26				
		<b>Valgbare emner</b>												
4v	20560	DIAGENESE/RES KVAL	3	2	2		2				8	TE		
4v	20561	REGIONAL PETR GEOL			3		2	2			10	TE		
4v	21536	HYDROGEOLOGI			3	2		2			10	TE		
4v	21625	UTV AV FASTE MINERAL			2		6	2			12	TE		
4s	21034	MINERALFK GEOL VK	4					2		6	1	11	TEØ	
4s	21771	OFF FORV/RESSURSØK							2		4	2	10	TE
4s	24013	LOGGANALYSE							2	3	3		10	TEØ
		Blokk A:												
4s	00875	DIGITAL KOMM OG ORG	4					2	2	4		10	TØ	
4s	92012	INVESTERINGSANALYSE							3	1	1	1	9	TE
4s	92547	PSYK LEDELSE OG ORG							2	2	2	2	10	TE
		Blokk B:												
4s	92520	PROSJEKTORGANISERING	4					3	2		2	10	TE	
4s	92529	BEDRIFTSETBLERING							2	4			8	TØ
		Hovedoppgave										48		

- 1) 1 ukes obligatorisk feltkurs mellom 6. og 7. semester.
- 2) Studenter som tar deler av 4. årskurs på Svalbard, tar prosjektarbeidet i høstsemesteret. Dette emnet har emnenr. 20011 (samme timetall som emne 20010).
- 3) Emnekombinasjonen skal inneholde så mange obligatoriske og valgbare emner at kravet om 96 belastningstimer er oppfylt.
- 4) Emnene i hver blokk ligger i kollisjon på time- og eksamensplanen.

**G. FAKULTET FOR GEOFAG OG PETROLEUMSTEKNOLOGI****4. årskurs 1999/2000****Studieretning Miljø og ressursteknikk**

Ex	Emner	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D		
		<b>Obligatoriske emner</b>											
4v	21536	HYDROGEOLOGI		3	2		2					10	TE
4v	21726	OPPREDNING RÅSTOFF 2		3	3		2					11	TEØ
4v	21731	MILJØGEOLOGI FELT-LAB	1		6		4					10	TEØ
4v	63160	DRIFTSSIKKERHET PÅL		3	2		1					9	TEØ
4s	20010	PROSJEKTARBEID	2					1	1	12	3	18	TØ
4s	21750	AKUTT MILJØVERN						3	2		2	10	TE
		Sum belastningstimer obligatoriske emner				40				28			
		<b>Valgbare emner</b>											
4v	24019	MILJØ ING GEOFYSIKK	3	3	1	1	2					10	TE
4v	63162	PROSJEKTSTYRING		2	3		2					9	TE
4v	92557	SIKKERHETSLEDELSE		3	1		3					10	TE
4s	21771	OFF FORV/RESSURSØK						2		4	2	10	TE
4s	34546	VANNRENSING VK						4	2		2	12	TE
4s	54032	MILJØBIOTEKNOLOGI						3	3	2	1	12	TE
4s	64169	ENERGITEKNOLOGI						2	2	1	2	9	TE
		Blokk A:	4										
4s	00875	DIGITAL KOMM OG ORG						2	2	4		10	TØ
4s	92012	INVESTERINGSANALYSE						3	1	1	1	9	TE
4s	92547	PSYK LEDELSE OG ORG						2	2	2	2	10	TE
		Blokk B:	4										
4s	92520	PROSJEKTORGANISERING						3	2		2	10	TE
4s	92529	BEDRIFTSETABLERING						2	4			8	TØ
		Hovedoppgave										48	

- 1) 1 ukes obligatorisk feltkurs mellom 6. og 7. semester.
- 2) Studenter som tar deler av 4. årskurs på Svalbard, tar prosjektarbeidet i høstsemesteret. Dette emnet har emnenr. 20011 (samme timetall som emne 20010).
- 3) Emnekombinasjonen skal inneholde så mange obligatoriske og valgbare emner at kravet om 96 belastningstimer er oppfylt.
- 4) Emnene i hver blokk ligger i kollisjon på time- og eksamensplanen.

**G. FAKULTET FOR GEOFAG OG PETROLEUMSTEKNOLOGI**  
**4. årskurs 1999/2000**  
**Studieretning Petroleumsteknologi**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D		
		<b>Obligatoriske emner</b>											
4v	24041	BRØNNVÆSK BRØNNHYDR		4	2	1	1					12	TEØ
4v	24047	PETROLEUMSPROD 2		4	1	2	2					13	TEØ
4v	24062	RESERVOARUTVINNING		3	3		2					11	TEØ
4s	20010	PROSJEKTARBEID						1	1	12	3	18	TØ
4s	24040	HØYAVVIKSBORING	1					4	2	2		12	TEØ
4s	24048	PETROLEUMSPROD 3	1					3	2	2	2	12	TEØ
4s	24063	RESERVOARSIMULERING	1					3	2	2	2	12	TEØ
		Sum belastningstimer obligatoriske emner											
						36					30		
		<b>Valgbare emner</b>	2										
4v	20547	SED OG PETR GEOLOGI		3	2							8	TE
4v	24030	BORING HT-BRØNNER		2	1	2						7	TEØ
4v	24032	FORMASSJONSEVAL 1		3	1	1	2					10	TE
4v	24036	SMARTE GRENBRØNNER		2	1	1	1					7	TE
4v	24076	BRØNNTESTING 2		4	1	2	1					12	TE
4v	63162	PROSJEKTSTYRING		2	3		2					9	TE
4s	24034	FORMASJONSEVAL 2						2	2	1	2	9	TE
4s	24038	UNDERVANNNS PROD SYST						3	1	2		9	TE
4s	24052	OPPSPRUKNE RESERVOAR						3	1		3	10	TE
		Blokk A:	3										
4s	00875	DIGITAL KOMM OG ORG						2	2	4		10	TØ
4s	92012	INVESTERINGSANALYSE						3	1	1	1	9	TE
4s	92547	PSYK LEDELSE OG ORG						2	2	2	2	10	TE
		Blokk B:	3										
4s	92520	PROSJEKTORGANISERING						3	2		2	10	TE
4s	92529	BEDRIFTSETABLERING						2	4			8	TØ
		Hovedoppgave										48	

- 1) Minst ett av emnene 24040, 24048, 24063 må tas.
- 2) Emnekombinasjonen skal inneholde så mange obligatoriske og valgbare emner at kravet om 96 belastningstimer er oppfylt.
- 3) Emnene i hver blokk ligger i kollisjon på time- og eksamensplanen.

## G. FAKULTET FOR GEOFAG OG PETROLEUMSTEKNOLOGI

### 4. årskurs 1999/2000

#### Studieretning Petroleumsgeofag

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar	
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			
4v	20511	<b>Obligatoriske emner</b> PETR GEOL FELT-LAB	1		6		4					10	TEØ	
4v	20526	REGIONALGEOLOGI		2	2	2						8	TEØ	
4v	24026	SEISMISKE DATA		3	3		2					11	TE	
4s	20010	PROSJEKTARBEID	2					1	1	12	3	18	TØ	
		Sum belastningstimer obligatoriske emner				29					18			
4v	20560	<b>Valgbare emner</b> DIAGENESE/RES KVAL	3	2	2		2					8	TE	
4v	20561	REGIONAL PETR GEOL		3		2	2					10	TE	
4v	21536	HYDROGEOLOGI		3	2		2					10	TE	
4v	24028	GRAVIMETR MAGNETOMET		4	2	2						12	TE	
4v	24032	FORMASSJONSEVAL 1		3	1	1	2					10	TE	
4v	24047	PETROLEUMSPROD 2		4	1	2	2					13	TEØ	
4v	24062	RESERVOARUTVINNING		3	3		2					11	TEØ	
4v	24066	RESERVOARFLUIDER		4	4							12	TE	
4s	20550	PETR GEOL EMNER VK						3	2		2	10	TE	
4s	24013	LOGGANALYSE						2	3	3		10	TEØ	
4s	24029	SEISMISK TOLKNING VK						2	5		2	11	TEØ	
4s	24031	RESERVOARSEISMIKK						4	3		1	12	TE	
4s	24034	FORMASJONSEVAL 2						2	2	1	2	9	TE	
4s	00875	Blokk A: DIGITAL KOMM OG ORG	4					2	2	4		10	TØ	
4s	92012	INVESTERINGSANALYSE						3	1	1	1		9	TE
4s	92547	PSYK LEDELSE OG ORG						2	2	2	2		10	TE
4s	92520	Blokk B: PROSJEKTORGANISERING	4					3	2		2	10	TE	
4s	92529	BEDRIFTSETABLERING						2	4				8	TØ
		Hovedoppgave										48		

- 1) 1 ukes obligatorisk feltkurs mellom 6. og 7. semester.
- 2) Studenter som tar deler av 4. årskurs på Svalbard, tar prosjektarbeidet i høstsemesteret. Dette emnet har emnenr. 20011 (samme timetall som emne 20010).
- 3) Emnekombinasjonen skal inneholde så mange obligatoriske og valgbare emner at kravet om 96 belastningstimer er oppfylt.
- 4) Emnene i hver blokk ligger i kollisjon på time- og eksamensplanen.

## FAKULTET FOR BYGG- OG MILJØTEKNIKK

### SÆRBESTEMMELSER

#### Kompletteringskurs i kjemi eller fysikk

Opptatte studenter som ikke har hatt kjemiemnet 2KJ eller fysikkemnet 3FY i den videregående skolen, må bestå en prøve ved NTNU i det emnet som mangler, etter at studiet er påbegynt. Det tilbys et to ukers kompletteringskurs i august i hvert emne. Kompletteringskurset i kjemi har emnenummer SIK3001 og kompletteringskurset i fysikk har emnenummer SIF4001, og begge emnene er beskrevet i studiehandboken.

Særskilt informasjon om kursene blir sendt sammen med melding om opptak. De som skal følge kursene vil ha stort utbytte av å lese gjennom pensum på forhånd.

#### Adgang til eksamen

For å få adgang til eksamen i de enkelte emnene, må kandidaten på tilfredsstillende måte ha utført øvingsarbeidene i emnet.

#### Valg av studieretning

Studiet i det 5-årige studiet er inndelt i 5 studieretninger fra og med 3. årskurs:

- Konstruksjon (K)
- Bygg- og anlegg (BA)
- Vann og miljø (VM)
- Veg, transport og areal (VTA)
- Geomatikk (G)

Fakultetet skal godkjenne valg av studieretning. Fakultetet vil for hvert år vurdere rammer for opptak på de forskjellige studieretninger. Om det aktuelle studentantall på de forskjellige studieretninger faller utenfor de oppsatte rammer, vil fakultetet vurdere mulighetene for en tilpassing. Om nødvendig vil en eventuell fordeling på studieretninger skje ved konkurranse på grunnlag av middel av karakterer oppnådd til og med 2. årskurs.

#### Emnevalg i 3. og 4. årskurs

Innen hver studieretning kan studentene i stor utstrekning selv velge sine emner. Det må velges så mange emner at de sammen med obligatoriske emner oppfyller reglementets krav om 20 vekttall i hvert årskurs (96 belastningstimer for de som følger 4 ½-årig studium).

På grunn av det store antall emner, må en del emner legges samtidig i time- og eksamensplanen. Dette fremgår av fotnotene. Bortsett fra disse begrensninger vil emner som er oppført i studieplanen som valgemner innen den enkelte studieretning ikke kollidere på time- eller eksamensplanen.

Fakultetet skal, eventuelt i samråd med seksjonene, godkjenne emnevalg og valg av hovedoppgave, og det skal påse at fordelingen på de enkelte emner ikke blir urimelig skjev. Valg av emner utenom tabellene fra andre studieretninger og fakulteter er fullt mulig, men dette krever godkjenning fra fakultetet.

Ved valg av emner må en være oppmerksom på de gjensidige og etterfølgende avhengigheter som går fram av emnebeskrivelsene (se også egen emnevalgbrochure som utgis ved fakultetet).

#### 8. semester (4 1/2-årig studium)

Undervisningen i 8. semester skal normalt bestå av 4 emneenheter. Tre av disse er ordinære videregående kurs, mens en emneenhet skal bestå av et prosjektoppgaveemne. Emneenheter må velges i henhold til bindinger og gjennomførte kurs i 5. - 7. semester. Emnene må ikke kollidere på eksamensplanen.

### Prosjektarbeider (4 1/2-årig studium)

Som en av emneenheter i 8. semester skal studentene utføre et prosjektarbeid som tilsvarer 14 belastningstimer.

Prosjektarbeidene kan omfatte prosjekterings- og konstruksjonsoppgaver, programutviklings- og laboratorieoppgaver, teoristudier, feltmålinger og -analyser, samt kollokvier og spesialforelesninger.

Oppgavene kan være individuelle eller gitt som gruppearbeider. De gis normalt i tilknytning til emner innen studentenes valgte emneenheter i 8. semester.

Prosjektarbeidet velges i samråd med vedkommende institutt. Instituttene skal innen 1. november i 7. semester presentere mulige prosjektoppgaver for studentene. Karakter i emnet gis på grunnlag av oppgavebesvarelser og eventuell eksaminasjon.

### Hovedoppgaven (4 1/2-årig studium)

Hovedoppgaven skal utføres i tilknytning til et institutt hvor man tar minst ett videregående kurs. Oppgaven utføres normalt i 9. semester.

For å få utlevert hovedoppgave kreves som hovedregel at alle emner i fagkretsen skal være bestått. Dersom fakultetet skal kunne fravike dette krav, skal det tas hensyn til:

- omfanget av de gjenstående emner
- om de gjenstående emner er vesentlige for gjennomføring av hovedoppgaven.

For å få utlevert hovedoppgave forlanges at den foreskrevne praksis er opparbeidet og godkjent.

Innlevering av hovedoppgaven skjer normalt innen utgangen av det kalenderår hvor eksamen i videregående kurs er avlagt. Dersom det er strengt nødvendig, kan fakultetet etter søknad gi utvidelse av tidsrammen.

For øvrig henvises til «Veiledende retningslinjer for hovedoppgaver ved Fakultet for bygg- og miljøteknikk».

### Valgtidspunkter

Valg av studieretning:	15. mai i 4. semester.
Valg av emne:	
for 6. semester:	15. november i 5. semester
for 7. semester:	15. mai i 6. semester
for 8. semester:	15. november i 7. semester
Valg av institutt for hovedoppgave i 4 1/2-årig studium:	15. april i 8. semester

Studenter som ønsker å benytte seg av mulighetene for å ta et årskurs som deltidsstudium, må velge full fagkrets for årskurset senest 15. september.

### Forandring av studieretning og fagkrets

Skifte av studieretning kan innvilges av fakultetet på grunnlag av søknad. Slik søknad må foreligge innen 15. november i 5. semester.

Ombytting av enkelte emner innen fakultetets fagområde kan finne sted med samtykke fra Fakultet for bygg- og miljøteknikk.

Ombytting av enkelte emner med emne fra et annet fakultet kan finne sted med vedkommende fakultets og Fakultet for bygg- og miljøteknikk samtykke. Endringer av enkeltemner tillates normalt ikke foretatt etter 15. september for vinter/høsteksamenssemner og 15. februar for sommer/vår-eksamenssemner for den eksamensperiode hvor første gangs prøve i emnet/emnene skal være avlagt.

### Feltøvinger og ekskursjoner

For 1. årskurs arrangeres obligatoriske feltøvinger i landmåling umiddelbart etter siste våreksamen.

For 3. og 4. årskurs arrangeres det ved enkelte institutter dagsekskursjoner i Trondheim og nærmeste omegn.

Det arrangeres også hovedekskursjoner, fortrinnsvis etter våreksamen for 3. (4.) årskurs. Ekskursjonene strekker seg over ca. 1 uke. Faste studenter kan delta i hovedekskursjonene, men bidrag fra ekskursjonsbevilgningen blir gitt kun en gang til hver student. Ekskursjonsbevilgningen dekker ikke helt de faste utgifter ved hovedekskursjonene.

**B. FAKULTET FOR BYGG- OG MILJØTEKNIKK****1. og 2. årskurs (1. avdeling)****Femårig studium**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>	1								
1h	SIF5003	MATEMATIKK 1		4	4	4			2,5	TE	
1h	SIF8002	BM 1-INF TEKN GK		2	6	4			2,5	TEØ	
1h	SIK3003	KJEMI		4	4	4			2,5	TE	
1h	EXH001	EXPHIL MODUL 1		4	4	4			2,5	TE	
1v	SIA4003	BM 2-FYS MILJØPLANL					2	4	6	2,5	TEØ
1v	SIF4002	FYSIKK					4	2	6	2,5	TE
1v	SIF5005	MATEMATIKK 2					4	4	4	2,5	TE
1v	EXS002	EXPHIL MODUL 2					3	2	7	2,5	TØ
		Sum		14	18	16	13	12	23	20	
		<b>Obligatoriske emner</b>									
2h	SIB3005	BYGNINGSMATERIALER		4	5	3			2,5	TE	
2h	SIB5005	BM 3-MILJØTEKNIKK		2	2	8			2,5	TEØ	
2h	SIB7005	KONSTR MEKANIKK 1		4	4	4			2,5	TE	
2h	SIF5009	MATEMATIKK 3		4	2	6			2,5	TE	
2v	SIB2010	GEOTEKNIKK-GEOLOGI					3	3	6	2,5	TEØ
2v	SIB3010	BM 4-ORG/ØK I BA					3	6	3	2,5	TEØ
2v	SIB7010	KONSTR MEKANIKK 2					3	3	6	2,5	TEØ
2v	SIF5060	STATISTIKK					4	4	4	2,5	TE
		Sum		14	13	21	13	16	19	20	

1) Umiddelbart etter siste våreksamen gjennomføres en obligatorisk feltøving i landmåling. Feltøvingen har en ukers varighet og avsluttes med en prøve som bedømmes bestått/ikke bestått.

**B. FAKULTET FOR BYGG- OG MILJØTEKNIKK****3. årskurs (2. avdeling)****Femårig studium****Studieretning Bygg- og anlegg (BA)**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
3h	SIB3015	BM 5-PROSJEKTERING		2	8	2				2,5	TØ
3h	SIB5025	HYDROMEKANIKK		4	2	6				2,5	TE
3h	SIF5016	MATEMATIKK 4N		4	2	6				2,5	TE
3h	SIS1070	TEKNOLOGILEDELSE 1		4	4	4				2,5	TE
3v	SIB2015	GEOTEKNIKK BER MET					3	2	7	2,5	TE
3v	SIB7020	BETONGKONSTR 1 GK					4	2	6	2,5	TE
		Sum obligatoriske emner		14	16	18	7	4	13	15	
		<b>Valgbare emner</b>									
3v	SIB4005	VEG OG MILJØ	1				3	2	7	2,5	TE
3v	SIB5020	VASSDRAGS/VA-TEKN GK	2				4	2	6	2,5	TE
3v	SIB6015	GIB 1 GK					2	4	6	2,5	TE
3v	SIB7015	STÅLKONSTR 1 GK					4	2	6	2,5	TE
3v	SIB7025	KONSTR ANALYSE 1	2				3	4	5	2,5	TEØ

- 1) To emner må velges. I stedet for angitte emner kan også emner fra andre studieretninger og fakulteter velges under forutsetning av at valget ikke forårsaker kollisjon i eksamensplanene.
- 2) Emnene går samtidig på time- og eksamensplanen.

Studieplan for 4. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

7. semester

Obligatoriske emner:

Anleggsteknikk og ingeniørgeologi

Bygningsfysikk

(minst ett av disse emnene må velges)

Valgbare emner:

Geoteknikk, materialeegenskaper

Prosjektstyring BA

Emner fra andre studieretninger

og fakulteter

8. semester

Tverrfaglig prosjekt

Valgbare emner:

Brannteknikk

Bygningsforvaltning

Bygningsteknikk

Geoteknikk og konstruksjoner

Emner fra andre studieretninger

og fakulteter

9. semester

Ikke-teknisk emne

Fordypningsemne inkl. prosjekt

10. semester

Hovedoppgave



**B. FAKULTET FOR BYGG- OG MILJØTEKNIKK****3. årskurs (2. avdeling)****Femårig studium****Studieretning Geomatikk (G)**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
3h	SIB6005	GEOMATIKK 1		3	2	7				2,5	TE
3h	SIF5016	MATEMATIKK 4N		4	2	6				2,5	TE
3h	SIF8010	ALGORITM DATASTRUKT		2	3	7				2,5	TE
3h	SIS1070	TEKNOLOGILEDELSE 1		4	4	4				2,5	TE
3v	SIB6010	GEOMATIKK 2					3	2	7	2,5	TE
3v	SIB6015	GIB 1 GK					2	4	6	2,5	TE
3v	SIF8020	DATAMOD DATABASESYST					4	4	4	2,5	TE
		Sum obligatoriske emner		9	7	20	9	10	17	17,5	
		<b>Valgbare emner</b>									
3v	SIF8035	INFORMASJONSSYSTEMER	1				3	2	7	2,5	TE
3v	SIF8039	GRAFIKK/BILDEBEH/MM					4	2	6	2,5	TE

- 1) Ett emne må velges. I stedet for angitte emner kan også emner fra andre studieretninger og fakulteter velges under forutsetning av at valget ikke forårsaker kollisjon i eksamensplanene.

Studieplan for 4. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

7. semester

Obligatoriske emner:

Geografisk informasjonsbehandling 2

Geodesi

Valgbare emner:

Bildebehandling

Emner fra andre studieretninger og fakulteter

8. semester

Tverrfaglig prosjekt

Valgbare emner:

Radar og navigasjon

Fotogrammetri

Kartografi

Emner fra andre studieretninger og fakulteter

9. semester

Ikke-teknisk emne

Fordypningsemne inkl. prosjekt

10. semester

Hovedoppgave

**B. FAKULTET FOR BYGG- OG MILJØTEKNIKK****3. årskurs (2. avdeling)****Femårig studium****Studieretning Konstruksjon (K)**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
3h	SIB3015	BM 5-PROSJEKTERING		2	8	2				2,5	TØ
3h	SIB5025	HYDROMEKANIKK		4	2	6				2,5	TE
3h	SIF5016	MATEMATIKK 4N		4	2	6				2,5	TE
3h	SIS1070	TEKNOLOGILEDELSE 1		4	4	4				2,5	TE
3v	SIB7015	STÅLKONSTR 1 GK					4	2	6	2,5	TE
3v	SIB7020	BETONGKONSTR 1 GK					4	2	6	2,5	TE
		Sum obligatoriske emner		14	16	18	8	4	12	15	
		<b>Valgbare emner</b>									
3v	SIB2015	GEOTEKNIKK BER MET	1				3	2	7	2,5	TE
3v	SIB7025	KONSTR ANALYSE 1					3	4	5	2,5	TEØ

1) To emner må velges. I stedet for angitte emner kan også emner fra andre studieretninger og fakulteter velges under forutsetning av at valget ikke forårsaker kollisjon i eksamensplanene.

Studieplan for 4. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

7. semester

Obligatoriske emner:

Trekonstruksjoner

Valgbare emner:

Betongteknologi

Marint fysisk miljø

Konstruksjonsanalyse 2

Konstruksjonsdynamikk

Emner fra andre studieretninger  
og fakulteter9. semester

Ikke-teknisk emne

Fordypningsemne inkl. prosjekt

10. semester

Hovedoppgave

8. semester

Tverrfaglig prosjekt

Valgbare emner:

Bestandighet, vedlikehold og reparasjon av

betongkonstruksjoner

Betongkonstruksjoner 2

Kystteknikk

Marin teknologi

Stålkonstruksjoner 2

Emner fra andre studieretninger  
og fakulteter

**B. FAKULTET FOR BYGG- OG MILJØTEKNIKK****3. årskurs (2. avdeling)****Femårig studium****Studieretning Vann og miljø (VM)**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
3h	SIB3015	BM 5-PROSJEKTERING		2	8	2				2,5	TØ
3h	SIB5025	HYDROMEKANIKK		4	2	6				2,5	TE
3h	SIF5016	MATEMATIKK 4N		4	2	6				2,5	TE
3h	SIS1070	TEKNOLOGILEDELSE 1		4	4	4				2,5	TE
3v	SIB5020	VASSDRAGS/VA-TEKN GK					4	2	6	2,5	TE
		Sum obligatoriske emner		14	16	18	4	2	6	12,5	
		<b>Valgbare emner</b>									
3v	SIA4010	FYS DETALJPLANLEGG	1				3	2	7	2,5	TE
3v	SIB2015	GEOTEKNIKK BER MET					3	2	7	2,5	TE
3v	SIB4005	VEG OG MILJØ					3	2	7	2,5	TE
3v	SIB5010	HYDROLOGI					3	3	6	2,5	TE
3v	SIB5015	VANNKJEMI	2				3	4	5	2,5	TE
3v	SIB6015	GIB 1 GK					2	4	6	2,5	TE
3v	SIB7020	BETONGKONSTR 1 GK	2				4	2	6	2,5	TE

- 1) Tre emner må velges. I stedet for angitte emner kan også emner fra andre studieretninger og fakulteter velges under forutsetning av at valget ikke forårsaker kollisjon i eksamensplanene.
- 2) Emnene SIB5015 og SIB7020 kolliderer på time- og eksamensplanen.

Studieplan for 4. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

7. semester

Valgbare emner:

Restproduktteknikk

Urbane vannsystemer

Vannrensprosesser

Vassdragsteknikk

Emner fra andre studieretninger

og fakulteter

8. semester

Tverrfaglig prosjekt

Valgbare emner:

Vassdrag og resipienter

Emner fra andre studieretninger

og fakulteter

9. semester

Ikke-teknisk emne

Fordypningsemne inkl. prosjekt

10. semester

Hovedoppgave

**B. FAKULTET FOR BYGG- OG MILJØTEKNIKK****3. årskurs (2. avdeling)****Femårig studium****Studieretning Veg, transport og areal (VTA)**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
3h	SIB3015	BM 5-PROSJEKTERING		2	8	2				2,5	TØ
3h	SIB5025	HYDROMEKANIKK		4	2	6				2,5	TE
3h	SIF5016	MATEMATIKK 4N		4	2	6				2,5	TE
3h	SIS1070	TEKNOLOGILEDELSE 1		4	4	4				2,5	TE
3v	SIA4010	FYS DETALJPLANLEGG					3	2	7	2,5	TE
3v	SIB4005	VEG OG MILJØ					3	2	7	2,5	TE
		Sum obligatoriske emner		14	16	18	6	4	14	15	
		<b>Valgbare emner</b>	1								
3v	SIB2015	GEOTEKNIKK BER MET					3	2	7	2,5	TE
3v	SIB5010	HYDROLOGI					3	3	6	2,5	TE
3v	SIB5020	VASSDRAGS/VA-TEKN GK					4	2	6	2,5	TE
3v	SIB6015	GIB 1 GK					2	4	6	2,5	TE
3v	SIB8005	TRAFIKKREGULERING GK					3	2	7	2,5	TE

- 1) To emner må velges. I stedet for angitte emner kan også emner fra andre studieretninger og fakulteter velges under forutsetning av at valget ikke forårsaker kollisjon i eksamensplanene.

Studieplan for 4. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

7. semester

Obligatoriske emner:

Transportanalyse

Valgbare emner:

Fysisk oversiktsplanlegging

Investerings og drift av

transportsystem

Vegplanlegging

Emner fra andre studieretninger

og fakulteter

8. semester

Tverrfaglig prosjekt

Valgbare emner:

Samordnet areal- og transportplanlegging

Trafikksikkerhet og vegmiljø

Vegbygging

Emner fra andre studieretninger

og fakulteter

9. semester

Ikke-teknisk emne

Fordypningsemne inkl. prosjekt

10. semester

Hovedoppgave

**B. FAKULTET FOR BYGG- OG MILJØTEKNIKK****3. årskurs (2. avdeling)****Femårig studium****Studieprogram/Studieretning Industriell økologi**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
3h	SIF5016	MATEMATIKK 4N		4	2	6				2,5	TE
3h	SIS1070	TEKNOLOGILEDELSE 1		4	4	4				2,5	TE
3h	SIS1080	MILJØ/RESSURSØKONOMI		4		8				2,5	TE
3v	SIO2080	INDUSTRIELL ØKOLOGI					2	2	8	2,5	TE
3v	SIS1082	MILJØ OG SIKKERHET					2	4	6	2,5	TE
3v	SIS1084	MILJØKUNNSKAP					4		8	2,5	TE
		Sum obligatoriske emner		12	6	18	8	6	22	15	
		<b>Valgbare emner</b>	1								
3h	SIB3015	BM 5-PROSJEKTERING		2	8	2				2,5	TØ
3h	SIB5025	HYDROMEKANIKK		4	2	6				2,5	TE
3v	SIB4005	VEG OG MILJØ					3	2	7	2,5	TE
3v	SIB5020	VASSDRAGS/VA-TEKN GK					4	2	6	2,5	TE
3v	SIB7020	BETONGKONSTR 1 GK					4	2	6	2,5	TE

1) Ett av emnene må velges i hvert semester.

Studieplan for 4. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

7. semester

LCA-metodikk og anvendelse  
Miljøpolitikk  
Industriell økologi, valgemne  
Ingeniøremne

8. semester

Tverrfaglig prosjekt  
Systemer for gjenvinning og resirkulering  
Ingeniøremne  
Basis/Ingeniør/Ikke-teknisk emne

9. semester

Fordypningsemne, inklusive prosjekt  
Ingeniøremne

10. semester

Hovedoppgave

**B. FAKULTET FOR BYGG- OG MILJØTEKNIKK****4. årskurs 1999/2000****Studieretning Konstruksjonsteknikk (K)**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D		
		<b>Valgbare emner</b>											
4v	33032	BYGN PROSJEKTER GK	1	2	2	2	1					9	TEØ
4v	33052	PROSJ STYRING B/A GK		3	1	1	1					9	TE
4v	33564	FUNDAMENTERING		3	2		1					9	TE
4v	37021	KNEKN OG SVINGN GK		3	3							9	TE
4v	37023	PROGR KONSTR BER GK	1	2	3	2						9	TEØ
4v	37041	BETONGKONSTR 2 GK		3	2		1					9	TE
4v	37042	BETONGTEKNOLOGI GK		3	2		1					9	TE
4v	37058	STÅLKONSTR 2 GK		3	2		1					9	TE
4v	37073	KYSTTEKNIKK GK		3	2		1					9	TE
4v	37074	NATURLASTER GK	2	3	1	1	1					9	TE
4v	62170	SVEISETEKNIKK	2	2	2	1	2					9	TE
4v	78020	GRAFISK DATABEH 1		2	2	2	1					9	TE
4v	80553	DAK SKIP/PLATTFORMER		2	1	2	2					9	TEØ

- 1) Emnene 33032 og 37023 går samtidig på time- og eksamensplanen.
- 2) Emnene 37074 og 62170 går samtidig på time- og eksamensplanen.

**B. FAKULTET FOR BYGG- OG MILJØTEKNIKK****4. årskurs 1999/2000****Studieretning Bygg- og anleggsteknikk (BA)**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar	
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			
4v	33032	<b>Obligatoriske emner</b> BYGN PROSJEKTER GK	1	2	2	2	1					9	TEØ	
4v	33050	ANLEGGSTEKNIKK GK	1	3	3							9	TEØ	
4v	33052	PROSJ STYRING B/A GK		3	1	1	1					9	TE	
		Sum belastningstimer obligatoriske emner		18										
4v	21536	<b>Valgbare emner</b> HYDROGEOLOGI	2	3	2		2					10	TE	
4v	33028	ENØK I BYGNINGER	3	3	2		1					9	TE	
4v	33564	FUNDAMENTERING		3	2		1					9	TE	
4v	34026	VEGPLANLEGGING GK	1	3	2		1					9	TE	
4v	34027	VEGTEKNOLOGI GK		3	2		1					9	TE	
4v	34512	HYDROLOGI GK	3	3	1	1	1					9	TE	
4v	34518	VASSDRAGSHYDRAUL GK	4	3	2		1					9	TE	
4v	34528	KOMMUNAL MILJØTEK GK		3	2		1					9	TE	
4v	37041	BETONGKONSTR 2 GK	2	3	2		1					9	TE	
4v	37042	BETONGTEKNOLOGI GK		3	2		1					9	TE	
4v	37058	STÅLKONSTR 2 GK	3	3	2		1					9	TE	
4v	62170	SVEISETEKNIKK	1	2	2	1	2					9	TE	
4v	78020	GRAFISK DATABEH 1	4	2	2	2	1					9	TE	
4v	80553	DAK SKIP/PLATTFORMER		2	1	2	2					9	TEØ	

- 1) Minst ett av emnene 33032 og 33050 må velges. Emnene 33032 og 34026 går samtidig på time- og eksamensplanen. Emnene 33050 og 62170 går samtidig på timeplanen.
- 2) Emnene 21536 og 37041 går samtidig på time- og eksamensplanen.
- 3) Emnene 33028, 34512 og 37058 går samtidig på time- og eksamensplanen.
- 4) Emnene 34518 og 78020 går samtidig på time- og eksamensplanen.

**B. FAKULTET FOR BYGG- OG MILJØTEKNIKK****4. årskurs 1999/2000****Studieretning Fysisk miljøplanlegging (FM)**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D		
4v	34026	<b>Obligatoriske emner</b> VEGPLANLEGGING GK		3	2		1				9	TE	
		Sum belastningstimer obligatoriske emner				9							
		<b>Valgbare emner</b>											
4v	14025	EDB I FYSISK PLANL	1	2	1	5					10	TE	
4v	21536	HYDROGEOLOGI	3	3	2		2				10	TE	
4v	33050	ANLEGGSTEKNIKK GK	1	3	3						9	TEØ	
4v	33052	PROSJ STYRING B/A GK		3	1	1	1				9	TE	
4v	33564	FUNDAMENTERING	2	3	2		1				9	TE	
4v	34027	VEGTEKNOLOGI GK		3	2		1				9	TE	
4v	34028	VEG TRAFIKKMILJØ GK	4	3	2		1				9	TE	
4v	34217	TRAFIKKPLANLEGG 1 GK	3	3	1	1	1				9	TØ	
4v	34512	HYDROLOGI GK		3	1	1	1				9	TE	
4v	34518	VASSDRAGSHYDRAUL GK	4	3	2		1				9	TE	
4v	34528	KOMMUNAL MILJØTEK GK		3	2		1				9	TE	
4v	34535	VANNKJEMI GK	2	3	2		1				9	TE	
4v	78020	GRAFISK DATABEH 1	4	2	2	2	1				9	TE	

- 1) Emnene 14025 og 33050 går samtidig på time- og eksamensplanen.
- 2) Emnene 33564 og 34535 går samtidig på time- og eksamensplanen.
- 3) Emnene 21536 og 34217 går samtidig på timeplanen.
- 4) Emnene 34028, 34518 og 78020 går samtidig på time- og eksamensplanen.



**B. FAKULTET FOR BYGG- OG MILJØTEKNIKK****4. årskurs 1999/2000****Studieretning Kart- og oppmåling (KO)**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D		
		<b>Valgbare emner</b>											
4v	14025	EDB I FYSISK PLANL		2	1	5					10	TE	
4v	33052	PROSJ STYRING B/A GK		3	1	1	1				9	TE	
4v	34026	VEGPLANLEGGING GK		3	2		1				9	TE	
4v	36038	GEODESI 2 GK	1	3	1	1	1				9	TE	
4v	36043	FOTOGRAMMETRI 3 GK	1	3	2		1				9	TE	
4v	36047	FJERNMÅLING-INFO GK	1	3	2		1				9	TE	
4v	36055	DIG KARTOGRAFI 2 GK	1	2	2	2	1				9	TEØ	
4v	42276	NAVIGASJONSSYSTEMER		4	2	2					12	TE	
4v	78020	GRAFISK DATABEH 1		2	2	2	1				9	TE	
4v	78030	FILSYSTEMER		2	2	2	1				9	TE	

1) Minst to av emnene 36038, 36043, 36047 og 36055 må velges.

## B. FAKULTET FOR BYGG- OG MILJØTEKNIKK

## 4. årskurs (8. semester 1999/2000)

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar	Studieretning				
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			K	BA	FM	KO	
4s	31062	Bygn. materiallære:						3	2	2	2	12	TE	v	v			
4s	31068	BETONG-PROD/UTF VK BYGN MATR PROSJ							3	9	2	14	TØ	v	v			
		Bygg- og anleggs- teknikk:																
4s	33042	OMBYGGINGSTEKNIKK VK						3	2	2	2	12	TEØ	v	v			
4s	33043	BYGNINGSMATERIAL VK						3	1	3	2	12	TE	v	v			
4s	33044	BRANNSIKKERH BYGN VK						3	1	3	2	12	TE	v	v			
4s	33056	ANLEGGSTEKNIKK VK						3	5		1	12	TEØ	v	v		v	
4s	33058	PROSJ STYRING B/A VK						3	2	2	2	12	TEØ	v	v	v		
4s	33062	BA-TEKNIKK PROSJ							2	10	2	14	TØ	v	v			
		Geoteknikk:																
4s	33565	EKSP GEOTEKNIKK VK						3	4		2	12	TEØ	v	v		v	
4s	33566	TEOR GEOTEKNIKK VK						3	2	2	2	12	TEØ	v	v		v	
4s	33570	GEOTEKNIKK PROSJ							2	10	2	14	TØ	v	v		v	
		Veg- og jernbaneb.:																
4s	34040	BYGGING/DRIFT VEG VK						3	4		2	12	TE		v	v		
4s	34041	VEGPROSJEKTERING VK						3	4		2	12	TE		v	v		v
4s	34045	JERNBANETEKNIKK VK						3	4		2	12	TE		v	v		
4s	34050	VEGBYGGING PROSJ							2	10	2	14	TØ		v	v		
		Samferdselsteknikk:																
4s	34263	TRAFIKKPLANLEGG 2 VK						3	2	2	2	12	TØ					v
4s	34265	TRAFIKKTEKNIKK 2 VK						3	2	2	2	12	TE					v
4s	34270	SAMFERDSEL PROSJ							3	9	2	14	TØ					v
		Vassbygging:																
4s	34537	VANNBEH FISKEOPPD VK						2	2	2	2	10	TE					v
4s	34544	AVFALLSHÅNTERING VK						3	2	2	2	12	TE					v
4s	34545	VA-SYSTEMER VK						3	2	2	2	12	TE		v	v		
4s	34546	VANNRENSING VK						4	2		2	12	TE		v	v		
4s	34547	VASSDRAGSKONSTR VK						4	2		2	12	TE		v	v		
4s	34548	VASSDRAGSPLANLEGG VK						3	2	2	2	12	TE		v	v		
4s	34549	VASSBYGGING PROSJ							3	9	2	14	TØ		v	v		
		Kart- og oppmåling:																
4s	36058	FOTOGRAM/FJERNMÅL VK						3	2	2	2	12	TE					v
4s	36067	ANVENDT GEODESI VK						3	2	2	2	12	TE					v
4s	36068	GLOBAL GEODESI VK						3	2	2	2	12	TE					v
4s	36080	KART/OPPMÅLING PROSJ							2	10	2	14	TØ					v
		Konstruksjonstekn.:																
4s	37007	OBJ MOD KONSTR VK						3	3	1	2	12	TØ	v				
4s	37033	KONSTR TEKN PROSJ							2	10	2	14	TØ	v	v			
4s	37034	ELEMENTMETODER VK						3	3	1	2	12	TEØ	v				
4s	37035	TYNNVEGGEDE KONST VK						3	2	2	2	12	TE	v				
4s	37045	BETONG-HERDNET VK						3	2	2	2	12	TE	v	v			
4s	37046	KONSTR I BETONG VK						3	2	2	2	12	TE	v	v			
4s	37047	BEREGN FOR BETONG VK						3	2	2	2	12	TE	v	v			
4s	37048	VEDL REPR BETONG VK						3	2	2	2	12	TE	v	v			
4s	37061	INEL ANALYSE/DIM VK						3	3	1	2	12	TE	v	v			
4s	37068	UTMATT-KONSTR VK						3	3	1	2	12	TE	v				
4s	37078	PÅL BÆRENDE KONST VK						4	2		2	12	TE	v				
4s	37083	NATURLASTER/MILJØ VK						3	2	2	2	12	TE	v				
4s	37084	HAVNEPROSJ VK						3	2	2	2	12	TEØ	v				

forts.

**B. FAKULTET FOR BYGG- OG MILJØTEKNIKK**  
**4. årskurs (8. semester 1999/2000) forts.**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar	Studieretning				
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			K	BA	FM	KO	
4s	14041	By- og region- planlegging: OVERSIKTSPLAN VK						3	1	3	2	12	TE				v	
4s	14045	BY OG REG PROSJ						2	10	2		14	TØ				v	
4s	14059	LANDSKAP OG PLANL VK						3	1	3	2	12	TE				v	
4s	14076	PLANL I ULAND VK						3	1	3	2	12	TEØ		v		v	
4s	20010	Ingeniørgeologi: PROSJEKTARBEID						1	1	12	3	18	TØ			v	v	
4s	21562	ING GEOLOGI-FJELL VK						3	3	1	2	12	TEØ			v	v	
4s	21563	ING GEOL-LØSMASSE VK						3	2	2	2	12	TEØ			v	v	
4s	78022	Databehandling: GRAFISK DATABEH 2						2	2	2	1	9	TE				v	
4s	62176	Verkstedteknikk: TRETENNIKK VK						3	3	4	2	15	TE		v	v		
4s	00875	Samfunnsemne Blokk A: DIGITAL KOMM OG ORG	1					2	2	4		10	TØ		v	v	v	v
4s	92012	INVESTERINGSANALYSE						3	1	1	1	9	TE		v	v	v	v
4s	92547	PSYK LEDELSE OG ORG Blokk B:						2	2	2	2	10	TE		v	v	v	v
4s	92520	PROSJEKTORGANISERING						3	2		2	10	TE		v	v	v	v
4s	92529	BEDRIFTSETABLERING						2	4			8	TØ		v	v	v	v
		Hovedoppgave										48						

1) Emnene i hver blokk ligger i kollisjon på time- og eksamensplanen.

## FAKULTET FOR ELEKTROTEKNIKK OG TELEKOMMUNIKASJON

### SÆRBESTEMMELSER

#### Kompletteringskurs i kjemi eller fysikk

Opptatte studenter som ikke har hatt kjemiemnet 2KJ eller fysikkemnet 3FY i den videregående skolen, må bestå en prøve ved NTNU i det emnet som mangler, etter at studiet er påbegynt. Det tilbys et to ukers kompletteringskurs i august i hvert emne. Kompletteringskurset i kjemi har emnenummer SIK3001 og kompletteringskurset i fysikk har emnenummer SIF4001, og begge emner er beskrevet i studiehåndboken.

Særskilt informasjon om kursene blir sendt sammen med melding om opptak. De som skal følge kursene vil ha stort utbytte av å lese gjennom pensum på forhånd.

#### Studieinndeling

Studiet ved Fakultet for elektroteknikk og telekommunikasjon er organisert i fem linjer:

- E1 Linjen for elkraftteknikk
- E2 Linjen for elektronikk og teleteknikk
- E3 Linjen for teknisk kybernetikk
- E6 Linjen for elektronikk
- E7 Linjen for kommunikasjonsteknologi

#### Adgang til eksamen

For å få adgang til eksamen i de enkelte emner må kandidaten på tilfredsstillende måte ha utført de obligatoriske øvings- og laboratoriearbeider tilhørende emnet. Hvilke arbeider som kreves utført i de enkelte emner, er nærmere spesifisert i emnebeskrivelsene i studieplanen.

#### Emnevalg for 3. årskurs

Studentene i 3. årskurs skal innen 15. november levere valg av studieretning og emnevalg for studiet i vårsemesteret i 3. årskurs. Hver students fagkrets i 3. årskurs skal omfatte så mange obligatoriske og valgbare emner at kravet om 20 vektall er oppfylt.

#### Emnevalg for 4. årskurs

Hver student i 3. årskurs skal innen 15. mai legge fram forslag til fullstendig emnekombinasjon for studiet i 4. årskurs innen sin linje/studieretning. Valg av emnekombinasjon må skje i samråd med instituttene og fakultetet. Hver enkelt students fagkrets i 4. årskurs skal omfatte så mange obligatoriske og valgbare emner at kravet om 96 belastningstimer er oppfylt.

#### Generelle bestemmelser for emnevalg og endring av emnevalg i 3. og 4. årskurs

Det er en forutsetning at de emner som inngår i en valgt fagkrets, ikke ligger i kollisjon på eksamensplanen. Studentene må i egen interesse også kontrollere hvorvidt emnevalget medfører kollisjon på timeplanen.

Emnevalg som innebærer at sum belastningstimer overstiger 103 i 4. årskurs, godkjennes normalt ikke. Studenter som vil ta flere emner, bør ta disse som frivillige emner, jfr. Gradsforskriftens § 7, pkt. 3.

Valg av andre emner enn de som er oppført som valgbare i studieplanen, kan finne sted med ET-fakultetets samtykke. Dersom emnet gis av et annet fakultet enn ET-fakultetet, kreves også vedkommende fakultets samtykke.

Endring av emnevalg tillates normalt ikke etter 15. september for vinter/høsteksamensemner og ikke etter 15. februar for sommer/våreksamensemner for den eksamensperiode hvor første gangs prøve i emnet/emnene skal være avlagt.

**Prosjektarbeider**

Prosjektarbeidene kan omfatte prosjekterings- og konstruksjonsoppgaver, programutviklings- og laboratorieoppgaver, teoristudier, kollokvier og spesialforelesninger.

Oppgavene som kan være individuelle eller ha form av gruppearbeider, gis i tilknytning til sentrale emner innen studentenes emnekombinasjoner.

Prosjektarbeider velges i samråd med vedkommende institutt.

**Hovedoppgaven**

Hovedoppgaven gis i tilknytning til vedkommende institutts fagområde. Tema for oppgaven velges i samråd med instituttet. En av faglærerne ved instituttet er ansvarlig for oppgavens utforming og gjennomføring.

Studentene kan fremme ønsker om oppgavens art, og kan etter søknad til fakultetet også få adgang til å utføre hovedoppgaven utenfor instituttets fagområde. Hovedoppgaven utføres normalt i 9. semester.

For å få utlevert hovedoppgave kreves som hovedregel at alle emner i fagkretsen skal være bestått.

Dersom fakultetet skal kunne fravike dette krav, skal det tas hensyn til:

- omfanget av de gjenstående emner
- om de gjenstående emner er vesentlige for gjennomføring av hovedoppgaven.

For å få utlevert hovedoppgave forlanges at den foreskrevne praksis er opparbeidet og godkjent.

Kandidater som gjenstår med prosjektarbeider eller laboratoriekurs vil ikke få adgang til å påbegynne hovedoppgaven.

**Ekskursjoner**

I 4. årskurs studium inngår en større hovedekskursjon til bedrifter og institusjoner. Ekskursjonsplanene, som skal godkjennes av fakultetet, utarbeides av de oppnevnte ekskursjonsledere i samarbeid med representanter for studentene. Ekskursjonene varer ca en uke og foregår enten umiddelbart etter sommereksamen eller i siste uke før undervisningsstart i høstsemesteret. Da NTNUs bevilgninger til ekskursjonsformål er sterkt begrenset, må studentene selv betale en del av reise- og oppholdsutgiftene.

I tillegg til hovedekskursjonen, blir det også arrangert kortere ekskursjoner, som regel dagsturer til bedrifter og anlegg i Trondheim og nærmeste distrikter.

**E. FAKULTET FOR ELEKTROTEKNIKK OG TELEKOMMUNIKASJON****3. årskurs (2. avdeling) – Overgangsordning 1999/2000****Femårig studium****Linje Elkraftteknikk (E1)****(Linjen går ut etter hvert som studieprogrammet Energi og miljø innføres)**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar	Studieretning	
				F	Ø	S	F	Ø	S			EP	EE
		<b>Obligatoriske emner</b>											
3h	SIE1016	ELEKTRISKE MASKINER		4	4	4			2,5	TE	o	o	
3h	SIE1015	ENERGIBRUK I BYGN		3	3	6			2,5	TE	o	o	
3h	SIF5060	STATISTIKK		4	4	4			2,5	TE	o	o	
3h	SIO1006	DYNAMIKK		3	6	3			2,5	TE	o	o	
3v	SIE1020	EL KRAFTSYSTEMER					4	2	6	2,5	TE	o	o
3v	SIE1025	EL MOTORDRIFTER					4	4	4	2,5	TEØ	v	o
3v	SIE1030	OVERSPENN OG VERN					3	5	4	2,5	TE	-	o
3v	SIE1035	ENERGIPLANLEGGING					3	3	6	2,5	TE	o	v
3v	SIK3005	KJEMI					4	4	4	2,5	TE	o	-
		<b>Valgbare emner</b>											
3v	SIE3010	INSTRUMENT MÅLETEKN					4	4	4	2,5	TEØ	-	v
3v	SIE3025	MOD OG SIMULERING					4	4	4	2,5	TE	-	v
3v	SIE3030	OPTIMALISER OG REG					3	6	3	2,5	TE	v	-
3v	SIF5040	NUMERISKE METODER					3	4	5	2,5	TE	v	v
		Sum obligatoriske emner		14	17	17	11	9/11	16/14	17,5			

Studieretninger:

EP – Energiplanlegging

EE – Elektrisk energiteknikk

Studieplan for 4. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er:

Studieretning	EP		EE				
	1	2	3	4	5	6	7
<b>4. årskurs</b>	<b>Emnepakker</b>						
<u>7. semester</u>	1	2	3	4	5	6	7
Teknologiledelse 1	o	o	o	o	o	o	o
Mod sim energisyst	o	o	o	-	-	-	-
Høyspenningsisolasjon	-	-	-	o	o	o	o
Ind sikkerhet og pål	o	v	v	v	v	v	v
Lys og belysning	-	-	v	-	v	v	-
Termodynamikk 1	v	-	o	-	-	-	-
Valgbare ingeniøremner, meny	v	v	v	v	v	v	v
<u>8. semester</u>							
Tverrfaglig prosjekt	o	o	o	o	o	o	o
Valg av ing.emne fra annet inst./fak.	o	o	o	o	o	o	o
Markedsbasert kraftomsetning	v	o	v	-	-	-	-
Stabilitet	v	-	-	-	-	v	o
Elektroinstallasjoner	-	-	v	-	o	-	v
Kraftelektronikk	-	-	-	-	v	o	v
Høyspenningsanlegg	-	-	-	o	-	-	v
Valgmeny, tekn/ikke-tekn. emner	v	v	v	v	v	v	v

Emnepakker:

- 1 - Energiforsyning
- 2 - Kraftomsetning og marked
- 3 - Energibruk
- 4 - Høyspenningstekn.
- 5 - El.installasjoner og energibruk
- 6 - Kraftelektronikk og motordrifter
- 7 - Drift av kraftnett

9. semester

Ikke-teknisk emne

Fordypningsemne, inklusive prosjekt

10. semester

Hovedoppgave

**E. FAKULTET FOR ELEKTROTEKNIKK OG TELEKOMMUNIKASJON****4. årskurs 1999/2000****Linje A - Elkraftteknikk (E1)**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D		
-	41030	<b>Obligatoriske emner</b>			8		2					10	I
4v	41128	ELKRAFTTEKNISK LAB 2 HØYSPENNINGSTEKN 2		4	2	2	2					14	TE
-	41091	ELKRAFTTEKNIKK PROSJ		1	1	1	1		2	8	3	18	I
-	41335	PRAKTISK ELEKTRONIKK						1	1	3	1	7	I
		Sum belastningstimer obligatoriske emner				29				20			
		<b>Valgbare emner</b>											
4v	41221	PÅL I ELKRAFTSYST GK	1	2	2	1	2					9	TE
4v	41251	LYSTEKNIKK		3	2		1					9	TE
4v	41270	ENØK I BYGNINGER		3	2		1					9	TE
4v	41333	KRAFTELEKTRONIKK	2	4	3	1	2					14	TE
4v	43113	ULINEÆRE SYSTEMER		2	3		1					8	TE
4v	43117	STOK OG ADAPT SYST		4	4		2					14	TE
4v	43310	INSTR OG MÅLETEKNIKK		2	4		1					9	TE
4s	41012	ENERGIPLANLEGGING	2					3	3		3	12	TE
4s	41051	FELTER I ELKRAFTTEKN						3	3		1	10	TE
4s	41070	STAB I ELKRAFTSYST	2	2	1		1	2	3		1	14	TE
4s	41142	HØYSPENNINGSANLEGG	2	2	1		1	2	3		1	14	TE
4s	41242	INDUSTRIELL ELVARME						3	1	1	2	10	TE
4s	41255	ELEKTROINSTALLASJON						3	1	1	1	9	TE
4s	41336	KRAFTELEKTRONIKK VK						3	3		1	10	TE
4s	43312	INSTRUMENTERINGSSYST						2	4		1	9	TE
4s	43316	ELMAGN SAMEKSISTENS						3	2	4		12	TE
4s	64169	ENERGITEKNOLOGI						2	2	1	2	9	TE
4s	00875	Blokk A: DIGITAL KOMM OG ORG	3					2	2	4		10	TØ
4s	92012	INVESTERINGSANALYSE						3	1	1	1	9	TE
4s	92547	PSYK LEDELSE OG ORG						2	2	2	2	10	TE
4s	92520	Blokk B: PROSJEKTORGANISERING	3					3	2		2	10	TE
		Hovedoppgave										48	

- 1) I tillegg til de obligatoriske emner velges emner slik at kravet om 96 belastningstimer er oppfylt.
- 2) Minst to av emnene 41012, 41070, 41142 og 41333 må velges.
- 3) Emnene i blokk A ligger i kollisjon på time- og eksamensplanen.

**E. FAKULTET FOR ELEKTROTEKNIKK OG TELEKOMMUNIKASJON****2. årskurs 1999/2000 (Overgangsordning)****Femårig studium****Linje Elektronikk og teleteknikk (E2)**

**(Linjen går ut etter hvert som Linje E7 – Kommunikasjonsteknologi og nye linjekode for Linje Elektronikk – E6 innføres)**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
2h	SIE1005	KRETSANALYSE		3	3	6			2,5	TE	
2h	SIE4005	DIGITALTEK DATAMASK		3	6	3			2,5	TE	
2h	SIF4004	FYSIKK		4	2	6			2,5	TE	
2h	SIF5012	MATEMATIKK 4K		4	2	6			2,5	TE	
2v	SIE2005	ELEKTRONISKE KRETSER					2	8	2	2,5	TE
2v	SIE3005	REGULERINGSTEKNIKK					3	6	3	2,5	TE
2v	SIE4010	ELEKTROMAGNETISME					4	2	6	2,5	TEØ
2v	SIE5003	KOMMUNIK TJEN NETT					3	2	7	2,5	TE
		Sum		14	13	21	12	18	18	20	



**E. FAKULTET FOR ELEKTROTEKNIKK OG TELEKOMMUNIKASJON****3. årskurs (2. avdeling) 1999/2000 og 2000/2001****Femårig studium****Linje Elektronikk og teleteknikk (E2)****(Linjen går ut etter hvert som linjene Kommunikasjonsteknologi og Elektronikk innføres)**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar	Studieretninger			
				F	Ø	S	F	Ø	S			TA	KS	OK	
		<b>Obligatoriske emner</b>													
3h	SIE2015	SIGNALBEHANDLING		4	2	6				2,5	TE	o	o	o	
3h	SIE4030	DESIGN AV DIG KRETS		4	3	5				2,5	TE	o	o	o	
3h	SIF4022	FYSIKK 2		4	2	6				2,5	TE	o	o	o	
3h	SIF5060	STATISTIKK		4	4	4				2,5	TE	o	o	o	
3v	SIE2020	KOMMUNIKASJONSTEORI					4	4	4	2,5	TE	o	o	o	
3v	SIE2025	DIG SIGNALBEHANDLING					4	2	6	2,5	TE	o	v	v	
3v	SIE4015	BØLGEFORPLANTNING					4	3	5	2,5	TE	o	o	o	
3v	SIE4020	MOD AV DIG SYSTEMER					3	3	6	2,5	TE	v	o	v	
3v	SIE4025	ELEKTRONFYSIKK					4	2	6	2,5	TE	v	v	o	
		<b>Valgbare emner</b>													
3v	SIF5015	DISKRET MATEMATIKK					4	4	4	2,5	TE	v	v	v	
3v	SIF8018	SYSTEMUTVIKLING					3	2	7	2,5	TE	v	v	v	
		Sum obligatoriske emner		16	11	21	12/11/12	9/10/9	15/15/15	17,5					

Studieretninger:

TA - Teleteknikk og akustikk

KS - Krets- og systemkonstruksjon

OK - Optoelektronikk og komponentteknologi

Studieplan for 4. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er, se neste side

**E. FAKULTET FOR ELEKTROTEKNIKK OG TELEKOMMUNIKASJON****3. årskurs (2. avdeling) 1999/2000 og 2000/2001****Femårig studium****Linje Elektronikk og teleteknikk (E2) forts.****(Linjen går ut etter hvert som linjene Kommunikasjonsteknologi og Elektronikk innføres)**

Foreløpig studieplan for 4. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs:

Studieretning	TA						OK			KS		
	Emnepakker											
4. årskurs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<u>7. semester</u>												
Teknologiledelse 1	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Hydro- og geoakustikk	-	-	o	-	-	v	-	-	-	-	-	-
Radiokommunikasjon	o	o	o	o	o	o	v	v	v	o	o	o
Digital kommunikasjon	v	-	v	o	v	o	-	-	-	-	-	-
Elektroakustikk, lyd og bilde	o	o	v	v	v	v	-	-	-	-	-	-
Navigasjon, grunnlag	-	-	-	-	o	v	-	-	-	-	-	-
Medisinsk billedan. 1	-	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elektrooptikk og lasere	-	-	-	-	-	-	o	o	o	-	-	-
Utvalgte elektroniske komp.	-	-	-	-	-	-	o	o	o	-	-	v
Algoritmer og datastrukturer	-	-	-	-	-	-	v	v	v	o	o	-
Analog CMOS	-	-	-	-	-	-	v	v	v	v	o	v
Mikrobølge-teknikk	-	-	-	-	v	v	-	v	v	v	-	o
Valgbare ingeniøremner (meny)	v	-	v	v	v	v	v	v	v	v	-	v
<u>8. semester</u>												
Tverrfaglig prosjekt	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Valg ing.emne fra annet inst/fak	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Informasjons- og kodingsteori	v	v	v	o	v	v	-	-	-	-	-	-
Mobilkommunikasjon	v	-	v	v	-	o	-	-	-	-	-	-
Fjernmåling	-	v	o	-	o	v	-	-	-	-	-	v
Radar og radionavigasjon	-	-	v	-	o	v	-	-	-	-	-	v
Radiosystemer	-	-	-	-	-	v	-	v	-	-	v	o
Miljøakustikk	-	o	v	-	v	-	-	-	-	-	-	-
Halvlederteknologi	-	-	-	-	-	-	v	o	o	-	v	v
Anvendt fotonikk	-	-	-	-	-	-	o	v	o	-	v	-
Konstr. av én-brikke-systemer	-	-	-	-	-	-	-	v	-	o	v	-
Integrert analogteknikk	-	-	-	-	-	-	-	v	-	v	o	v
Valgbare ingeniøremner (meny)	v	v	v	v	v	v	v	v	-	v	v	v

9. semester

Ikke-teknisk emne

Fordypningsemne, inklusive prosjekt

10. semester

Hovedoppgave

## Studieretninger:

TA - Teleteknikk og akustikk

KS - Krets- og systemkonstruksjon

OK - Optoelektronikk og komponentteknologi

## Emnepakker:

1 - Elektroakustikk, lyd og bilde

2 - Materialakustikk

3 - Teknisk akustikk

4 - Digital kommunikasjon

5 - Navigasjon og fjernmåling

6 - Radiokommunikasjon

7 - Optoelektronikk

8 - Komponentteknologi

9 - Mikroteknologi

10 - Design av digitale systemer

11 - Analog og blandet design

12 - Radioteknikk



## E. FAKULTET FOR ELEKTROTEKNIKK OG TELEKOMMUNIKASJON

## 4. årskurs 1999/2000 (forts.)

## Linje B - Elektronikk og teleteknikk (E2)

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar	Prosjektemner							
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			AK	SB	RS	EO	ME	EU	FU	
4s	42038	MOBILKOMMUNIKASJON						3	3	3		12	TE								
4s	42123	TALE OG MUSIKKTEKN						3	3		1	10	TØ	x							
4s	42127	MATERIALAKUSTIKK						2	4			8	TE	x							
4s	42130	NUM METODER AKUSTIKK						3	4			10	TE	x							
4s	42248	MKROBØLGE INT KRETS						3	2	1	1	10	TE			x		x			
4s	42271	NAVIGASJON						4	2	2		12	TE								
4s	42280	FJERNMÅLING						2	1	2	3	10	TE								x
4s	42411	TRANSMISJONSTEKNIKK		2	1	2	1	2	1	2	1	16	TE		x	x					
4s	42445	RADIOSYSTEMER		2	1	1	1	2	1	1	1	14	TE			x					
-	42531	SIGNALBEHANDLING LAB						1	2	1		4	I		x						
4s	42535	DIGITAL KODING						3	1	2	2	11	TE		x						
4s	42810	RADAR						2	1	1	2	8	TE								x
4s	42812	AVBILDENDE RADAR						2	1	1	2	8	TE								x
4s	43137	SIGNALBEH ULTRALYD						3	1	1	1	8	TE								
4s	43312	INSTRUMENTERINGSSYST						2	4		1	9	TE								
4s	43316	ELMAGN SAMEKSISTENS						3	2	4		12	TE								
4s	43441	NAVIG FARTØYSTYRING						4	3		1	12	TE								
4s	43554	SANNTIDS DATATEKNIKK		2	2		1	3	2		1	16	TE								
4s	43816	MAT MOD FYSISKE SYST	1					2	1	1	2	8	TE								x
4s	43820	SATELLITTFJERNMÅLING	1					2	1	1	2	8	TE								x
4s	44021	KONSTR ËN-BRIKKE SYST						2	2	2		8	TE								x
4s	44037	LASERE						2	1	1	1	7	TE				x				
-	44042	ELEKTRONISK TEKN LAB							3		1	4	I					x			
-	44043	ELEKTROOPTIKK LAB							3		1	4	I				x				
4s	44071	DAK/DAT ELEKTRONIKK		2	2	1	1	2	2	1	1	16	TE					x			
4s	44082	ELEKTROOPTIKK		2	1	1	1	2	1	1	1	14	TE			x					
4s	44122	KOMP MOD OG KRETSSIM	3					3	1	1	1	9	TE			x	x	x			
4s	44123	UTV ELEKTRON KOMP						3	1	1	1	9	TE				x				
4s	44810	ELEKTRONSTR HALVLED	1					2	1	1	2	8	TE								x
4s	44812	DET OPT/IR STRÅLING	1					2	1	1	2	8	TE								x
4s	44814	RADIOBØLGEUTBREDELSE	1					2	1	1	2	8	TE								x
4s	44816	HØYHAST ELEKTRONIKK	1					2	1	1	2	8	TE								x
4s	44818	SATELLITTKOMM	1					2	1	1	2	8	TE								x
4s	44820	FIBEROP HØYHASTIGHET	1					2	1	1	2	8	TE								x
4s	45315	TELEMATIKKNETT		3	2	2	1	1	1	1	1	16	TE								
4s	45352	SIKKERH DISTRIB SYST						2	2	2	1	9	TE								
4s	45357	KOMM I DISTRIB SYST						3	2		1	9	TE								
4s	74181	OPTIKK						3	4			10	TE				x				
4s	78032	DATAMOD/DATABASESYST						2	2	2		8	TE								
4s	78034	ALGORITMEKONSTR VK						2	2	2	1	9	TE								
4s	78064	DATAMASKINARKITEKTUR		2	1	1		2	2		2	14	TE								
		Blokk A:	4																		
4s	00875	DIGITAL KOMM OG ORG						2	2	4		10	TØ								
4s	92012	INVESTERINGSANALYSE						3	1	1	1	9	TE								
4s	92547	PSYK LEDELSE OG ORG						2	2	2	2	10	TE								
		Blokk B:																			
4s	92520	PROSJEKTORGANISERING						3	2		2	10	TE								
		Hovedoppgave										48									

Fotnoter, se neste side

- 1) Emnene undervises ved Universitetsstudiene på Kjeller (UniK). Emne 42890 Fjernmåling prosj. som inngår i emnekombinasjon FU ved UniK, kan også tas i Trondheim, men oppgavene inngår da i emne 42690 Radiosystemer prosj. i emnekombinasjon RS.
- 2) Det skal velges så mange emner i tillegg til prosjektemnet at kravet om 96 belastningstimer er oppfylt. Valg av fagkrets må tilpasses valgt prosjektemne. For hvert prosjektemne er spesielt aktuelle emner merket med x, og et visst minimum av emner må velges blant disse. Nærmere orientering om emnevalg med anbefalte forslag til fagkrets og med spesifisering av hva som kreves for godkjenning, vil bli gitt av instituttene.  
Da antallet emner er større enn det som gis rom for i time- og eksamensplanen, vil en rekke emner kollidere time- og eksamensplanmessig.
- 3) Emnet gis både i Trondheim og på Kjeller (fjernundervisning).
- 4) Emnene i blokk A ligger i kollisjon på time- og eksamensplanen.

Emnekombinasjoner:

AK - Akustikk

SB - Signalbehandling

RS - Radiosystemer

EO - Elektrooptikk

ME - Mikroelektronikk

EU - Elektronikk - vårsemesteret tas ved UniK - Universitetsstudiene på Kjeller

FU - Fjernmåling - vårsemesteret tas ved UniK - Universitetsstudiene på Kjeller

**E. FAKULTET FOR ELEKTROTEKNIKK OG TELEKOMMUNIKASJON****1. og 2. årskurs (1. avdeling)****Femårig studium****Linje Teknisk kybernetikk (E3)**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
1h	SIE4002	KRETSTEKNIKK 1		3	6	3			2,5	TE	
1h	SIF5003	MATEMATIKK 1		4	4	4			2,5	TE	
1h	SIF8001	INFORMASJONSTEKN GK		2	6	4			2,5	TE	
1h	EXH001	EXPHIL MODUL 1		4	4	4			2,5	TE	
1v	SIF5005	MATEMATIKK 2					4	4	4	2,5	TE
1v	SIF5010	MATEMATIKK 3					4	2	6	2,5	TE
1v	SIF8005	PROGRAMMERING					2	2	8	2,5	TEØ
1v	EXS002	EXPHIL MODUL 2					3	2	7	2,5	TØ
		Sum		13	20	15	13	10	25	20	
		<b>Obligatoriske emner</b>									
2h	SIE1005	KRETSANALYSE		3	3	6				2,5	TE
2h	SIE4005	DIGITALTEK DATAMASK		3	6	3				2,5	TE
2h	SIF4004	FYSIKK		4	2	6				2,5	TE
2h	SIF5012	MATEMATIKK 4K		4	2	6				2,5	TE
2v	SIE3005	REGULERINGSTEKNIKK					3	6	3	2,5	TE
2v	SIE3010	INSTRUMENT MÅLETEKN					4	4	4	2,5	TEØ
2v	SIE4010	ELEKTROMAGNETISME					4	2	6	2,5	TEØ
2v	SIE5003	KOMMUNIK TJEN NETT					3	2	7	2,5	TE
		Sum		14	13	21	14	14	20	20	

**E. FAKULTET FOR ELEKTROTEKNIKK OG TELEKOMMUNIKASJON****3. årskurs (2. avdeling)****Femårig studium****Linje Teknisk kybernetikk (E3)**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar	Studieretning	
				F	Ø	S	F	Ø	S			ID	RT
		<b>Obligatoriske emner</b>											
3h	SIE3015	LINEAR SYSTEMTEORI		3	6	3			2,5	TE	o	o	
3h	SIF4022	FYSIKK 2		4	2	6			2,5	TE	o	o	
3h	SIF5060	STATISTIKK		4	4	4			2,5	TE	o	o	
3h	SIF8010	ALGORITM DATASTRUKT		2	3	7			2,5	TEØ	o	o	
3v	SIE3020	IND DATASTYRING					2	8	2	2,5	TEØ	o	o
3v	SIE3025	MOD OG SIMULERING					4	4	4	2,5	TE	o	o
3v	SIE3030	OPTIMALISER OG REG					3	6	3	2,5	TE	o	o
3v	SIF8041	OPERATIVSYST/DATABAS					3	6	3	2,5	TE	o	o
		Sum		13	15	20	12	24	12	20			

Studieretninger:

ID - Industriell datateknikk

RT - Regulerings-teknikk

Studieplan for 4. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er:

Studieretning	ID			RT			
	1	2	3	4	5	6	7
<b>4. årskurs</b>	<b>Emnepakker</b>						
<u>7. semester</u>							
Teknologiledelse 1	o	o	o	o	o	o	o
Sanntids programmering	o	o	o	o	o	o	o
Ind. datasystem konstruksjon	o	o	o	-	-	-	-
Ulineære systemer	v	-	v	o	o	o	o
Valgbare ingeniøremner (meny)	v	-	v	v	v	v	v
Medisinsk billedann. 1	-	o	-	-	-	-	-
<u>8. semester</u>							
Tverrfaglig prosjekt	o	o	o	o	o	o	o
Valg av ing.emne fra annet inst./fak.	o	o	-	o	o	o	o
Akvatisk økologi	-	-	o	-	-	-	-
Medisinsk mod og identif.	-	o	-	-	-	-	-
Instrumenteringssystemer	o	-	o	v	v	-	v
Stokastiske og adaptive syst	v	-	-	v	v	-	o
Strukturer i prosessreg	-	-	-	v	-	-	v
Robotteknikk	v	-	-	-	o	v	-
Navigasjon og fartøystyring	v	-	-	-	v	o	-
Medisinsk billedann. 2	-	o	-	-	-	-	-
Fiskebiologi	-	-	o	-	-	-	-
Valgbare ingeniøremner (meny)	v	-	-	-	-	v	-

Emnepakker:

1 - Industrielle datasystemer

2 - Medisinsk kybernetikk

3 - Havbrukskybernetikk

4 - Prosesskybernetikk

5 - Robotteknikk

6 - Navigasjon og fartøystyring

7 - UniK, 5. årskurs ved Universitetsstudiene på Kjeller

9. semester

Ikke-teknisk emne

Fordypningsemne, inklusive prosjekt

10. semester

Hovedoppgave





## E. FAKULTET FOR ELEKTROTEKNIKK OG TELEKOMMUNIKASJON

### 4. årskurs 1999/2000 (forts.)

#### Linje C - Teknisk kybernetikk (E3)

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar	Emnekombinasjoner											
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			G	P	I	R	N	B	D	U				
4s	43316	ELMAGN SAMEKSISTENS						3	2	4		12	TE				x		x	x					
4s	43321	BRUKERKOMM AUTO ANL						2	3		1	8	TE		x	x					x				
4s	43814	KUNNSKAPSTEKN INT AG	3					2	1	1	2	8	TE											x	
4s	43816	MAT MOD FYSISKE SYST	3					2	1	1	2	8	TE											x	
4s	43818	MØNSTERGJENKJENNING	3					2	1	1	2	8	TE											x	
4s	43820	SATELLITTFJERNMÅLING	3					2	1	1	2	8	TE											x	
4s	43822	SIGNALBEH I RADIOKOM	3					2	1	1	2	8	TE											x	
4s	43824	UTV MENNESKE-MASKIN	3					2	1	1	2	8	TE											x	
4s	44071	DAK/DAT ELEKTRONIKK		2	2	1	1	2	2	1	1	16	TE											x	
4s	45352	SIKKERH DISTRIB SYST						2	2	2	1	9	TE											x	
4s	45357	KOMM I DISTRIB SYST						3	2		1	9	TE											x	
4s	52045	PROSESS-BEREGNINGER						3	2		2	10	TE	x	x	x									
4s	61175	KLASSISK MEKANIKK						3	2		1	9	TE					x	x						
4s	74670	BIOMEDISINSK TEKNIKK						3	2		2	10	TE											x	
4s	78022	GRAFISK DATABASE 2						2	2	2	1	9	TE					x						x	
4s	78026	KOMPILATORTEKNIKK						2	2	2	1	9	TE											x	
4s	78034	ALGORITMEKONSTR VK						2	2	2	1	9	TE											x	
4s	78058	YTELSESVURDERING						2	2	2	1	9	TE											x	
4s	81529	STYRING MANØVRERING						2	2	1	2	9	TE											x	
4s	81546	SJØBELASTNINGER VK						2	2	1	2	9	TE											x	
4s	00875	DIGITAL KOMM OG ORG	6					2	2	4		10	TØ												
4s	92012	INVESTERINGSANALYSE						3	1	1	1	9	TE												
4s	92547	PSYK LEDELSE OG ORG	6					2	2	2	2	10	TE												
4s	92520	PROSJEKTORGANISERING						3	2		2	10	TE					x							
		Hovedoppgave										48													

- 1) Studenter som tar emnekombinasjon U med studiested Kjeller, får særskilte laboratorieoppgaver i vårsemesteret.
- 2) I emnene 43190 og 43890 inngår et obligatorisk kurs i rapportskrivning og presentasjonsteknikk. Emne 43890 undervises ved Universitetsstudiene på Kjeller.
- 3) Emnene undervises ved Universitetsstudiene på Kjeller (UniK).
- 4) Sum belastningstimer obligatoriske emner:

	G	P	I	R	N	B	D	U
Høst	31	23	18	30	17	18	24	23
Vår	26	35	44	26	38	34	35	42
Sum	57	58	62	56	55	52	59	65
- 5) Det skal velges så mange emner i tillegg til de obligatoriske at kravet om 96 belastningstimer er oppfylt. I hver emnekombinasjon er spesielt aktuelle valgbare emner merket med x, og et visst minimum må velges blant disse. Nærmere orientering om emnevalg med anbefalte forslag til fagkrets og med spesifisering av hva som kreves for godkjenning, vil bli gitt av instituttet.
- 6) Emnene ligger i kollisjon på time- og eksamensplanen.

Emnekombinasjoner:

- G - Generell reguleringsteknikk
- P - Prosessautomatisering
- I - Instrumentering
- R - Robotteknikk
- N - Navigasjons- og fartøysstyring
- B - Biokybernetikk
- D - Industriell datasystemteknikk
- U - For studenter med studiested UniK i 8. og 9. semester.

**E. FAKULTET FOR ELEKTROTEKNIKK OG TELEKOMMUNIKASJON****1. årskurs 1999/2000 og 2. årskurs 2000/2001 (1. avdeling)****Femårig studium****Linje Elektronikk (E6)**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
1h	SIE4002	KRETSTEKNIKK 1		3	6	3			2,5	TE	
1h	SIF5003	MATEMATIKK 1		4	4	4			2,5	TE	
1h	SIF8001	INFORMASJONSTEKN GK		2	6	4			2,5	TE	
1h	EXH001	EXPHIL MODUL 1		4	4	4			2,5	TE	
1v	SIF5005	MATEMATIKK 2					4	4	4	2,5	TE
1v	SIF5010	MATEMATIKK 3					4	2	6	2,5	TE
1v	SIF8005	PROGRAMMERING					2	2	8	2,5	TEØ
1v	EXS002	EXPHIL MODUL 2					3	2	7	2,5	TE
		Sum		13	20	15	13	10	25	20	
		<b>Obligatoriske emner</b>									
2h	SIE1005	KRETSANALYSE		3	3	6			2,5	TE	
2h	SIE4005	DIGITALTEK DATAMASK		3	6	3			2,5	TE	
2h	SIF4004	FYSIKK		4	2	6			2,5	TE	
2h	SIF5012	MATEMATIKK 4K		4	2	6			2,5	TE	
2v	SIE2005	ELEKTRONISKE KRETSE					2	8	2	2,5	TE
2v	SIE3005	REGULERINGSTEKNIKK					3	6	3	2,5	TE
2v	SIE4010	ELEKTROMAGNETISME					4	2	6	2,5	TEØ
2v	SIE5003	KOMMUNIK TJEN NETT					3	2	7	2,5	TE
		Sum		14	13	21	12	18	18	20	

Studieplan for 3. årskurs 2001/2002 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er:

**3. årskurs****5. semester**

Statistikk  
Fysikk 2  
Signalbehandling  
Design av digitale kretser

**Studieretninger****TA KS OK**

o o o  
o o o  
o o o  
o o o

**Studieretninger:**

TA - Teleteknikk og akustikk  
KS - Krets- og systemkonstruksjon  
OK - Optoelektronikk og komponentteknologi

**6. semester**

Kommunikasjonsteori  
Bølgeforplantning  
Digital signalbehandling  
Modellering av digitale systemer  
Elektronfysikk  
Diskret matematikk  
Systemutvikling

o o o  
o o o  
o v v  
v o v  
v v o  
v v v  
v v v

**7. semester**

Teknologiledelse 1  
Teknologisk basisemne  
Ingeniøremne  
Ingeniøremne

**9. semester**

Ikke-teknisk emne  
Fordypningsemne, inklusive prosjekt

**10. semester**

Hovedoppgave

**8. semester**

Tverrfaglig prosjekt  
Ingeniøremne fra annet inst./fak.  
Ingeniøremne  
Ingeniøremne

**E. FAKULTET FOR ELEKTROTEKNIKK OG TELEKOMMUNIKASJON****1. årskurs 1999/2000 og 2. årskurs 2000/2001 (1. avdeling)****Femårig studium****Linje Kommunikasjonsteknologi (E7)**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
1h	SIE4002	KRETSTEKNIKK 1		3	6	3			2,5	TE	
1h	SIF5003	MATEMATIKK 1		4	4	4			2,5	TE	
1h	SIF8001	INFORMASJONSTEKN GK		2	6	4			2,5	TE	
1h	EXH001	EXPHIL MODUL 1		4	4	4			2,5	TE	
1v	SIF5010	MATEMATIKK 3					4	2	6	2,5	TE
1v	SIF5015	DISKRET MATEMATIKK					4	4	4	2,5	TE
1v	SIF8005	PROGRAMMERING					2	2	8	2,5	TEØ
1v	EXS002	EXPHIL MODUL 2					3	2	7	2,5	TE
		Sum		13	20	15	13	10	25	20	
		<b>Obligatoriske emner</b>									
2h	SIE4005	DIGITALTEK DATAMASK		3	6	3			2,5	TE	
2h	SIF4006	FYSIKK		4	2	6			2,5	TE	
2h	SIF5060	STATISTIKK		4	4	4			2,5	TE	
2h	SIF8010	ALGORITM DATASTRUKT		2	3	7			2,5	TEØ	
2v	SIE2010	INFO OG SIGNALTEORI					3	2	7	2,5	TE
2v	SIE5003	KOMMUNIK TJEN NETT					3	2	7	2,5	TE
2v	SIF8018	SYSTEMUTVIKLING					4	4	4	2,5	TEØ
2v	SIF8020	DATAMOD DATABASESYST					4	4	4	2,5	TE
		Sum		13	15	20	14	12	22	20	

Studieplan for 3. årskurs 2001/2002 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er:

**3. årskurs****5. semester**

Matematikk 4

Distr prosessering i komm.syst.

Aksess- og transportnett

Operativsyst/Datamaskinsyst.

Valgbare emner (meny)

StudieretningerMM MK TM KS

o o o o

o o

o o

v v v v

v v v v

Studieretninger:

MM - Multimedia signalbehandling

MK - Mobil og trådløs kommunikasjon

TM - Telematikk

KS - Kommunikasjon og samfunn

6. semester

Fysikk 2

Syst av distr sanntidssystemer

Pålitelighet og ytelse/simulering

Valgbare emner (meny)

o o o o

o o

o o

v v v v

7. semester

Teknologiledelse 1

Teknologisk basisemne

Ingeniøremne

Ingeniøremne

9. semester

Ikke-teknisk emne

Fordypningsemne, inklusive prosjekt

10. semester

Hovedoppgave

8. semester

Tverrfaglig prosjekt

Ingeniøremne fra annet inst./fak.

Ingeniøremne

Ingeniøremne

## **SÆRBESTEMMELSER FOR MULTIFAKULTÆRT STUDIEPROGRAM "ENERGI OG MILJØ"**

Studiet i Energi og miljø har status som et multifakultært studieprogram med eget programstyre med representanter fra Fakultet for elektroteknikk og telekommunikasjon og Fakultet for maskinteknikk. Fakultet for maskinteknikk er sekretariat for Programstyret, mens studieplanen for de to første årskurs plasseres under Fakultet for elektroteknikk og telekommunikasjon med foreløpig "datakode" E5. Studentene i 1. og 2. årskurs har tilhørighet ved Fakultet for elektroteknikk og telekommunikasjon. Tilhørighet o.l. i senere årskurs er ikke avklart på nåværende tidspunkt, og vil bli offentliggjort i studieplanen for studieåret 2000/2001.

### **Studiets prinsipielle oppbygning**

Studiet skal gi grunnleggende teknisk kompetanse innenfor fagområdet Energi og miljø, fra energikilde til sluttbruker av energiprodukter. I tillegg til tekniske emner er det muligheter for å studere andre områder med relevans for studieprogrammet som for eksempel samfunnsplanlegging, miljøpolitikk, økonomi og forbrukeradferd.

#### 1. årskurs

Generelle grunnlagsemner

#### 2. årskurs

Generelle grunnlagsemner

#### 3. årskurs

Generelle grunnlagsemner og valgbare emner. Studentene velger en av de tre studieretningene: Elektrisk energiteknikk, Energibruk og energiplanlegging og Varme- og energiprosesser.

#### 4. årskurs

Består av et tverrfaglig prosjekt, ingeniøremner og mulighet for valg av ikke-tekniske emner.

#### 5. årskurs

Siste året benyttes til fordypningsemne inklusive prosjekt, ikke-tekniske emner og hovedoppgaven.

### **Adgang til eksamen**

For å få adgang til eksamen i de enkelte emner må kandidaten på tilfredsstillende måte ha utført de obligatoriske øvings- og laboratoriearbeider tilhørende emnet. Hvilke arbeider som kreves utført i de enkelte emner, er nærmere spesifisert i emnebeskrivelsene i studiehandboka.

**MULTIFAKULTÆRT STUDIEPROGRAM I ENERGI OG MILJØ (E5)****1. og 2. årskurs (1. avdeling)****Femårig studium**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
1h	SIE4002	KRETSTEKNIKK 1		3	6	3			2,5	TE	
1h	SIF5003	MATEMATIKK 1		4	4	4			2,5	TE	
1h	SIF8001	INFORMASJONSTEKN GK		2	6	4			2,5	TE	
1h	EXH001	EXPHIL MODUL 1		4	4	4			2,5	TE	
1v	SIF5005	MATEMATIKK 2					4	4	4	2,5	TE
1v	SIF5010	MATEMATIKK 3					4	2	6	2,5	TE
1v	SIK3005	KJEMI					4	4	4	2,5	TE
1v	EXS002	EXPHIL MODUL 2					3	2	7	2,5	TØ
		Sum		13	20	15	15	12	21	20	
		<b>Obligatoriske emner</b>									
2h	SIE1005	KRETSANALYSE		3	3	6			2,5	TE	
2h	SIF5012	MATEMATIKK 4K		4	2	6			2,5	TE	
2h	SIO1006	DYNAMIKK		3	6	3			2,5	TE	
2h	SIO1027	TERMODYNAMIKK 1		4	4	4			2,5	TE	
2v	SIE3005	REGULERINGSTEKNIKK					3	6	3	2,5	TE
2v	SIF4028	FYSIKK M/ELEKTROMAGN					4	4	4	2,5	TE
2v	SIO1008	FLUIDMEKANIKK					4	4	4	2,5	TE
2v	SIO7005	ENERGI OG MILJØ					4	4	4	2,5	TE
		Sum		14	15	19	15	18	15	20	

Studieplan for 3. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

Studieretninger:

Energibruk og energiplanlegging  
Elektrisk energiteknikk  
Varme- og energiprosesser.

**5. semester**Obligatoriske emner:

Statistikk

Energisystemer

Valgemner fordelt på studieretn.:

Termodynamikk 2

Strømningslære 1

Elektriske maskiner

Lineær systemteori

Digitalteknikk/Datamaskiner

Fysikk 2

**6. semester**Obligatoriske emner:

Programmering

Energiplanlegging

Valgemner fordelt på studieretn.:

Varme- og massetransport

Elektriske motordrifter

Overspenninger og vern

Instrument og måleteknikk

Energieffektivisering

Strømningslære 2

Numerisk strømningsmekanikk

Modellering og simulering

Telematikk

**7. semester**Obligatorisk emne:

Teknologiledelse 1

Valgemne

Valgemne

Valgemne

**8. semester**

Tverrfaglig prosjekt

Basis/Ingeniør/Ikke-teknisk emne

Valgemne

Valgemne

**9. semester**

Ikke-teknisk emne

Fordypningsemne, inkl. prosjekt

**10. semester**

Hovedoppgave

## FAKULTET FOR KJEMI OG BIOLOGI

### SÆRBESTEMMELSER

#### Kompletteringskurs i kjemi eller fysikk

Opptatte studenter som ikke har hatt kjemietnet 2KJ eller fysikkemetnet 3FY i den videregående skolen, må bestå en prøve ved NTNU i det emnet som mangler, etter at studiet er påbegynt. Det tilbys et to ukers kompletteringskurs i august i hvert emne. Kompletteringskurset i kjemi har emnenummer SIK3001 og kompletteringskurset i fysikk har emnenummer SIF4001, og begge emnene er beskrevet i studiehandboken.

Særskilt informasjon om kursene blir sendt sammen med melding om opptak. De som skal følge kursene vil ha stort utbytte av å lese gjennom pensum på forhånd.

#### Adgang til eksamen

For å få adgang til eksamen i et bestemt emne må kandidaten ha godkjent eventuelle obligatoriske, teoretiske øvinger i emnet. Videre må eventuelle laboratoriekurs knyttet til emnet være gjennomført. Når prosjektarbeider inngår i emnekombinasjonene, må disse arbeidene være godkjent for å få adgang til sommerekamen i 4. årskurs.

#### Institutter og studieretninger/studieprogram

Undervisning ved Linje for kjemi (K1) og Linje for metallurgi/materialteknologi (K2/K3) gis ved fire institutter som tilbyr følgende studieretninger/studieprogram:

Institutt for kjemisk prosesseteknologi:	Kjemisk prosesseteknologi
Institutt for kjemi:	Kjemi m/følgende emnekombinasjoner: * Uorganisk material- og prosesseteknologi * Organisk kjemi * Fysikalsk kjemi
Institutt for bioteknologi:	Bioteknologi
Institutt for materialteknologi og elektrokjemi:	Materialteknologi Teknisk elektrokjemi

Begrensninger i antall hovedfagstudenter:

Kjemi	56, herunder
Uorganisk kjemi	25
Organisk kjemi	15
Fysikalsk kjemi	16
Kjemisk prosesseteknologi	73
Bioteknologi	30
Teknisk elektrokjemi	17

Linje for metallurgi i henhold til 4½ - årig studieplan er inndelt i to studieretninger f.o.m. 4. årskurs:

- Prosessmetallurgi
- Fysikalsk metallurgi

Studentene ved Linje for kjemi skal velge studieretning innen 15. mai i 2. årskurs. På grunn av plassbegrensninger må studentene velge alternativt. Fordeling på studieretningene vil om nødvendig skje ved konkurranse på basis av gjennomsnittskarakter fra eksamen avlagt i 1. og 2. årskurs. For studenter opptatt i 3. årskurs blir opptakskriteriene lagt til grunn. Ved Linje for metallurgi i det 4½-årige studiet må studentene velge studieretning innen 15. mai i 3. årskurs.

### **Materialteknologi, linje for metallurgi**

Materialteknologi, linje for metallurgi er tilbud i det 5-årige studiet og har status som et multifakultært studieprogram i materialteknologi fra og med 3. årskurs. Programmet er åpent for opptak fra Bygg og miljøteknikk, Marin teknikk, Fysikk og matematikk, Produktutvikling og produksjon i tillegg til Kjemi og biologi. Det vil bli tilbud om to studieretninger:

- Materialers fremstilling og resirkulering
- Materialers bearbeiding, egenskaper og anvendelse

Studenter som ble opptatt til dette studiet i 1. årskurs, skal velge studieretning innen 15. mai i 2. årskurs. Studenter som opptas til dette studieprogrammet i 3. årskurs, må velge studieretning umiddelbart etter opptaket.

### **Emnekombinasjoner/valgbare emner**

De anbefalte emnekombinasjoner ved linjene for Kjemi og Metallurgi fremgår av studieplanen. Fakultetet må ha melding om valgbare emner innen 15. mai for emner med vintereksamen, og innen 15. november for emner med sommereksamen. Studenter som ønsker å benytte seg av mulighetene for å ta et årskurs som deltidsstudium, må imidlertid velge full fagkrets for årskurset senest 15. september. I tillegg til obligatoriske emner velges emner i 3. og 4. årskurs slik at kravet om 20 vekt-tall/96 belastningstimer er oppfylt.

Etter søknad til fakultetet kan andre emnekombinasjoner/valgbare emner enn de som fremgår av tabellene godkjennes. Valgbare emner (merket v i tabellene) kan skiftes ut med andre emner under forutsetning av instituttleders godkjenning.

Normgivende faktor for utskifting av emner er studiebelastningen/vektallene.

Den enkelte student må ved avvik fra de anbefalte valgbare emner ved de enkelte studieretninger og emnekombinasjoner være oppmerksom på at dette kan medføre kollisjon mellom to eller flere emner på timeplan eller eksamensplan. Det er en forutsetning at de emner som inngår i en fagkrets, ikke ligger i kollisjon på eksamensplanen.

Endringer i emnekombinasjoner tillates normalt ikke foretatt etter 15. september for vinter/høst-eksamenssemner og 15. februar for sommer/våreksamenssemner for den eksamensperiode hvor første gangs prøve i emnet/emnene skal være avlagt.

### **Miljøfag**

Grunnlaget for miljøfaglig arbeid ligger innvevd i mange av de emner som gis ved fakultetet. Det gis i tillegg tre emnekombinasjoner i 4. årskurs 1999/2000 for studenter med særlig interesse for miljøspørsmål ved Linje for kjemi:

- a) Energi/miljø (Studieretning for fysikalsk kjemi)
- b) Miljøbioteknologi (Studieretning for bioteknologi)
- c) Industriell rensetekn. (Studieretning for kjemiteknikk)

For detaljer om emnekombinasjonene, se de enkelte studieretninger

### **Hovedoppgaven**

For å få utlevert hovedoppgave kreves som hovedregel at alle emnene i fagkretsen skal være bestått. Dersom fakultetet skal kunne fravike dette krav, skal det tas hensyn til:

- omfanget av de gjenstående emner
- om de gjenstående emner er vesentlige for gjennomføring av hovedoppgaven.

For å få utlevert hovedoppgave forlanges at den foreskrevne praksis er opparbeidet og godkjent.

Det forutsettes også at kandidaten på tilfredsstillende måte har utført alle øvingsarbeider foreskrevet for vedkommende emnekombinasjon og fått alle rapporter godkjent.

Oppgaven skal omfatte et eksperimentelt eller teoretisk emne som foreslås av vedkommende institutt og godkjennes av fakultetet. Kandidaten har anledning til å komme med ønske om oppgavens art. Arbeidet med oppgaven utføres normalt i 9. semester. Frist for forslag til oppgavetekst settes til 20. mai for høstsemesteret og 5. desember for vårsemesteret. For oppgaver som ønskes tatt utenfor institusjonen henvises til fakultetets egne retningslinjer. Fakultetet fastsetter tidspunkt for utlevering av oppgaven og innlevering av besvarelsen. Kort tid etter at oppgaven er påbegynt, skal kandidaten i samarbeid med faglærer/veileder sette opp en plan for arbeidet. Kandidaten har krav på minst en

ukentlig konferanse med faglærer eller hans stedfortreder. For øvrig skal kandidaten utføre arbeidet selvstendig. Skriftlig rapport innleveres til fakultetet innen fristens utløp. Arbeidet skal som regel utføres i universitetets laboratorier under tilsyn av den lærer som fakultetet i hvert enkelt tilfelle utpeker. Skulle særlige grunner gjøre det ønskelig, kan fakultetet overdra tilsynet med arbeidet utenfor universitetet til en kvalifisert veileder.

### **Ekskursjoner**

Etter 3. årskurs arrangeres en hovedekskursjon for hele klassen, for henholdsvis Kjemi og Materialteknologi og i løpet av 4. årskurs arrangeres diverse særekskursjoner.

### **Laboratorieplan 1999/2000 for Linje for kjemi**

- 1. semester:   Laboratorium i generell og analytisk kjemi
- 2. semester:   Laboratorium i generell og analytisk kjemi
- 3. semester:   Laboratorium i organisk kjemi  
                  Laboratorium i fysikk
- 4. semester:   Laboratorium i fysikalsk kjemi
- 5. semester:   Laboratorium i biokjemi, grunnkurs
- 7. og 8. semester (4 ½-årig studium):
 

Laboratorium i uorganisk kjemi	- Studieretning Uorganisk kjemi
Laboratorium i fysikalsk kjemi	- Studieretning Fysikalsk kjemi
Laboratorium i teknisk elektrokjemi	- Studieretning Teknisk elektrokjemi
Laboratorium i bioteknologi	- Studieretning Bioteknologi
Laboratorium i kjemiteknikk	- Studieretning Kjemiteknikk
Laboratorium i industriell kjemi	- Studieretning Industriell kjemi
Laboratorium i organisk kjemi	- Studieretning Organisk kjemi
- 9. semester:   Hovedoppgaven

Studentene bør følge det laboratorieprogram som er oppstilt uansett om en eksamensgruppe utsettes eller gjentas. Denne bestemmelse kan bare fravikes i ekstraordinære tilfeller og i den utstrekning det er plass på laboratoriene.



**K. FAKULTET FOR KJEMI OG BIOLOGI****1. og 2. årskurs (1. avdeling)****Femårig studium****Linje Kjemi (K1)**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
1h	SIF5003	MATEMATIKK 1		4	4	4			2,5	TE	
1h	SIF8001	INFORMASJONSTEKN GK		2	6	4			2,5	TE	
1h	SIK3015	GENERELL KJEMI		3	6	3			2,5	TE	
1h	EXH001	EXPHIL MODUL 1		4	4	4			2,5	TE	
1v	SIF5005	MATEMATIKK 2					4	4	4	2,5	TE
1v	SIK3017	GENERELL-UORG KJEMI					4	6	4	5,0	TEØ
1v	EXS002	EXPHIL MODUL 2					3	2	7	2,5	TØ
		Sum		13	20	15	11	22	15	20	
		<b>Obligatoriske emner</b>									
2h	SIF4005	FYSIKK		4	4	4			2,5	TE	
2h	SIF8001	INFORMASJONSTEKN GK	1	2	6	4			2,5	TE	
2h	SIK2025	PROSESSTEKNIKK	2	3	4	5			2,5	TE	
2h	SIK3020	ORGANISK KJEMI GK		6	12	6			5,0	TEØ	
2v	SIF5062	STATISTIKK					4	4	4	2,5	TE
2v	SIK2005	STRØMN TRANSPORTPROS					4	4		2,5	TE
2v	SIK3025	FYSIKALSK KJEMI GK					6	12	6	5,0	TEØ
		Sum		12	22	14	14	20	14	20	

1) Gjelder bare studieåret 1999/2000.

2) Gjelder ikke studieåret 1999/2000.

**K. FAKULTET FOR KJEMI OG BIOLOGI****3. årskurs (2. avdeling)****Femårig studium****Linje Kjemi (K1)****Studieretning Kjemi**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar	Emnekomb.		
				F	Ø	S	F	Ø	S			1	2	3
3h	SIF5009	MATEMATIKK 3	1	4	2	6				2,5	TE	o	o	o
3h	SIF8001	INFORMASJONSTEKN GK	2	2	6	4				2,5	TE	o	o	o
3h	SIK2010	SEPARASJONSTEKNIKK		2	4	6				2,5	TE	o	o	o
3h	SIK2015	KJEMISK REAKSJONSTEK		3	3	6				2,5	TE	o	o	o
3h	SIK4001	BIOKJEMI GK	3	4	4	4				2,5	TE		v	
3h	SIK5007	MATERIALTEKNOLOGI	3	4	2	6				2,5	TE	o	v	o
3v	SIF5013	MATEMATIKK 4N					4	2	6	2,5	TE	o	o	o
3v	SIK2020	OVERFL KOLLOIDKJEMI	4	4	2	6	4	2	6	2,5	TE	v		o
3v	SIK3030	FASTSTOFFKJEMI		4	2	6	4	2	6	2,5	TE	o		
3v	SIK3035	ANV TERMODYNAMIKK		4	4	4	4	4	4	2,5	TE	o		
3v	SIK3038	KROMATOGRAFI ORG KJ		3	4	5	3	4	5	2,5	TE		o	
3v	SIK3041	ORGANISK KJEMI VK		4	2	6	4	2	6	2,5	TE		o	
3v	SIK3043	SPEKTR MET ORG KJEMI		4	4	4	4	4	4	2,5	TE		o	
3v	SIK3045	KVANTEKJEMI GK		4	4	4	4	4	4	2,5	TE			o
3v	SIK3049	KJEMOMETRI GK		2	8	2	2	8	2	2,5	TEØ			o
3v	SIK5045	ELEKTROKJEMI GK	4	3	2	7	3	2	7	2,5	TE	v		
		Sum obligatoriske emner	komb.1	11	15	22	12	8	16	17,5				
			komb.2	11	17/	20/	15	12	21	20				
					15	22								
			komb.3	11	15	22	14	16	18	20				

- 1) Gjelder ikke studieåret 1999/2000.
- 2) Gjelder bare studieåret 1999/2000.
- 3) Ett av emnene SIK4001 eller SIK5007 skal velges i emnekombinasjon 2.
- 4) Ett emne på 2,5Vt skal velges i emnekombinasjon 1 i vårsemesteret.

Emnekombinasjoner:

- 1 Uorganisk material- og prosessteknologi
- 2 Organisk kjemi
- 3 Fysikalsk kjemi

Studieplan for 4. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

7. semester

Teknologiledelse 1  
 Teknologisk basiseemne  
 Ingeniøremne  
 Ingeniøremne

8. semester

Tverrfaglig prosjekt  
 Ingeniøremne  
 Ingeniøremne  
 Basis/Ingeniør/Ikke-teknisk emne

9. semester

Ikke-teknisk emne  
 Fordypningsemne, inklusive prosjekt

10. semester

Hovedoppgave

**K. FAKULTET FOR KJEMI OG BIOLOGI****3. årskurs (2. avdeling)****Femårig studium****Linje Kjemi (K1)****Studieretning Kjemisk prosess teknologi**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar	Obl./valg.
				F	Ø	S	F	Ø	S			
3h	SIF5009	MATEMATIKK 3	1	4	2	6				2,5	TE	o
3h	SIF8001	INFORMASJONSTEKN GK	2	2	6	4				2,5	TE	o
3h	SIK2010	SEPARASJONSTEKNIKK		2	4	6				2,5	TE	o
3h	SIK2015	KJEMISK REAKSJONSTEK		3	3	6				2,5	TE	o
3h	SIK4001	BIOKJEMI GK	3	4	4	4				2,5	TE	v
3h	SIK5007	MATERIALTEKNOLOGI	3	4	2	6				2,5	TE	v
3v	SIF5013	MATEMATIKK 4N					4	2	6	2,5	TE	o
3v	SIK2020	OVERFL KOLLOIDKJEMI					4	2	6	2,5	TE	o
3v	SIK3035	ANV TERMODYNAMIKK					4	4	4	2,5	TE	o
		Sum obligatoriske emner	4	11	17/15	20/22	12	8	16	17,5		

- 1) Gjelder ikke studieåret 1999/2000.
- 2) Gjelder bare studieåret 1999/2000.
- 3) Ett av emnene SIK4001 eller SIK5007 skal velges.
- 4) Ett emne på 2,5Vt skal velges i vårsemesteret.

Studieplan for 4. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

7. semester

Teknologiledelse 1  
 Teknologisk basisemne  
 Ingeniøremne  
 Ingeniøremne

8. semester

Tverrfaglig prosjekt  
 Ingeniøremne  
 Ingeniøremne  
 Basis/Ingeniør/Ikke-teknisk emne

9. semester

Ikke-teknisk emne  
 Fordypningsemne, inklusive prosjekt

10. semester

Hovedoppgave

**K. FAKULTET FOR KJEMI OG BIOLOGI****3. årskurs (2. avdeling)****Femårig studium****Linje Kjemi (K1)****Studieretning Bioteknologi**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar	Obl./valg.
				F	Ø	S	F	Ø	S			
3h	SIF5009	MATEMATIKK 3	1	4	2	6				2,5	TE	o
3h	SIF8001	INFORMASJONSTEKN GK	2	2	6	4				2,5	TE	o
3h	SIK2010	SEPARASJONSTEKNIKK		2	4	6				2,5	TE	o
3h	SIK2015	KJEMISK REAKSJONSTEK		3	3	6				2,5	TE	o
3h	SIK4001	BIOKJEMI GK		4	4	4				2,5	TE	o
3v	SIF4070	CELLEBIOLOGI	3				4	2	6	2,5	TE	v
3v	SIF5013	MATEMATIKK 4N		4	2	6				2,5	TE	o
3v	SIK2020	OVERFL KOLLOIDKJEMI	3	4	2	6				2,5	TE	v
3v	SIK4005	BIOKJEMI VK		4	4	4				2,5	TE	o
3v	SIK4009	MIKROBIOLOGI		3	3	6				2,5	TE	o
3v	SIK4013	NÆRINGSM KJEMI GRLAG	3	4	4	4				2,5	TE	v
3v	SIK4017	MILJØBIOTEKNOLOGI	3	3	3	6				2,5	TE	v
		Sum obligatoriske emner		11	17	20	11	9	16	17,5		

- 1) Gjelder ikke studieåret 1999/2000.
- 2) Gjelder bare studieåret 1999/2000.
- 3) Ett emne på 2,5Vt skal velges i vårsemesteret.

Studieplan for 4. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

7. semester

Teknologiledelse 1  
 Teknologisk basisemne  
 Ingeniøremne  
 Ingeniøremne

8. semester

Tverrfaglig prosjekt  
 Ingeniøremne  
 Ingeniøremne  
 Basis/Ingeniør/Ikke-teknisk emne

9. semester

Ikke-teknisk emne  
 Fordypningsemne, inklusive prosjekt

10. semester

Hovedoppgave

**K. FAKULTET FOR KJEMI OG BIOLOGI****3. årskurs (2. avdeling)****Femårig studium****Linje Kjemi (K1)****Studieretning Teknisk elektrokjemi**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar	Obl./valg.
				F	Ø	S	F	Ø	S			
3h	SIF5009	MATEMATIKK 3	1	4	2	6				2,5	TE	o
3h	SIF8001	INFORMASJONSTEKN GK	2	2	6	4				2,5	TE	o
3h	SIK2010	SEPARASJONSTEKNIKK		2	4	6				2,5	TE	o
3h	SIK2015	KJEMISK REAKSJONSTEK		3	3	6				2,5	TE	o
3h	SIK5007	MATERIALTEKNOLOGI		4	2	6				2,5	TE	o
3v	SIF4026	MATERIALFYSIKK/KAR	3				4	2	6	2,5	TE	v
3v	SIF5013	MATEMATIKK 4N					4	2	6	2,5	TE	o
3v	SIK2020	OVERFL KOLLOIDKJEMI	3				4	2	6	2,5	TE	v
3v	SIK3035	ANV TERMODYNAMIKK	3				4	4	4	2,5	TE	v
3v	SIK5045	ELEKTROKJEMI GK					3	2	7	2,5	TE	o
		Sum obligatoriske emner		11	15	22	7	4	13	15		

- 1) Gjelder ikke studieåret 1999/2000.
- 2) Gjelder bare studieåret 1999/2000.
- 3) To emner på 2,5Vt skal velges i vårsemesteret.

Studieplan for 4. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

7. semester

Teknologiledelse 1  
 Teknologisk basisemne  
 Ingeniøremne  
 Ingeniøremne

8. semester

Tverrfaglig prosjekt  
 Ingeniøremne  
 Ingeniøremne  
 Basis/Ingeniør/Ikke-teknisk emne

9. semester

Ikke-teknisk emne  
 Fordypningsemne, inklusive prosjekt

10. semester

Hovedoppgave

**K. FAKULTET FOR KJEMI OG BIOLOGI****3. årskurs (2. avdeling)****Femårig studium****Linje Kjemi (K1)****Studieprogram/Studieretning Industriell økologi**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
3h	SIF8001	INFØRMASJONSTEKN GK		2	6	4				2,5	TE
3h	SIK2010	SEPARASJONSTEKNIKK		2	4	6				2,5	TE
3h	SIK2015	KJEMISK REAKSJONSTEK		3	3	6				2,5	TE
3h	SIS1080	MILJØ/RESSURSØKONOMI		4		8				2,5	TE
3v	SIF5013	MATEMATIKK 4N					4	2	6	2,5	TE
3v	SIO2080	INDUSTRIELL ØKOLOGI					2	2	8	2,5	TE
3v	SIS1082	MILJØ OG SIKKERHET					2	4	6	2,5	TE
3v	SIS1084	MILJØKUNNSKAP					4		8	2,5	TE
		Sum obligatoriske emner		11	13	24	12	8	28	20	

Studieplan for 4. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

7. semester

LCA-metodikk og anvendelse

Miljøpolitikk

Industriell økologi, valgemenne

Ingeniøremne

8. semester

Tverrfaglig prosjekt

Systemer for gjenvinning og resirkulering

Ingeniøremne

Basis/Ingeniør/Ikke-teknisk emne

9. semester

Fordypningsemne, inklusive prosjekt

Ingeniøremne

10. semester

Hovedoppgave

**K. FAKULTET FOR KJEMI OG BIOLOGI****4. årskurs 1999/2000****Linje Kjemi (K1)****Studieretning Uorganisk kjemi**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar	Emnekomb I
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			
4v	50533	HETEROGENE LIKEVEKT		3	2		2					10	TE	o
4v	50544	FASTSTOFFKJEMI		4	2		2					12	TE	o
4v	50570	UORG/MATR EKSP TEKN		2	6	10						20	TEØ	o
4v	52535	REAKSJ KAT HETEROGEN		3	2		2					10	TE	v
4v	55062	ELEKTROLYSEPROSESSER		3	2		2					10	TE	v
4s	50537	KERAMISK MATR VIT						4	2		2	12	TE	v
4s	50542	ILDFASTE MATERIALER						2	3		2	9	TE	v
4s	50577	UORG/MATR TEKN PROSJ Blokke A:	1						1	25		26	TEØ	o
4s	00875	DIGITAL KOMM OG ORG						2	2	4		10	TØ	v
4s	92012	INVESTERINGSANALYSE						3	1	1	1	9	TE	v
4s	92547	PSYK LEDELSE OG ORG Blokke B:	1					2	2	2	2	10	TE	v
4s	92520	PROSJEKTORGANISERING						3	2		2	10	TE	v
4s	92529	BEDRIFTSETBLERING						2	4			8	TØ	v
		Hovedoppgave										48		
		Sum belastningstimer obligatoriske emner	2										Høst Vår Sum	42 26 68

- 1) Emnene i hver blokk ligger i kollisjon på time- og eksamensplanen.
- 2) I tillegg til obligatoriske emner velges emner slik at kravet om 96 belastningstimer er oppfylt.

Følgende valgemenner anbefales:

Høstsemesteret: 52535, 55062

Vårsemesteret:

Lettmetallfremstilling: 50537, 50542

Uorganiske materialer: 50537, 50542

**K. FAKULTET FOR KJEMI OG BIOLOGI****4. årskurs 1999/2000****Linje Kjemi (K1)****Studieretning Fysikalsk kjemi**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar	Emnekomb		
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			1	2	
4v	51028	KJERNEMAGN RESONANS		3	1	1	1					9	TE		v	
4v	51508	IRREV TERMODYNAMIKK		2	4		4					12	TE	o	v	
4v	51542	KJEMOMETRI		3	4		2					12	TEØ	v	o	
4v	51582	FYS/INSTR ANAL V LAB			4	4						8	TØ	o	o	
4v	52041	PROSESSREGULERING		3	2	1	2					11	TEØ		v	
4v	55062	ELEKTROLYSEPROSESSER		3	2		2					10	TE	v	v	
4v	61160	ENERGIFORVALTNING		2	2	1	2					9	TE	v	v	
4s	34546	VANNRENSING VK	1					4	2		2	12	TE	v	v	
4s	51029	SPEKTR MET ORG KJEMI						4	4			12	TE		v	
4s	51572	FYS/INSTR ANAL PROSJ						4	18			22	TØ	o	o	
4s	52036	ABSORPSJONSPROSESSER						3	2		2	10	TE		v	
4s	55063	ELEKTROKJEM KINETIKK						3	3		2	11	TE	v	v	
4s	64169	ENERGITEKNOLOGI						2	2	1	2	9	TE	v	o	
		Blokk A:	2													
4s	00875	DIGITAL KOMM OG ORG						2	2	4		10	TØ	v	v	
4s	92012	INVESTERINGSANALYSE						3	1	1	1	9	TE	v	v	
4s	92547	PSYK LEDELSE OG ORG						2	2	2	2	10	TE	v	v	
		Blokk B:	2													
4s	92520	PROSJEKTORGANISERING						3	2		2	10	TE	v	v	
4s	92529	BEDRIFTSETABLERING						2	4			8	TØ	v	v	
		Hovedoppgave										48				
		Sum belastningstimer obligatoriske emner	3											Høst	20	20
														Vår	22	31
														Sum	42	51

Emnekombinasjon 1: Fysikalsk kjemi

Emnekombinasjon 2: Energi/miljø/kjemometri

- 1) Emnet bør velges av de som ønsker en miljøprofil på sitt studium.
- 2) Emnene i hver blokk ligger i kollisjon på time- og eksamensplanen.
- 3) I tillegg til obligatoriske emner velges emner slik at kravet om 96 belastningstimer er oppfylt.

Andre aktuelle valgbare emner: 43310, 43312, 74635. (Det blir ikke tatt hensyn til disse emnene ved time- og eksamensplanleggingen).



**K. FAKULTET FOR KJEMI OG BIOLOGI****4. årskurs 1999/2000****Linje Kjemi (K1)****Studieretning Teknisk elektrokjemi**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar	Emnekomb		
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			1	2	
4v	50533	HETEROGENE LIKEVEKT		3	2		2					10	TE	v		
4v	52034	MASSE/VARMETRANSPORT		2	4	2						10	TE	v	v	
4v	52041	PROSESSREGULERING		3	2	1	2					11	TEØ	v		
4v	52065	PROSJ PROSESSANL GK	1	2	2		1					7	I	v		
4v	55060	KORROSJONSLÆRE		3	2		2					10	TE	o	o	
4v	55062	ELEKTROLYSEPROSESSER		3	2		2					10	TE	o	o	
4v	55064	ELEKTROKJ LAB PROSJ				2	12					14	TØ	o	o	
-	59085	LYS OG ELEKTRONMIKR	1	1	1		1					4	I	o	v	
4s	50542	ILDFASTE MATERIALER						2	3		2	9	TE	v		
4s	55061	ELEKTROKJEMITEKNIKK						2	2		1	7	TE	o	o	
4s	55063	ELEKTROKJEM KINETIKK						3	3		2	11	TE	o	o	
4s	55065	TEKN ELKJEMI PROSJ Blokk A:	2						2	17		19	TØ	o	o	
4s	00875	DIGITAL KOMM OG ORG						2	2	4		10	TØ	v	v	
4s	92012	INVESTERINGSANALYSE						3	1	1	1	9	TE	v	v	
4s	92547	PSYK LEDELSE OG ORG Blokk B:	2					2	2	2	2	10	TE	v	v	
4s	92520	PROSJEKTORGANISERING						3	2		2	10	TE	v	v	
4s	92529	BEDRIFTSETABLERING						2	4			8	TØ	v	v	
		Hovedoppgave										48				
		Sum belastningstimer obligatoriske emner	3											Høst	34	34
														Vår	37	37
														Sum	71	71

Emnekombinasjon 1: Elektrolyseteknikk

Emnekombinasjon 2: Korrosjon og materialteknikk

- 1) Det avholdes ikke eksamen, men de obligatoriske øvinger forlanges godkjent.
- 2) Emnene i hver blokk ligger i kollisjon på time- og eksamensplanen.
- 3) I tillegg til obligatoriske emner velges emner slik at kravet om 96 belastningstimer er oppfylt.

Andre aktuelle valgbare emner: 50537, 52035, 52045, 52535, 59050, 74525. (Det blir ikke tatt hensyn til disse emnene ved time- og eksamensplanleggingen).

**K. FAKULTET FOR KJEMI OG BIOLOGI****4. årskurs 1999/2000****Linje Kjemi (K1)****Studieretning Bioteknologi**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar	Emnekomb				
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			1	2	3	4	
4v	52041	PROSESSREGULERING		3	2	1	2					11	TEØ	v	v			
-	52065	PROSJ PROSESSANL GK	1	2	2		1					7	I	v	v			
4v	52553	POLYMERKJEMI 1		3	1		1					8	TE	v	v			
4v	54028	MKROBIOLOGI	2	3	2	1	1					10	TE	o	o	o	o	
4v	54046	BIOKJEMITEKNIKK		3	4		2					12	TE	o	o	o	o	
4v	54084	BIOKJ/MIKROBIO PROSJ		1	8	2						12	TØ	o	o	o	o	
4v	67171	NÆRINGSMIDDELTEKN		3	2		2					10	TE	v	v	v	v	
4v	74616	FYSIOLOGI M/PATOLOGI		4			2					10	TE	v	v	v	v	
4v	74635	MOLEKYLÆR BIOFYSIKK		4	4		2					14	TE	v	v			
4v	80563	HAVBRUKSANLEGG		2	2	1	2					9	TE				v	
4s	34546	VANNRENSING VK						4	2		2	12	TE			v	v	
4s	52035	REAKTORMODELLERING						2		6		10	TEØ	v	v	v		
4s	52036	ABSORPSJONSPROSESSER		3	2		2					10	TE	v				
4s	52554	POLYMERKJEMI 2		4	2	2	2					14	TE	v	v			
4s	54032	MILJØBIOTEKNOLOGI		3	3	2	1					12	TE	v	v	o	v	
4s	54040	NÆRINGSMIDDELKJEMI		4	2		2					12	TE	v	v		v	
4s	54055	MOLEKYLÆRGENETIKK		3	3	1	1					11	TE	o	o	o	o	
4s	54086	BIOKJEMITEKN PROSJ	3		8		8					16	TØ	o	o	v	v	
4s	54087	BIOTEKN LAB PROSJ	4		10		1					11	TØ	o	o	o	o	
4s	57011	BIOLOGI MILJØ/RES Blokk A:	5		4			4	4			12	TE			v	v	
4s	00875	DIGITAL KOMM OG ORG		2	2	4						10	TØ	v	v	v	v	
4s	92012	INVESTERINGSANALYSE		3	1	1	1					9	TE	v	v	v	v	
4s	92547	PSYK LEDELSE OG ORG Blokk B:	5	2	2	2	2					10	TE	v	v	v	v	
4s	92520	PROSJEKTORGANISERING		3	2		2					10	TE	v	v	v	v	
4s	92529	BEDRIFTSETABLERING		2	4							8	TØ	v	v	v	v	
		Hovedoppgave										48						
		Sum belastningstimer obligatoriske emner	6											Høst	34	34	35	34
														Vår	38	38	33	22
														Sum	72	72	68	56

Emnekombinasjon 1: Biokjemiteknikk

Emnekombinasjon 2: Biopolymerkjemi

Emnekombinasjon 3: Miljø-bioteknologi

Emnekombinasjon 4: Havbruk

Også andre kombinasjoner enn de oppførte er mulige.

- 1) Det avholdes ikke eksamen, men de obligatoriske øvinger forlanges godkjent.
- 2) Alle Øu er laboratorieøvinger.
- 3) Siste halvdel av vårsemesteret.
- 4) Første halvdel av vårsemesteret.
- 5) Emnene i hver blokk ligger i kollisjon på time- og eksamensplanen.
- 6) I tillegg til obligatoriske emner velges emner slik at kravet om 96 belastningstimer er oppfylt.

**K. FAKULTET FOR KJEMI OG BIOLOGI****4. årskurs 1999/2000****Linje Kjemi (K1)****Studieretning Kjemiteknikk**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar	Emnekomb			
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			1	2	3	
4v	52006	TREKJEMI FIBERFYSIKK		3	2		2					10	TE	v			
4v	52034	MASSE/VARMETRANSPORT	1	2	4	2						10	TE	v	v	v	
4v	52041	PROSESSREGULERING		3	2	1	2					11	TEØ	o	o	o	
4v	52057	PROSESS-SYNTSESE		3	2		2					10	TE	v	v	v	
-	52065	PROSJ PROSESSANL GK	2	2	2		1					7	I	o	o	o	
4v	52075	KJEMITEKN LAB PROSJ	3		13							13	TØ	o	o	o	
4v	64172	LUFTFORURENSNING		2	2	1	2					9	TE	v	v		
4v	67171	NÆRINGSMIDDELTEKN		3	2		2					10	TE	v			
4s	34546	VANNRENSING VK	4					4	2		2	12	TE	v	v	v	
4s	52015	PAPIRTEKNOLOGI VK		3	2		2	3	2		2	10	TE	v	v	v	
4s	52017	PAPIRMASSETEKN VK		3	2		2	3	2		2	10	TE	v			
4s	52023	SEP RENSEPROSESSER		3	2		2	3	2		2	10	TE	v	v		
4s	52035	REAKTORMODELLERING		2				2		6		10	TEØ	v	v	v	
4s	52036	ABSORPSJONSPROSESSER		3	2		2	3	2		2	10	TE	v	v	v	
4s	52045	PROSESS-BEREGNINGER		3	2		2	3	2		2	10	TE	v	v	v	
4s	52073	KJEMITEKNIKK PROSJ				1	21					22	TØ	o	o	o	
		Blokk A:	5														
4s	00875	DIGITAL KOMM OG ORG		2	2		4	2	2		4	10	TØ	v	v	v	
4s	92012	INVESTERINGSANALYSE		3	1	1	1	3	1	1	1	9	TE	v	v	v	
4s	92547	PSYK LEDELSE OG ORG		2	2	2	2	2	2	2	2	10	TE	v	v	v	
		Blokk B:	5														
4s	92520	PROSJEKTORGANISERING		3	2		2	3	2		2	10	TE	v	v	v	
4s	92529	BEDRIFTSETABLERING		2	4			2	4			8	TØ	v	v	v	
		Hovedoppgave										48					
		Sum belastningstimer obligatoriske emner	6											Høst	31	31	31
														Vår	22	22	22
														Sum	53	53	53

Emnekombinasjon 1: Generell kjemiteknikk og treforedling

Emnekombinasjon 2: Industriell renseteknologi

Emnekombinasjon 3: Prosess-systemteknikk

- 1) Emnet bør velges så sant det ikke kolliderer med helt nødvendige emner i spesialiseringen.
- 2) Det avholdes ikke eksamen, men de obligatoriske øvinger forlanges godkjent.
- 3) Studenter som velger emne 52006 må ta sitt laboratorieprosjekt i emne 52075 innen treforedlingsteknologi.
- 4) Emnet bør velges av studenter som ønsker en miljøprofil på sitt studium.
- 5) Emnene i hver blokk ligger i kollisjon på time- og eksamensplanen.
- 6) I tillegg til obligatoriske emner velges emner slik at kravet om 96 belastningstimer er oppfylt.

Andre aktuelle valgare emner er:

Emnekomb. 1: 24047, 24048, 24062, 52532, 52535, 52591, 52594, 54046, 55062, 61160, 61165, 63160, 64168, 64169, 64170, 67172, 67173 (dr.ing.-emnet DIK2099).

Emnekomb. 2: 21751, 24078, 54032, 54046, 55062, 57011, 61160, 64169, 64170, 74050 (dr.ing.-emnet DIB5081).

Emnekomb. 3: 24063, 54046, 55062, 61162, 61165, 63160, 67172, 67173, 75048, 75315 (dr.ing.-emnet DIK2099).

Det blir ikke tatt hensyn til disse emnene ved time- og eksamensplanleggingen.

**K. FAKULTET FOR KJEMI OG BIOLOGI****4. årskurs 1999/2000****Linje Kjemi (K1)****Studieretning Industriell kjemi**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar	Emnecomb	
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			1	2
4v	51052	FYS ORGANISK KJEMI		3	1		2					9	TE	v	
4v	52041	PROSESSREGULERING		3	2	1	2					11	TEØ		v
4v	52057	PROSESS-SYNTSESE		3	2		2					10	TE		v
-	52065	PROSJ PROSESSANL GK	1	2	2		1					7	I	o	o
4v	52535	REAKSJ KAT HETEROGEN		3	2		2					10	TE	v	o
4v	52553	POLYMERKJEMI 1		3	1		1					8	TE	o	v
4v	52571	IND KJEMI PROSJ				1	23					24	TØ	o	o
4v	62168	PLASTTEKNOLOGI	2	2	2	1	2					9	TE	v	
4s	52035	REAKTORMODELLERING						2		6		10	TEØ		v
4s	52036	ABSORPSJONSPROSESSER						3	2		2	10	TE		v
4s	52045	PROSESS-BEREGNINGER						3	2		2	10	TE		v
4s	52532	REAKSJ KAT HOMOGEN						3	2		2	10	TE	o	v
4s	52554	POLYMERKJEMI 2						4	2	2	2	14	TE	o	v
4s	52580	IND KJEMI LAB PROSJ							12	2		14	TØ	o	o
4s	52591	PETROKJEMI 1						3	2		2	10	TE	v	o
4s	52594	NATURGASS/PETROKJ 2						1	2	3	1	8	TE	v	o
4s	62174	PLASTBEARBEIDING Blokk A:	3					2	2	1	2	9	TE	v	
4s	00875	DIGITAL KOMM OG ORG						2	2	4		10	TØ	v	v
4s	92012	INVESTERINGSANALYSE						3	1	1	1	9	TE	v	v
4s	92547	PSYK LEDELSE OG ORG Blokk B:	3					2	2	2	2	10	TE	v	v
4s	92520	PROSJEKTORGANISERING						3	2		2	10	TE	v	v
4s	92529	BEDRIFTSETABLERING						2	4			8	TØ	v	v
		Hovedoppgave										48			
		Sum belastningstimer obligatoriske emner	4											Høst	39 41
														Vår	38 32
														Sum	77 73

Emnekombinasjon 1: Polymerkjemi

Emnekombinasjon 2: Petrokjemi

- 1) Det avholdes ikke eksamen, men de obligatoriske øvinger forlanges godkjent.
- 2) Emnet anbefales valgt i emnekombinasjon 1 - Polymerkjemi.
- 3) Emnene i hver blokk ligger i kollisjon på time- og eksamensplanen.
- 4) I tillegg til obligatoriske emner velges emner slik at kravet om 96 belastningstimer er oppfylt.

Andre aktuelle valgbara emner: 51542, 64169, 64172, 82518. (Det blir ikke tatt hensyn til disse emnene ved time- og eksamensplanleggingen).

**K. FAKULTET FOR KJEMI OG BIOLOGI****4. årskurs 1999/2000****Linje Kjemi (K1)****Studieretning Organisk kjemi**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar	Emnekomb I
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			
4v	51028	KJERNEMAGN RESONANS		3	1	1	1					9	TE	v
4v	51035	NATURSTOFFKJEMI GK		3	1		1					8	TE	v
4v	51051	KROMATOGRAFI ORG KJ		3	4		2					12	TE	o
4v	51052	FYS ORGANISK KJEMI		3	1		2					9	TE	o
4v	51082	ANV ORG SPEKTR ANAL			2	10						12	TØ	o
4v	52553	POLYMERKJEMI 1		3	1		1					8	TE	v
4s	51074	ORG SYNTESE LAB						15	3			18	TØ	o
4s	51076	ORGANISK SYNTESE VK						4	1	2	2	13	TE	o
4s	51091	IND ORG KJEMI PROSJE	1					1		15		17	TØ	v
4s	52532	REAKSJ KAT HOMOGEN						3	2		2	10	TE	v
4s	52554	POLYMERKJEMI 2						4	2	2	2	14	TE	v
4s	52594	NATURGASS/PETROKJ 2 Blokk A:	2					1	2	3	1	8	TE	v
4s	00875	DIGITAL KOMM OG ORG						2	2	4		10	TØ	v
4s	92012	INVESTERINGSANALYSE						3	1	1	1	9	TE	v
4s	92547	PSYK LEDELSE OG ORG Blokk B:	2					2	2	2	2	10	TE	v
4s	92520	PROSJEKTORGANISERING						3	2		2	10	TE	v
4s	92529	BEDRIFTSETABLERING						2	4			8	TØ	v
		Hovedoppgave										48		
		Sum belastningstimer obligatoriske emner	3										Høst Vår Sum	33 31 64

- 1) Undervises fra semesterets 4. undervisningsuke.
- 2) Emnene i hver blokk ligger i kollisjon på time- og eksamensplanen.
- 3) I tillegg til obligatoriske emner velges emner slik at kravet om 96 belastningstimer er oppfylt.

**K. FAKULTET FOR KJEMI OG BIOLOGI****1. og 2. årskurs (1. avdeling)****Femårig studium****Multifakultært studieprogram i Materialteknologi - linje Metallurgi (K3)**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
1h	SIF5003	MATEMATIKK 1		4	4	4				2,5	TE
1h	SIF8001	INFORMASJONSTEKN GK		2	6	4				2,5	TE
1h	SIK3007	KJEMI A		3	6	3				2,5	TE
1h	EXH001	EXPHIL MODUL 1		4	4	4				2,5	TE
1v	SIF5005	MATEMATIKK 2					4	4	4	2,5	TE
1v	SIK3009	KJEMI B					3	6	3	2,5	TE
1v	SIK5002	MATERIALTEKNOLOGI 1					4	4	4	2,5	TE
1v	EXS002	EXPHIL MODUL 2					3	2	7	2,5	TØ
		Sum		13	20	15	14	16	18	20	
		<b>Obligatoriske emner</b>									
2h	SIF4005	FYSIKK		4	4	4				2,5	TE
2h	SIF5009	MATEMATIKK 3		4	2	6				2,5	TE
2h	SIK3051	KJEMISK TERMODYN 1	1	4	4	4				2,5	TE
2h	SIK5005	MATERIALTEKNOLOGI 2		4	2	6				2,5	TE
2h	SI01015	MEKANIKK	2	4	4	4				2,5	TE
2v	SIF5013	MATEMATIKK 4N					4	2	6	2,5	TE
2v	SIK3009	KJEMI B	1				3	6	3	2,5	TE
2v	SIK3027	FYSIKALSK KJEM DEL 1	2				3	6	3	2,5	TE
2v	SIK5010	VARME-MASSEOVERFØR					4	2	6	2,5	TE
2v	SIF4026	MATERIALFYSIKK/KAR					4	2	6	2,5	TE
		Sum		16	12	20	15	12	21	20	

1) Gjelder bare studieåret 1999/2000.

2) Gjelder ikke studieåret 1999/2000.

**K. FAKULTET FOR KJEMI OG BIOLOGI****3. årskurs (2. avdeling)****Femårig studium****Multifakultært studieprogram i Materialteknologi - linje Metallurgi (K3)**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar	Studieretn.	
				F	Ø	S	F	Ø	S			1	2
		<b>Obligatoriske emner</b>											
3h	SIF5060	STATISTIKK		4	4	4			2,5	TE	o	o	
3h	SIK5015	KJEMISK TERMODYN 2		4	2	6			2,5	TE	o		
3h	SIK5029	METALLURGITEKNIKK		4	2	6			2,5	TE	o		
3h	SIK5049	KORROSJON		4	2	6			2,5	TE		o	
3h	SIO2035	MATERIALTEKNIKK 2		4	4	4			2,5	TE		o	
3v	SIK5019	MATERIAL/PROESSMOD					2	3	7	2,5	BØ	o	o
3v	SIK5038	MET MIKROSTR/EGENSK					4	1	7	2,5	TE		o
3v	SIK5045	ELEKTROKJEMI GK					3	2	7	2,5	TE	o	
		Sum obligatoriske emner		12/12	8/10	16/14	5/6	5/4	14/14	12,5			
		<b>Valgbare emner</b>	1										
3h	SIK2015	KJEMISK REAKSJONSTEK		3	3	6			2,5	TE	v		
3h	SIK5025	MATR MEK EGENSKAPER		4	2	6			2,5	TE		v	
3v	SIK2020	OVERFL KOLLOIDKJEMI					4	2	6	2,5	TE	v	
3v	SIK3030	FASTSTOFFKJEMI					4	2	6	2,5	TE	v	
3v	SIK5022	STØPING 1					4	3	5	2,5	TE	v	v
3v	SIK5034	RAFFINERING/RESIRK					4	2	6	2,5	TE	v	
3v	SIK5053	FASETRANS I METALLER					3	3	6	2,5	TE		v
3v	SIO2025	DIMENSJONERINGSTEKN					3	6	3	2,5	TEØ		v

1) Det skal velges 1 emne i høstsemesteret og 2 emner i vårsemesteret ved begge studieretningene.

Studieretninger:

1 Materialers fremstilling og resirkulering

Spesialisering:

\* Prosessmetallurgi

\* Elektrolyse

\* Raffinering og resirkulering

\* Keramiske og funksjonelle materialer

2 Materialers bearbeiding, egenskaper og anvendelse

Spesialisering:

\* Materialutvikling

\* Videreforedling

\* Materialvalg og design

forts.

Studieplan for 4. årskurs 2000/2001 er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

**Studieretning Materialers fremstilling og resirkulering**

7. semester

Teknologiledelse 1  
Heterogene likevekter  
Elektrolyseprosesser  
Korrosjon  
Keramisk materialteknologi  
Raffinering og resirkulering 2  
Ekstrativ metallurgi

8. semester

Tverrfaglig prosjekt  
Reguleringsteknikk  
Elektrisk reduksjons-smelting  
Elektrokjemi-kinetikk m/lab.  
Fremstilling av uorganisk materialer m/lab.  
Råstoffoppredning GK  
Industriell økologi  
Gjenvinningsteknikk  
Elektriske ovner – plasma-smelting

9. semester

Ikke-teknologisk emne  
Fordypningsemne, inkl. prosjekt

10. semester

Hovedoppgave

**Studieretning Materialers bearbeiding, egenskaper og anvendelse**

7. semester

Teknologiledelse 1  
Lys- og elektronmikroskopering  
Sammenføyningsteknikk  
Støping 2  
Brudmekanikk  
Bearbeidingsteknikk  
Konstruksjonsmetodikk

8. semester

Tverrfaglig prosjekt  
Bearbeidingsmetallurgi  
Fasetransformasjoner i metaller  
Materialvalg og design

9. semester

Ikke-teknologisk emne  
Fordypningsemne, inkl. prosjekt

10. semester

Hovedoppgave



**K. FAKULTET FOR KJEMI OG BIOLOGI****4. årskurs 1999/2000****Linje Metallurgi (K2)****Studieretning Fysikalsk metallurgi**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D		
		<b>Obligatoriske emner</b>											
4v	59001	LITTERATUR METALLURG			1	5	2					8	BØ
4v	59050	MET MEK EGENSKAPER 1		3	2	2						10	TE
4v	59087	LYS OG ELEKTRONMIKR		2	2	3	1					10	TE
4s	59052	MET MEK EGENSKAPER 2						3	1		2	9	TE
4s	59055	FASETRANS I METALLER						3	3		3	12	TE
4s	59095	METALLURGISK PROSJ						1	2	12	3	19	TØ
		Sum belastningstimer obligatoriske emner				28				40			
		<b>Valgbare emner</b>											
4v	55060	KORROSJONSLÆRE	1	3	2		2					10	TE
4v	55062	ELEKTROLYSEPROSESSER		3	2		2					10	TE
4v	61178	KONTINUUMSMEKANIKK		4	4							12	TE
4v	62170	SVEISETEKNIKK		2	2	1	2					9	TE
4s	50537	KERAMISK MATR VIT						4	2		2	12	TE
4s	59090	SVEISEMETALLURGI						4	1		2	11	TE
4s	61174	ELEMENTMETODEN						3	2	1	2	11	TE
4s	62178	OVERFLATE BELEGGTEKN						2	2	1	2	9	TE
		Blokk A:											
4s	00875	DIGITAL KOMM OG ORG	2					2	2	4		10	TØ
4s	92012	INVESTERINGSANALYSE						3	1	1	1	9	TE
4s	92547	PSYK LEDELSE OG ORG						2	2	2	2	10	TE
		Blokk B:											
4s	92520	PROSJEKTORGANISERING	2					3	2		2	10	TE
4s	92529	BEDRIFTSETABLERING						2	4			8	TØ
		Hovedoppgave										48	

- 1) Emnekombinasjonen skal inneholde så mange obligatoriske og valgbare emner at kravet om 96 belastningstimer er oppfylt.
- 2) Emnene i hver blokk ligger i kollisjon på time- og eksamensplanen.

**K. FAKULTET FOR KJEMI OG BIOLOGI****4. årskurs 1999/2000****Linje Metallurgi (K2)****Studieretning Prosessmetallurgi**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D		
		<b>Obligatoriske emner</b>											
4v	55062	ELEKTROLYSEPROSESSER		3	2		2					10	TE
4v	59001	LITTERATUR METALLURG			1	5	2					8	BØ
4v	59020	EKSTRAKTIV MET 1		3	2	2	1					11	TE
4v	59030	PROSESSANALYSE		3	2	1	1					10	TE
4s	59025	ELEKTR RED SMELTING						3	2	2	1	11	TE
4s	59095	METALLURGISK PROSJ						1	2	12	3	19	TØ
		Sum belastningstimer obligatoriske emner				39				30			
		<b>Valgbare emner</b>											
4v	59015	ELEKTRISKE OVNER	1	2	2	1						7	TE
4v	59087	LYS OG ELEKTRONMIKR		2	2	3	1					10	TE
4s	50537	KERAMISK MATR VIT						4	2		2	12	TE
4s	59022	EKSTRAKTIV MET 2						3	2	2		10	TE
4s	59090	SVEISEMETALLURGI						4	1		2	11	TE
		Blokk A:											
4s	00875	DIGITAL KOMM OG ORG	2					2	2	4		10	TØ
4s	92012	INVESTERINGSANALYSE						3	1	1	1	9	TE
4s	92547	PSYK LEDELSE OG ORG						2	2	2	2	10	TE
		Blokk B:											
4s	92520	PROSJEKTORGANISERING	2					3	2		2	10	TE
4s	92529	BEDRIFTSETABLERING						2	4			8	TØ
		Hovedoppgave										48	

- 1) Emnekombinasjonen skal inneholde så mange obligatoriske og valgbare emner at kravet om 96 belastningstimer er oppfylt.
- 2) Emnene i hver blokk ligger i kollisjon på time- og eksamensplanen.

## FAKULTET FOR MASKINTEKNIKK

### SÆRBESTEMMELSER

#### Begge linjer:

#### **Kompletteringskurs i kjemi eller fysikk**

Opptatte studenter som ikke har hatt kjemietnet 2KJ eller fysikkemetnet 3FY i den videregående skolen, må bestå en prøve ved NTNU i det emnet som mangler, etter at studiet er påbegynt. Det tilbys et to ukers kompletteringskurs i august i hvert emne. Kompletteringskurset i kjemi har emnenummer SIK3001 og kompletteringskurset i fysikk har emnenummer SIF4001, og begge emner er beskrevet i studiehandboken.

Særskilt informasjon om kursene blir sendt sammen med melding om opptak. De som skal følge kursene vil ha stort utbytte av å lese gjennom pensum på forhånd.

#### **Adgang til eksamen**

For å få adgang til eksamen i de enkelte emner, må kandidaten innen de fastsatte frister på tilfredsstillende måte ha utført de obligatoriske øvingsarbeider i emnet.

#### **Forandring av fagkrets**

Ombytting av enkelte emner med andre emner innen fakultetet kan finne sted med fakultetets samtykke. Ombytting av enkelte emner med emner fra andre fakulteter kan finne sted med vedkommende fakulteters samtykke.

Slike endringer tillates normalt ikke foretatt etter 15. september for vinter/høsteksamenssemner og 15. februar for sommer/våreksamenssemner for den eksamensperiode hvor første gangs prøve i emnet/emnene skal være avlagt.

#### **Linjen for maskinteknikk (4 ½-årig studium):**

#### **Studiets prinsipielle oppbygging**

##### *1. årskurs:*

Generelle grunnlagsemner

##### *2. årskurs:*

Generelle grunnlagsemner

##### *3. årskurs:*

Felles grunnlagsemner utgjør ca. halvparten av belastningstimene. Heri inngår også et valgt samfunnsemne. For øvrig må studentene ha valgt en av de tre studieretningene: Energi- og strømningsteknikk, Konstruksjons- og produksjonsteknikk eller Mekanikk.

##### *4. årskurs:*

Studenten velger 7 emnemoduler (normalt med 2 forelesningstimer, 3 øvingstimer og 2 fordypningstimer pr. uke) og et prosjektarbeid. Prosjektarbeidene gis ved hvert institutt under ett emnenummer, men er som regel gruppert i flere hovedområder, se emnebeskrivelsene.

##### *5. årskurs (9. semester):*

Hovedoppgave.

### Valg av emner og prosjektarbeid i 4. årskurs

De 7 emnemodulene skal normalt være fordelt med 5 moduler i høstsemesteret og 2 moduler i vårsemesteret. Minst 4 av de 7 emnemodulene skal tas ved prosjektinstituttet. Disse 4 må også være eksamensplanmessig valgbare. Instituttene kan for hvert prosjektområde føre opp obligatoriske emnemoduler. Dersom et institutt fører opp en eller flere obligatoriske moduler fra andre institutter reduseres kravet tilsvarende for antall moduler ved prosjektinstituttet. I emneoversikten for 4. årskurs, er det for enkelte institutter ført opp spesielt anbefalte emner merket "v". Valg av slike emner gir også tilsvarende reduksjon av kravet om antall emnemoduler ved prosjektinstituttet.

De prosjektarbeider og emnemoduler som tilbys av de enkelte institutter fremgår av emneoversikten for 4. årskurs. Obligatoriske emner er merket med "x" i oversikten. De øvrige emner velges i samråd med faglæreren for prosjektet. Instituttene setter opp lister over anbefalte emnevalg.

Prosjektarbeidet kan bare utføres samtidig med emnene i 4. årskurs. Det påbegynnes i høstsemesteret og har en total studiebelastning på ca. 500 timer. Innleveringsfrist for prosjektarbeidet er 15. juni.

Valg av prosjektarbeid og emner foregår i vårsemesteret i 3. årskurs. Prosjektet velges innen 15. april og valg av emnemoduler innen 15. mai. I forbindelse med valgene gis det egne orienteringer.

### Hovedoppgaven

Denne gis normalt ved det valgte prosjektinstitutt, fortrinnsvis i tilknytning til prosjektarbeidet. Kandidaten har anledning til å fremkomme med ønske om oppgavens art. Denne kan være konstruktiv, prosjekterende, eksperimentell eller teoretisk. Oppgaven utføres normalt i 9. semester.

For å få utlevert hovedoppgave kreves som hovedregel at alle emner i fagkretsen skal være bestått. Dersom fakultetet skal kunne fravike dette krav, skal det tas hensyn til:

- omfanget av de gjenstående emner
- om de gjenstående emner er vesentlige for gjennomføring av hovedoppgaven.

For å få utlevert hovedoppgave forlanges at den foreskrevne praksis er opparbeidet og godkjent.

### Ekskursjoner

I løpet av studietiden arrangeres det normalt følgende ekskursjoner:

- En ekskursjon i 4. årskurs arrangert av prosjektinstituttet.
- Mindre ekskursjoner i tilknytning til enkeltemner.

Ekskursjonene er ikke obligatoriske.

### Linjen for produktutvikling og produksjon (5-årig studium):

#### Studiets prinsipielle oppbygging

*1. avdeling (1. - 4. semester):*

Generelle grunnlagsemner. En spesiell PBL-streng (prosjektbasert læring) innen produktutvikling og produksjon i 1. og 2. semester.

*2. avdeling (5. - 7. semester):*

Noen generelle grunnlagsemner samt basis ingeniøremner. Noen moduler er valgbare, noen helt valgfrie.

*3. avdeling (8. - 10. semester):*

Tverrfaglig prosjekt sammen med student(er) fra annen linje/studieretning (8. semester), større prosjektoppgave i 9. semester og avsluttende hovedoppgave i 10. semester. Noen valgfrie moduler, både basis, ingeniør og ikke-tekniske moduler (økonomi, ledelse, miljø, samfunnsfag).

#### Valg av studieretning og emner i 2. avdeling

Valg av studieretning og emner i 2. avdeling foregår i 4. semester i 1. avdeling. Det gis en egen orientering om valgmuligheter og de konsekvenser valget får for 2. og 3. avdeling. Fristen for valg av studieretning og emner er 15. mai.

#### Valg av "tverrfagprosjekt", hovedprosjekt

Det vil bli tilbudt et begrenset antall prosjekt- og fordypningsområder. Valgene skal gjøres i henholdsvis 7. og 8. semester. Det vil bli gitt grundig veiledning. Frist for valgene for 8. semester vil være i slutten av vårsemesteret i 3. årskurs, for 9. semester vil fristen være i høstsemesteret i 4. årskurs.

### **Hovedoppgaven**

Denne gis normalt ved det valgte prosjektinstitutt, fortrinnsvis i tilknytning til prosjektarbeidet. Kandidaten har anledning til å fremkomme med ønske om oppgavens art. Denne kan være konstruktiv, prosjekterende, eksperimentell eller teoretisk. Oppgaven utføres normalt i 10. semester.

For å få utlevert hovedoppgave kreves som hovedregel at alle emner i fagkretsen skal være bestått. Dersom fakultetet skal kunne fravike dette krav, skal det tas hensyn til:

- omfanget av de gjenstående emner
- om de gjenstående emner er vesentlige for gjennomføring av hovedoppgaven.

For å få utlevert hovedoppgave forlanges at den foreskrevne praksis er opparbeidet og godkjent.

### **Linjen for teknisk design:**

#### **Studiets oppbygging**

Studiet Teknisk design skal på den ene siden gi grunnleggende teknisk kompetanse og på den andre siden ferdigheter innen produktdesign, estetiske emner og ergonomi.

Prosjekter i produktdesign utgjør ca. 30 % av studiebelastningen. Studiet er fast programmert til og med 3. årskurs i det 4 ½-årige studiet. I det 5-årige studiet er noen moduler i 2. avdeling valgbare.

#### **Valg av emner og prosjektarbeid i 4. årskurs (4 ½-årig studium)**

Emnekombinasjonen skal inneholde så mange obligatoriske og valgbare emner at kravet om 96 belastningstimer er oppfylt. Valgemnene bør ha en faglig tilknytning til prosjektarbeid i Produktdesign. Nærmere bestemmelser for godkjenning av valgemner vil bli utarbeidet. Frist for valg av emner er 15.mai. Emnene Produktdesign 6 og 7 er begge basert på prosjektarbeid. Det legges opp til at prosjektet initieres i høstsemesteret (PD6) og videreføres i vårsemesteret (PD7). Prosjektet i Produktdesign 6 gjennomføres i samarbeid med en industribedrift.

#### **Valg av "tverrfagprosjekt", hovedprosjekt i 3. avdeling (5-årig studium)**

Det vil bli tilbudt et begrenset antall prosjekt- og fordypningsområder. Valgene skal gjøres i henholdsvis 7. og 8. semester. Det vil bli gitt grundig veiledning. Frist for valgene for 8. semester vil være i slutten av vårsemesteret i 3. årskurs, for 9. semester vil fristen være i høstsemesteret i 4. årskurs.

### **Hovedoppgaven**

Kandidatene skal ved gjennomføring av hovedoppgaven vise at de kan anvende de kunnskaper og ferdigheter som er ervervet gjennom studiet. Hovedoppgaven gjennomføres ved Institutt for produktdesign som et selvstendig utviklings- eller forskningsarbeid.

Oppgaven kan formuleres innen 3 hovedkategorier:

1. Praktisk (designprosjekt)
2. Teoretisk (forskningsprosjekt)
3. En kombinasjon av disse.

For å få utlevert hovedoppgave kreves som hovedregel at alle emner i fagkretsen skal være bestått. Dersom fakultetet skal kunne fravike dette krav, skal det tas hensyn til:

- omfanget av de gjenstående emner
- om de gjenstående emner er vesentlige for gjennomføring av hovedoppgaven.

For å få utlevert hovedoppgave forlanges at den foreskrevne praksis er opparbeidet og godkjent.

Det innleverte materiale skal gi en tilstrekkelig dokumentasjon av resultater og arbeidsprosess. All dokumentasjon skal innleveres samtidig og kun det materialet som er innlevert til rett tid tas opp til sensur. I forbindelse med innlevering skal kandidatene fremlegge sine prosjekter for sensorer og samarbeidspartnere. Denne presentasjonen er en del av grunnlaget for sensur. Alle besvarelser skal inneholde en kort beskrivelse med ½-1 A4-side med tekst og 2 lysbilder.

**Ekskursjoner**

I løpet av studiet arrangeres det to større ekskursjoner hvorav én til utlandet og en rekke mindre ekskursjoner innenlands til bedrifter og andre mål av interesse. Utenlandsekskursjonen gjennomføres normalt etter 1. og 3. årskurs.

Det gis tilskudd til ekskursjoner etter nærmere bestemte regler.

**O. FAKULTET FOR MASKINTEKNIKK****1. årskurs 1999/2000 (1. avdeling)****Femårig studium****Linje Produktutvikling og produksjon (O3)**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
1h	SIF5003	MATEMATIKK 1		4	4	4				2,5	TE
1h	SIF8001	INFORMASJONSTEKN GK		2	6	4				2,5	TE
1h	SIO2015	PUP 1		2	8	2				2,5	TØ
1h	EXH001	EXPHIL MODUL 1		4	4	4				2,5	TE
1v	SIF5005	MATEMATIKK 2					4	4	4	2,5	TE
1v	SIK3005	KJEMI					4	4	4	2,5	TE
1v	SIO2017	PUP 2					3	6	3	2,5	TEØ
1v	EXS002	EXPHIL MODUL 2					3	2	7	2,5	TØ
		Sum		12	22	14	14	16	18	20	

Studieplan for 2. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

3. semester

Matematikk 3  
Dynamikk  
Fasthetslære  
Prod. og driftsteknikk

4. semester

Fysikk  
Termodynamikk 1  
Fluidmekanikk  
Materialteknikk 1

5. semester

Matematikk 4N  
Maskindeler  
Statistikk  
Kontinuumsmekanikk/Termodynamikk 2  
Strømningslære1/Bearbeidingstekn.

6. semester

Reguleringsteknikk m/el.kretser  
Num met m/datalab  
Varme- og massetransp./  
Materialmek./Dim.tekn.  
Ingeniøremne  
Ingeniøremne

7. semester

Statistikk 1  
Teknologiledelse 1  
Materialtekn. 2  
Ingeniøremne

8. semester

Tverrfaglig prosjekt  
Ingeniøremne  
Ingeniøremne  
Basis/Ingeniør/Ikke-teknisk emne

9. semester

Ikke-teknisk emne  
Fordypningsemne, inklusive  
prosjekt

10. semester

Hovedoppgave

**O. FAKULTET FOR MASKINTEKNIKK**  
**2. årskurs (1. avdeling) 1999/2000 (Overgangsordning)**  
**Femårig studium**  
**Linje Produktutvikling og produksjon (O3)**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
2h	SIF5009	MATEMATIKK 3		4	2	6				2,5	TE
2h	SIO1005	DYNAMIKK		4	4	4				2,5	TE
2h	SIO2005	MATERIALTEKNIKK 1		5	2	5				2,5	TE
2h	SIO3005	PRODUKSJ/DRIFTSTEKN		4	4	4				2,5	TEØ
2v	SIF4007	FYSIKK					4	4	4	2,5	TE
2v	SIO1008	FLUIDMEKANIKK					4	4	4	2,5	TE
2v	SIO1025	TERMODYNAMIKK 1					4	4	4	2,5	TE
2v	SIO2010	MASKINDELER					4	3	5	2,5	TE
		Sum		17	12	19	16	15	17	20	



**O. FAKULTET FOR MASKINTEKNIKK**  
**3. årskurs 1999/2000 og 2000/2001 (2. avdeling)**  
**Femårig studium**  
**Linje Produktutvikling og produksjon (O3)**  
**Studieretning Produktutvikling og produksjon**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
3h	SIF5016	MATEMATIKK 4N		4	2	6				2,5	TE
3h	SIF5060	STATISTIKK		4	4	4				2,5	TE
3h	SIO3008	BEARBEIDINGSTEKNIKK		4	4	4				2,5	TEØ
3v	SIE3040	REG TEKN M/EL KRETS					4	4	4	2,5	TE
3v	SIO2025	DIMENSJONERINGSTEKN					3	6	3	2,5	TEØ
		Sum obligatoriske emner		12	10	14	7	10	7	12,5	
		<b>Valgbare emner</b>									
3h	SIO1030	TERMODYNAMIKK 2	1	4	3	5				2,5	TE
3h	SIO1036	STRØMNINGSLÆRE 1		4	2	6				2,5	TE
3h	SIO2020	DAK OG PROSJEKTERING		1	5	6				2,5	TØ
3h	SIO3020	IND SIKKERHET/PÅL		4	4	4				2,5	TEØ
		<b>Valgbare emner</b>	2								
3v	SIO1033	VARME/MASSETRANSPORT					4	2	6	2,5	TE
3v	SIO3014	PROSJEKTSTYRING	3				4	4	4	2,5	TEØ
3v	SIO3030	DIG STYR MEKATRONIKK	3				3	5	4	2,5	TE
		<b>Valgbare emner</b>	1								
3v	SIE3010	INSTRUMENT MÅLETEKN					4	4	4	2,5	TEØ
3v	SIO1054	NUM MET M/DATALAB					3	4	5	2,5	TE
3v	SIO3011	KVALITETSLEDELSE					3	4	5	2,5	TEØ

- 1) Ett av emnene skal velges. Etter søknad til fakultetet kan et annet teknologiemne godkjennes. Det er imidlertid en forutsetning at dette ikke fører til eksamenskollisjoner.
- 2) Ett av emnene skal velges.
- 3) Emnene ligger i kollisjon på time- og eksamensplanen.

Studieplan for 4. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

7. semester

Teknologiledelse 1

Materialteknikk 2

Valgemne:

Materialteknikk 3

Produksjonssystemer

Sikkerhet og pålitelighet

Effekt transmisjoner

Valgemne:

Termodynamikk 2

Strømningslære 1

Driftssikkerhet, vedlikehold

Energi og prosessstekn. grunnlag

Maskinkonstruksjon

Annet valg

8. semester

Tverrfaglig prosjekt

Ingeniøremne

Ingeniøremne

Basis/Ingeniør/Ikke-teknisk emne

9. semester

Ikke-teknisk emne

Fordypningsemne, inklusive prosjekt

10. semester

Hovedoppgave

**O. FAKULTET FOR MASKINTEKNIKK****3. årskurs 1999/2000 og 2000/2001 (2. avdeling)****Femårig studium****Linje Produktutvikling og produksjon (O3)****Studieretning Prosess-, energi- og strømningssteknikk**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
3h	SIF5016	MATEMATIKK 4N		4	2	6			2,5	TE	
3h	SIF5060	STATISTIKK		4	4	4			2,5	TE	
3h	SIO1030	TERMODYNAMIKK 2		4	3	5			2,5	TE	
3h	SIO1036	STRØMNINGSLÆRE 1		4	2	6			2,5	TE	
3v	SIE3040	REG TEKN M/EL KRETS					4	4	4	2,5	TE
3v	SIO1033	VARME/MASSETRANSPORT					4	2	6	2,5	TE
		Sum obligatoriske emner		16	11	21	8	6	10	15	
		<b>Valgbare emner</b>									
3v	SIE3010	INSTRUMENT MÅLETEKN	1				4	4	4	2,5	TEØ
3v	SIO1043	STRØMNINGSLÆRE 2					4	2	6	2,5	TE
3v	SIO1054	NUM MET M/DATALAB					3	4	5	2,5	TE
3v	SIO2025	DIMENSJONERINGSTEKN					3	6	3	2,5	TEØ
3v	SIO3014	PROSJEKTSTYRING	2				4	4	4	2,5	TEØ
3v	SIO3030	DIG STYR MEKATRONIKK	2				3	5	4	2,5	TE

1) Ett av emnene skal velges. I tillegg må et teknologiemne på 2,5Vt velges. Det er imidlertid en forutsetning at dette ikke fører til eksamenskollisjoner.

2) Emnene ligger i kollisjon på time- og eksamensplanen.

Studieplan for 4. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

7. semester

Teknologiledelse 1

Energi- og prosessstekn. grunnlag

Valgemne:

Numerisk simul.-prosess

Eksp.metode - prosess

Effekt transmisjoner

Enøk i bygninger

Valgemne:

Eksp. metode - prosess

Bearbeidingsteknikk

Maskinkonstruksjon

Materialteknikk 2

Annet valg

8. semester

Tverrfaglig prosjekt

Ingeniøremne

Ingeniøremne

Basis/Ingeniør/Ikke-teknisk emne

9. semester

Ikke-teknisk emne

Fordypningsemne, inklusive prosjekt

10. semester

Hovedoppgave

**O. FAKULTET FOR MASKINTEKNIKK**  
**3. årskurs 1999/2000 og 2000/2001 (2. avdeling)**  
**Femårig studium**  
**Linje Produktutvikling og produksjon (O3)**  
**Studieretning Industriell mekanikk**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
3h	SIF5016	MATEMATIKK 4N		4	2	6				2,5	TE
3h	SIF5060	STATISTIKK		4	4	4				2,5	TE
3h	SIO1040	KONTINUUMSMEKANIKK		4	4	4				2,5	TE
3v	SIO1046	MATERIALMEKANIKK					4	4	4	2,5	TE
3v	SIO1054	NUM MET M/DATALAB					3	4	5	2,5	TE
		Sum obligatoriske emner		12	10	14	7	8	9	12,5	
		<b>Valgbare emner</b>									
3h	SIO1036	STRØMNINGSLÆRE 1	1	4	2	6				2,5	TE
3h	SIO3008	BEARBEIDINGSTEKNIKK		4	4	4				2,5	TEØ
		<b>Valgbare emner</b>	2								
3v	SIO1033	VARME/MASSETRANSPORT					4	2	6	2,5	TE
3v	SIO1043	STRØMNINGSLÆRE 2					4	2	6	2,5	TE
3v	SIO1049	KLASSISK MEKANIKK					4	4	4	2,5	TE
		<b>Valgbare emner</b>	1								
3v	SIE3040	REG TEKN M/EL KRETS					4	4	4	2,5	TE
3v	SIO2025	DIMENSJONERINGSTEKN					3	6	3	2,5	TEØ
3v	SIO3030	DIG STYR MEKATRONIKK					3	5	4	2,5	TE

- 1) Ett av emnene skal velges. Etter søknad til fakultetet kan et annet teknologiemne godkjennes. Det er imidlertid en forutsetning at dette ikke fører til eksamenskollisjoner.
- 2) Et av emnene skal velges.

Studieplan for 4. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

7. semester

Teknologiledelse 1  
 Matematisk modellering  
 Valgemne:  
 Materialteknikk 2  
 Numerisk simul. - prosess  
 Valgemne:  
 Bearbeidingsteknikk  
 Materialteknikk 3  
 Maskinkonstruksjon  
 Eksp. metode - prosess  
 Annet valg

8. semester

Tverrfaglig prosjekt  
 Ingeniøremne  
 Ingeniøremne  
 Basis/Ingeniør/Ikke-teknisk emne

9. semester

Ikke-teknisk emne  
 Fordypningsemne, inklusive prosjekt

10. semester

Hovedoppgave

**O. FAKULTET FOR MASKINTEKNIKK**  
**3. årskurs (2. avdeling)**  
**Femårig studium**  
**Linje Produktutvikling og produksjon (O3)**  
**Studieprogram/Studieretning Industriell økologi**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
3h	SIF5016	MATEMATIKK 4N		4	2	6				2,5	TE
3h	SIF5060	STATISTIKK		4	4	4				2,5	TE
3h	SIS1080	MILJØ/RESSURSØKONOMI		4		8				2,5	TE
3v	SIO2080	INDUSTRIELL ØKOLOGI					2	2	8	2,5	TE
3v	SIS1082	MILJØ OG SIKKERHET					2	4	6	2,5	TE
3v	SIS1084	MILJØKUNNSKAP					4		8	2,5	TE
		Sum obligatoriske emner		12	6	18	8	6	22	15	
		<b>Valgbare emner</b>	1								
3h	SIO1030	TERMODYNAMIKK 2		4	3	5				2,5	TE
3h	SIO1036	STRØMNINGSLÆRE 1		4	2	6				2,5	TE
3h	SIO3008	BEARBEIDINGSTEKNIKK		4	4	4				2,5	TE
3v	SIO1033	VARME/MASSETRANSPORT					4	2	6	2,5	TE
3v	SIO2025	DIMENSJONERINGSTEKN					3	6	3	2,5	TEØ
3v	SIO1054	NUM MET M/DATALAB					3	4	5	2,5	TE

1) Ett av emnene må velges i hvert semester.

Studieplan for 4. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

7. semester

LCA-metodikk og anvendelse  
 Miljøpolitikk  
 Industriell økologi, valgemne  
 Ingeniøremne

8. semester

Tverrfaglig prosjekt  
 Systemer for gjenvinning og resirkulering  
 Ingeniøremne  
 Basis/Ingeniør/Ikke-teknisk emne

9. semester

Fordypningsemne, inklusive prosjekt  
 Ingeniøremne

10. semester

Hovedoppgave

**O. FAKULTET FOR MASKINTEKNIKK****4. årskurs 1999/2000****Linje Maskinteknikk (O1)****Institutt for mekanikk, termo- og fluiddynamikk**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar	Prosjektarbeid				
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			ME	A	B	C	D
ME	61199	<b>Prosjektarbeid</b> MEK TERM FLUID PROS Hovedområder: A: STRØMNINGSTEKNIKK B: VARME/FORBRENNING C: FLERFASESTRØMNING D: FASTSTOFFMEKANIKK				3			30		33	TØ						
		Emnemoduler:	1															
4v	61160	ENERGIFORVALTNING		2	2	1	2				9	TE						
4v	61162	NUM MASS VARMETRANSP		2	2	1	2				9	TE						
4v	61163	TERMISKE EGENSKAPER		2		3	2				9	TE						
4v	61164	FASEOMV I STRØMM MED		2	2	1	2				9	TE						
4v	61165	GASSDYNAMIKK		2	3		2				9	TE						
4v	61168	NUM FLUIDDYNAMIKK		2		3	2				9	TE						
4v	61169	EKSP STRØMN/VARMEK		2	3		2				9	TE						
4v	61172	TURBULENT STRØMNING		3	2		2				10	TE						
4v	61173	VISKØSE STRØMNINGER		3	2		2				10	TE						
4v	61178	KONTINUUMSMEKANIKK		4	4						12	TE						
4v	62161	MEK SVINGNINGER		2	2	1	2				9	TE						v
4v	62168	PLASTTEKNOLOGI		2	2	1	2				9	TE						v
4v	62173	BRUDDMEKANIKK		2	2	1	2				9	TE						v
4v	75048	MAT MODELLERING		4	2	2	2				14	TEØ	v					v
4s	61161	TURBULENT FORBRENN			2	2	1	2			9	TE						
4s	61166	FLUID MEK ANV OMGIV			2		3	2			9	TE						
4s	61167	AERODYNAMIKK			2	3		2			9	TE						
4s	61174	ELEMENTMETODEN			3	2	1	2			11	TE						
4s	61175	KLASSISK MEKANIKK			3	3					9	TE						x
4s	61176	GASSTRANSPORT			2	2	1	2			9	TE						
4s	64170	FORBRENNING FORURENS			3	1		2			9	TE						v
4s	67173	FLERFASE RØRSTRØM			2	3		2			9	TE	v					v
4s	75315	NUM DIFF LIGN			4	2		2			12	TE	v					v

forts.

**O. FAKULTET FOR MASKINTEKNIKK****4. årskurs 1999/2000 (forts.)****Linje Maskinteknikk (O1)****Institutt for maskinkonstruksjon og materialteknikk**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar	Prosjektarbeid					
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			MA	A	B	C	D	E
MA	62199	<b>Prosjektarbeid</b> MASK KON MATER PROSJ Hovedområder: A: PRODUKTUTVIKLING B: MASKINANALYSE C: OVERFLATETEKN D: BRUDDMEKANIKK OG SAMMENFØYNINGS- TEKNOLOGI E: BEARBEIDINGS- TEKNOLOGI				3			30		33	TØ							
		Emnemoduler:	1																
4v	43411	ROBOTMANIPULATORER		4	2	1	2				13	TE	v	v					
4v	62161	MEK SVINGNINGER		2	2	1	2				9	TE							
4v	62165	MASKINSIMULERING		2	3		2				9	TE							
4v	62166	TRIBOLOGI		2	2	1	2				9	TE							
4v	62168	PLASTTEKNOLOGI		2	2	1	2				9	TE							
4v	62169	STØPERITEKNIKK		2	2	1	2				9	TE							
4v	62170	SVEISETEKNIKK		2	2	1	2				9	TE							
4v	62172	KORR KORROSJONSVERN		2	2	1	2				9	TE							
4v	62173	BRUDDMEKANIKK		2	2	1	2				9	TE							
4v	62179	KONSTR METODIKK		2	5						9	TØ							
4v	62180	DAK OG PROSJEKTERING		1	5		2				9	TØ							
4v	78010	ALGORITM DATASTRUKT		2	3						7	TE		v					
4s	59090	SVEISEMETALLURGI						4	1		2	11	TE					v	
4s	61174	ELEMENTMETODEN						3	2	1	2	11	TE	v			v	v	
4s	62162	DIM UTMATT						2	3		2	9	TE						
4s	62164	KONSTR RØRSYSTEMER						2	3		2	9	TE						
4s	62171	PLASTISK FORM AV MET						2	2	1	2	9	TE						
4s	62174	PLASTBEARBEIDING						2	2	1	2	9	TE						
4s	62175	TRETEKNIKK						2	3		2	9	TE						
4s	62177	GEOMETR MODELLERING						2	3		2	9	TE						
4s	62178	OVERFLATE BELEGGTEKN						2	2	1	2	9	TE						
4s	62183	INDUSTR ØKOLOGI						2	2		6	12	TE						
4s	68166	PRODUKTUTVIKLING VK						1	8	8		18	TØ	v					
4s	68169	INNOVASJON						2	4		1	9	BØ	v					

forts.

**O. FAKULTET FOR MASKINTEKNIKK**  
**4. årskurs 1999/2000 (forts.)**  
**Linje Maskinteknikk (O1)**  
**Institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar	Prosjektarbeid				
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			PK	A	B	C	D
PK	63199	<b>Prosjektarbeid</b> PROD KVAL TEKN PROSJ Hovedområder: A: PRODUKSJONSSYSTEM B: INFORMASJONSTEKN C: ADM STYRESYSTEMER D: SIKKERHET/ PÅLITELIGHET				3				30		33	TØ					
		Emnemoduler:	1															
4v	45353	DATAKOM INGENIØRVIRK		3	2		4					12	TE					v
4v	62180	DAK OG PROSJEKTERING		1	5		2					9	TØ					v
4v	63160	DRIFTSSIKKERHET PÅL		3	2		1					9	TEØ					
4v	63162	PROSJEKTSTYRING		2	3		2					9	TE					
4v	63163	KVALITETSLEDELSE		2	3		2					9	TEØ					
4v	63164	DATAMASKINSTYRINGER		2	3		2					9	TE					
4v	63167	TILVIRKNINGSSYST 1		2	3		2					9	TE					
4s	62177	GEOMETR MODELLERING						2	3		2	9	TE					v
4s	63161	DRIFTSSIKKERHET VEDL						2	3		2	9	TEØ					
4s	63165	ROBOTTEKNIKK						2	3		2	9	TE					
4s	63168	TILVIRKNINGSSYST 2						2	3		2	9	TE					
4s	63169	MEKATRONIKK						2	3		2	9	TEØ					
4s	63170	LOGISTIKK OG STYRING						2	3		2	9	TE					

forts.

**O. FAKULTET FOR MASKINTEKNIKK****4. årskurs 1999/2000 (forts.)****Linje Maskinteknikk (O1)****Institutt for termisk energi og vannkraft**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar	Prosjektarbeid					
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			TV	A	B	C	D	
TV	64199	<b>Prosjektarbeid</b> TERMISK/VANNKR PROSJ Hovedområder: A: ENERGI OG PROSESS B: FORBRENNING OG MILJØ C: HYDRAULISKE STRØMN MASKINER/ SYSTEMER D: OLJEHYDRAULISKE KRAFT OG STYRE- SYSTEMER				3				30		33	TØ						
		Emnemoduler:	1																
4v	64160	IND VARMETEKNIK PROSGR		3	1		2					9	TE						
4v	64161	IND VARMETEKNIK KOMP		2	2	1	2					9	TE						
4v	64164	PROSJ PROSESSANLEGG		2	2	1	2					9	TE						
4v	64165	TERM STRØMNINGSMASK		2	3		2					9	TE						
4v	64171	TERMISK ENERGI PROD		2	2	1	2					9	TEØ						
4v	64172	LUFTFORURENSNING		2	2	1	2					9	TE						
4v	64173	STRØMN MASKINTEORI		2	3		2					9	TE						
4v	64174	PUMPER OG TURBINER		2	3		2					9	TE						
4v	64175	KONSTR PUMPE TURBIN		2	3		2					9	TE						
4v	64176	REG AV STRØMMASK		2	3		2					9	TE						
4v	64183	PROSESSINTEGRASJON		3	1		2					9	TE						
4v	64184	EFFEKT TRANSMISJONER		4	2	2						12	TE						
4v	67171	NÆRINGSMIDDELTEKN		3	2		2					10	TE		v				
4s	64166	GASSTURBINER KOMPRES						2	3		2	9	TE						
4s	64167	TERMISKE KRAFTSTASJ						2	2	1	2	9	TE						
4s	64168	GASSTEKNOLOGI						2	3		2	9	TE						
4s	64169	ENERGITEKNOLOGI						2	2	1	2	9	TE						
4s	64170	FORBRENNING FORURENS						3	1		2	9	TE						
4s	64177	VÆSKETRANSPORT SYST						2	3		2	9	TE						
4s	64185	OLJEHYDR SYSTEMER						4	2	2		12	TE						

forts.



**O. FAKULTET FOR MASKINTEKNIKK****4. årskurs 1999/2000 (forts.)****Linje Maskinteknikk (O1)****Institutt for klima- og kuldeteknikk**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar	Prosjektarbeid		
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			KK	A	B
KK	67199	<b>Prosjektarbeid</b> KLIMA KULDETEK PROSJ Hovedområder: A: ENERGI OG INNEMILJØ B: KULDE- OG NÆRINGSMIDDEL- TEKNIKK C: FLERFASETEKNIKK				3				30		33	TØ			
		Emnemoduler:	1													
4v	61164	FASEOMV I STRØMM MED		2	2	1	2					9	TE			v
4v	61173	VISKØSE STRØMNINGER		3	2		2					10	TE			v
4v	67164	KLIMA/KULDE SYST SIM		2	3		2					9	TEØ			
4v	67166	BYGN ENERGIFORSYN		2	2	1	2					9	TE			
4v	67167	ENØK I BYGNINGER		3	2		1					9	TE			
4v	67171	NÆRINGSMIDDELTEKN		3	2		2					10	TE			
4v	67175	KLIMATEKNIKK		4	6		4					18	TE	x		
4v	67176	KULDETEKNIKK		4	6		4					18	TE			
4s	54043	NÆRINGSM KJEMI GRLAG						4	4			12	TE			v
4s	67160	INNEMILJØ		2	3					2		9	TE			
4s	67162	STR I VENTILERTE ROM		2	3		2					9	TE			
4s	67168	VARMEPUMPETEKNIKK		2	3		2					9	TE			
4s	67170	KULDE NÆRINGSM IND		2	3		2					9	TE			
4s	67172	KULDETEKN PROSESSIND		2	2	1	2					9	TE			
4s	67173	FLERFASE RØRSTRØM		2	3		2					9	TE			
4s	67174	GASSHYDRATER		2	3		2					9	TE			

forts.

**O. FAKULTET FOR MASKINTEKNIKK****4. årskurs 1999/2000 (forts.)****Linje Maskinteknikk (O1)****Institutt for marint maskineri**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar	Prosjektarbeid			
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			MM	FM	DT	
		<b>Prosjektarbeid</b>															
MM	82071	MARINT MASK PROSJ				3				30		33	TØ				
FM	82565	FORBR MOTORER PROSJ				3				30		33	TØ				
DT	82661	DRIFTSTEKNIKK PROSJ				3				30		33	TØ				
		Emnemoduler:	1														
4v	63160	DRIFTSSIKKERHET PÅL		3	2		1					9	TEØ	v			v
4v	82051	HYDRAULISKE SYSTEMER		2	2	1	2					9	TE	x			
4v	82055	MOD OG SIM MAR SYST		3	3	3						12	TE				
4v	82056	STYR/KONTR VEDLIKEH		2	2	1	2					9	TE				x
4v	82517	FORBRENNINGSMOTORER		2	2	1	2					9	TE		x		
4s	82054	REGULER AV MASK SYST						2	2	1	2	9	TE				
4s	82057	PROSJ AV RØRSYSTEMER						2	2	1	2	9	TE				
4s	82062	DRIFTSLOGISTIKK						2	2	1	2	9	TEØ				x
4s	82513	MASKINDYNAMIKK						2	2	1	2	9	TE				
4s	82518	DRIVSTOFF/FORBRENN						2	2	1	2	9	TE		x		

- 1) Obligatoriske emnemoduler i et prosjektarbeid er merket med x. Spesielt anbefalte emner er merket med v, se emnebeskrivelsen for vedkommende prosjektarbeid. Det er i time- og eksamensplanen bare tatt hensyn til moduler merket x eller v for emner tilhørende andre fakulteter.

**O. FAKULTET FOR MASKINTEKNIKK****1. og 2. årskurs (1. avdeling)****Femårig studium****Linje Teknisk design (O2)**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
1h	SIF5003	MATEMATIKK 1		4	4	4			2,5	TE	
1h	SIO8001	PRODUKTDESIGN 1		3	6	3			2,5	TEØ	
1h	EXH001	EXPHIL MODUL 1		4	4	4			2,5	TE	
1v	SIA0505	FORM OG FARGE GK 1		1	8	3	2	7	3	5,0	BØ
1v	SIF5005	MATEMATIKK 2					4	4	4	2,5	TE
1v	SIO8003	PRODUKTDESIGN 2					2	8	2	2,5	BØ
1v	EXS002	EXPHIL MODUL 2					3	2	7	2,5	TØ
		Sum		12	22	14	11	21	16	20	
		<b>Obligatoriske emner</b>									
2h	SIA0510	FORM OG FARGE GK 2		2	7	3				2,5	TØ
2h	SIF5009	MATEMATIKK 3		4	2	6				2,5	TE
2h	SIO2030	FASTHETSLÆRE/MATR		4	4	4				2,5	TE
2h	SIO8005	PRODUKTDESIGN 3		2	8	2				2,5	TØ
2v	SIF4007	FYSIKK					4	4	4	2,5	TE
2v	SIO2010	MASKINDELER					4	3	5	2,5	TE
2v	SIO8007	PRODUKTDESIGN 4					2	8	2	2,5	TØ
2v	SIO8010	ERGONOMI					3	6	3	2,5	TE
		Sum		12	21	15	13	21	14	20	

**O. FAKULTET FOR MASKINTEKNIKK****3. årskurs (2. avdeling)****Femårig studium****Linje Teknisk design (O2)**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
3h	SIF5060	STATISTIKK		4	4	4				2,5	TE
3h	SIO8013	PRODUKTDESIGN 5		6	12	6				5,0	TØ
3h	SIO8016	MENNESKE/MASKIN		3	6	3				2,5	TØ
3v	SIO8019	PRODUKTDESIGN 6					2	8	2	2,5	TØ
3v	SIO8022	MILJØRIKTIG PRODUKT					3	6	3	2,5	TEØ
3v	SIO8026	KOM/EMBALLASJEDESIGN					3	6	3	2,5	TEØ
		Sum obligatoriske emner		13	22	13	8	20	8	17,5	
		<b>Valgbare emner</b>	1								

1) Ett emne på 2,5Vt velges fra hele NTNU's tilbud under forutsetning av at emnet ikke kolliderer eksamensmessig med de obligatoriske emner.

Studieplan for 4. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

7. semester

Teknologiledelse 1  
 Produktdesign 7 (5,0Vt)  
 Produksjons- og driftstekn.

9. semester

Ikke-tekn.emne  
 Fordypningsemne, inklusive prosjekt

8. semester

Designledelse  
 Tverrfaglig prosjekt  
 Produktdesign 8  
 Basis/Ingeniør/Ikke-tekn.emne

10. semester

Hovedoppgave

**O. FAKULTET FOR MASKINTEKNIKK****4. årskurs 1999/2000****Linje Teknisk design (O2)**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D		
4v	68160	<b>Obligatoriske emner</b> PRODUKTDESIGN 6		4	16						24	TØ	
4v	68167	KOMM/EMBALL DESIGN		3	8						14	TEØ	
4s	68161	PRODUKTDESIGN 7								20	20	TØ	
4s	68168	DESIGNLEDELSE/PROD						3	8		14	TEØ	
		Sum belastningstimer obligatoriske emner				38				34			
4v	10544	<b>Valgbare emner</b> EST KOMMUNIKASJON	1	1	7						9	TØ	
4v	10563	FORM OG FARGE		1	6						8	TØ	
4v	62168	PLASTTEKNOLOGI		2	2	1	2				9	TE	
4v	62169	STØPERITEKNIKK		2	2	1	2				9	TE	
4v	92527	INNOVASJ/INF LEDELSE		2	4		2				10	TE	
4s	10546	EST KOMMUNIKASJON						1	6		8	TØ	
4s	10562	FORM OG FARGE						1	7		9	TØ	
4s	62171	PLASTISK FORM AV MET						2	2	1	2	9	TE
4s	62174	PLASTBEARBEIDING						2	2	1	2	9	TE
4s	62175	TRETEKNIKK						2	3		2	9	TE
4s	68169	INNOVASJON						2	4		1	9	BØ
		Hovedoppgave									48		

- 1) I tillegg til de obligatoriske emner velges emner slik at kravet om 96 belastningstimer er oppfylt. Følgende emne ved de allmennvitenskapelige studier kan være aktuelt valgbart emne: SVPSY105 Utviklings,- personlighets- og sosial-psykologi.

## FAKULTET FOR FYSIKK, INFORMATIKK OG MATEMATIKK

### SÆRBESTEMMELSER

#### Kompletteringskurs i kjemi eller fysikk

Opptatte studenter som ikke har hatt kjemietnet 2KJ eller fysikkemetnet 3FY i den videregående skolen, må bestå en prøve ved NTNU i det emnet som mangler, etter at studiet er påbegynt. Det tilbys et to ukers kompletteringskurs i august i hvert emne. Kompletteringskurset i kjemi har emnenummer SIK3001 og kompletteringskurset i fysikk har emnenummer SIF4001, og begge emnene er beskrevet i studiehandboken.

Særskilt informasjon om kursene blir sendt sammen med melding om opptak. De som skal følge kursene vil ha stort utbytte av å lese gjennom pensum på forhånd.

#### Studieinndeling

Sivilingeniørstudiet ved Fakultet for fysikk, informatikk og matematikk er organisert i to linjer:

Linjen for fysikk og matematikk (F1)

Linjen for datateknikk (F2)

#### Adgang til eksamen

For å få adgang til eksamen i de enkelte emnene, må kandidaten ha utført de obligatoriske regne- og laboratorieøvinger i vedkommende emner.

#### Valg av studieretning/emnekombinasjon/valgbare emner

Studentene ved Linjen for fysikk og matematikk skal skriftlig innen 15. mai i 4. semester legge fram sitt ønske om valg av studieretning med spesifisering av valgbare emner. Ved en eventuell plassbegrensning ved de ulike studieretningene vil opptak skje etter konkurranse på grunnlag av middelkarakter oppnådd til og med vintereksamen i 2. årskurs. Ved Linjen for datateknikk må studentene levere emnevalg for 3. årskurs innen 15. mai i 4. semester. Ved valg av valgbare emner i 3. årskurs anbefales det at studentene har i tankene den emnekombinasjonen i 4. årskurs de sikter mot. Selv om valgmenne i 3. årskurs ikke binder med hensyn til valg av emner i 4. årskurs, er noen sammenstillinger av emner mer fornuftige enn andre. Fakultetet vil kunne gi nærmere informasjon om emnene i 4. årskurs i det femårige studiet.

Emner og prosjekt for 4. årskurs skal velges innen 15. mai i 6. semester.

#### Bytte av emner

Ombytting av enkelte emner med andre emner innen fakultetet kan finne sted med fakultetets samtykke. Ombytting av enkelte emner med emner fra andre fakulteter kan finne sted med vedkommende fakulteters samtykke.

Søknader om bytte av emner skal sendes fakultetet innen 15. september for vinter/høsteksamens-emner og 15. februar for sommer/våreksamens-emner, i semesteret hvor første gangs prøve i emnet/emnene skal være avlagt.

#### Prosjektarbeider i det 4 ½-årige studiet

Prosjektarbeidene kan omfatte prosjekterings- og konstruksjonsoppgaver, programutviklings- og laboratorieoppgaver, teoristudier, kollokvier og spesialforelesninger.

Oppgavene som kan være individuelle eller ha form av gruppearbeider, gis i tilknytning til sentrale emner i studentenes emnekombinasjoner.

Prosjektarbeider velges i samråd med vedkommende institutt.

#### Hovedoppgaven i det 4 ½-årige studiet

Hovedoppgaven gis normalt innen fagområdene som tilbys ved FIM-fakultetets institutter. Kandidatene kan velge oppgavens art dersom det aktuelle instituttet finner det gjennomførbart. Kandidatene skal sende beskjed om hovedoppgaven til instituttet innen 15. mai i 8. semester. Instituttet fastsetter dato for uttak og dato for innlevering av hovedoppgaven. Besvarelsen leveres i 3 eksemplarer til institutt-kontoret.

Etter søknad fra kandidaten kan instituttet tillate at hovedoppgaven gis ved et annet av NTNUs fakulteter eller ved annen institusjon/bedrift, dersom særlige hensyn gjør dette ønskelig. Slik søknad

må inneholde begrunnelse og en uttalelse fra den aktuelle institusjonen/bedriften. Instituttet utpeker i hvert tilfelle en faglig ansvarlig for oppgaven.

Hovedoppgaven skal påbegynnes innen 1. oktober i 8. semester. For å få utlevert hovedoppgaven kreves at alle emner i fagkretsen er bestått, og at den foreskrevne praksis er opparbeidet og godkjent. Kravet om emner i fagkretsen kan fravikes dersom det foreligger særlige grunner. Kravet fravikes imidlertid ikke dersom man gjenstår med mer enn to emner, eller de gjenstående emnene er vesentlig for gjennomføringen av hovedoppgaven.

Nærmere opplysninger om bestemmelsene for hovedoppgaven fås ved de respektive instituttkontorene.

### **Ekskursjoner**

Fakultetet arrangerer en hovedekskursjon for alle fakultetets studenter sommeren etter 6. semester. Denne ekskursjon er ikke obligatorisk. Bevilgningen som gis til studentene dekker bare en del av de faste utgiftene ved ekskursjonen.

I tillegg kan det i tilknytning til undervisningen i enkelte emner bli arrangert obligatoriske ekskursjoner av kortere varighet til innenlandske bedrifter/institusjoner. Dette gjelder følgende emner i studieåret 1999/2000:

74573 Mikrostruktur og mekaniske egenskaper

74640 Strålingsbiofysikk

74670 Biomedisinsk teknikk

**F. FAKULTET FOR FYSIKK, INFORMATIKK OG MATEMATIKK****1. og 2. årskurs (1. avdeling)****Femårig studium****Linje Fysikk og matematikk (F1)**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
1h	SIF4010	FYSIKK 1		4	4	4				2,5	TE
1h	SIF5003	MATEMATIKK 1		4	4	4				2,5	TE
1h	SIK3007	KJEMI A		3	6	3				2,5	TE
1h	EXH001	EXPHIL MODUL 1		4	4	4				2,5	TE
1v	SIF4012	FYSIKK 2					3	6	3	2,5	TE
1v	SIF5005	MATEMATIKK 2					4	4	4	2,5	TE
1v	SIF5010	MATEMATIKK 3					4	2	6	2,5	TE
1v	EXS002	EXPHIL MODUL 2					3	2	7	2,5	TØ
		Sum		15	18	15	14	14	20	20	
		<b>Obligatoriske emner</b>									
2h	SIF4014	FYSIKK 3		3	6	3				2,5	TE
2h	SIF5012	MATEMATIKK 4K		4	2	6				2,5	TE
2h	SIF5060	STATISTIKK		4	4	4				2,5	TE
2h	SIO1009	FLUIDMEKANIKK		4	4	4				2,5	TE
2v	SIF4016	FYSIKK 4					3	6	3	2,5	TE
2v	SIF4018	MATEMATISK FYSIKK					4	2	6	2,5	TE
2v	SIF8005	PROGRAMMERING					2	2	8	2,5	TEØ
2v	SIK3011	KJEMI B					4	4	4	2,5	TE
		Sum		15	16	17	13	14	21	20	



**F. FAKULTET FOR FYSIKK, INFORMATIKK OG MATEMATIKK****3. årskurs (2. avdeling)****Femårig studium****Linje Fysikk og matematikk (F1)****Studieretning Biofysikk og medisinsk teknologi**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
3h	SIF4035	MÅLETEKNIKK 1		2	8	2			2,5	BEØ	
3h	SIF4065	ATOM MOLEKYLFYSIKK		4	2	6			2,5	TE	
3h	SIK4001	BIOKJEMI GK		4	4	4			2,5	TE	
3h	SIS1070	TEKNOLOGILEDELSE 1		4	4	4			2,5	TE	
3v	SIF4037	MÅLETEKNIKK 2					2	8	2	2,5	BEØ
3v	SIF4040	OPTIKK					3	4	5	2,5	TE
3v	SIF4070	CELLEBIOLOGI					4	2	6	2,5	TE
		Sum obligatoriske emner		14	18	16	9	14	13	17,5	
		<b>Valgbare emner</b>	1								
3v	SIE3005	REGULERINGSTEKNIKK					3	6	3	2,5	TE
3v	SIF4045	KVANTEMEKANIKK					4	2	6	2,5	TE
3v	SIK4009	MIKROBIOLOGI					3	3	6	2,5	TE
3v	SIO1049	KLASSISK MEKANIKK					4	4	4	2,5	TE

1) Ett emne skal velges.

Studieplanen for 4. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

7. semester

Fysiologi

Molekylær biofysikk

Valgemne

Valgemne

8. semester

Tverrfaglig prosjekt

Ingeniøremne

Ingeniøremne

Basis/Ingeniør/Ikke-teknisk emne

9. semester

Ikke-teknisk emne

Fordypningsemne, inklusive prosjekt

10. semester

Hovedoppgave

**F. FAKULTET FOR FYSIKK, INFORMATIKK OG MATEMATIKK****4. årskurs 1999/2000****Linje Fysikk og matematikk (F1)****Studieretning Biofysikk og medisinsk teknologi**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D		
-	62120	<b>Obligatoriske emner</b> TEKNISK TEGNING	1		2						2	I	
4v	74615	FYSIOLOGI M/PATOLOGI		4	2		2				12	TE	
4v	74635	MOLEKYLÆR BIOFYSIKK		4	4		2				14	TE	
4s	74640	STRÅLINGSBIOFYSIKK						3	2		2	10	TE
4s	74670	BIOMEDISINSK TEKNIKK						3	2		2	10	TE
4s	74801	BIOFYSIKK PROSJEKT				12				12		24	TØ
		Sum belastningstimer obligatoriske emner				40				32			
4v	43135	<b>Valgbare emner</b> MED KYBERNETIKK	2	3	2		1				9	TE	
4v	43310	INSTR OG MÅLETEKNIKK		2	4		1				9	TE	
4v	54028	MIKROBIOLOGI		3	2	1	1				10	TE	
4v	67171	NÆRINGSMIDDELTEKN		3	2		2				10	TE	
4v	75554	MULTIVAR ANALYSE REG		4	2	2	2				14	TEØ	
4s	43137	SIGNALBEH ULTRALYD	3					3	1		1	8	TE
4s	54055	MOLEKYLÆRGENETIKK						3	3	1	1	11	TE
4s	74055	FYSIKK OG ENERGI						3	1	1	2	10	TE
4s	00875	Blokk A: DIGITAL KOMM OG ORG	3					2	2	4		10	TØ
4s	92012	INVESTERINGSANALYSE						3	1	1	1	9	TE
4s	92547	PSYK LEDELSE OG ORG						2	2	2	2	10	TE
4s	92520	Blokk B: PROSJEKTORGANISERING	3					3	2		2	10	TE
4s	92529	BEDRIFTSETABLERING						2	4			8	TØ
		Hovedoppgave									48		

- 1) Undervises med 4 øvingstimer i halvparten av semesteret.
- 2) I tillegg til de obligatoriske emner velges emner slik at kravet om 96 belastningstimer er oppfylt, men ikke vesentlig overskredet. Det er også mulig å velge emner fra Dr.ing.-studiehandboken og emner fra andre studier innenfor universitetet. (Dersom slike emner skal inngå, må særskilt søknad innsendes).
- 3) Maksimum 2 emner kan velges da emnene i hver blokk ligger i kollisjon på time- og eksamensplanen.

**F. FAKULTET FOR FYSIKK, INFORMATIKK OG MATEMATIKK****3. årskurs (2. avdeling)****Femårig studium****Linje Fysikk og matematikk (F1)****Studieretning Teknisk fysikk**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
3h	SIF4035	MÅLETEKNIKK 1		2	8	2				2,5	BEØ
3h	SIF4056	STATISTISK FYSIKK		4	2	6				2,5	TE
3h	SIF4060	ELEKTROMAGN TEORI		4	2	6				2,5	TE
3h	SIF4065	ATOM MOLEKYLFYSIKK		4	2	6				2,5	TE
3v	SIF4037	MÅLETEKNIKK 2					2	8	2	2,5	BEØ
3v	SIF4040	OPTIKK					3	4	5	2,5	TE
3v	SIF4045	KVANTEMEKANIKK					4	2	6	2,5	TE
		Sum obligatoriske emner		14	14	20	9	14	13	17,5	
		<b>Valgbare emner</b>									
3v	SIF3005	REGULERINGSTEKNIKK	1				3	6	3	2,5	TE
3v	SIF4030	ASTROFYSIKK	2				4	2	6	2,5	TE
3v	SIF4049	LADETE PARTIKLER FYS					4	2	6	2,5	TE
3v	SIF5025	DIFF LIGN/DYN SYSTEM	2				4	2	6	2,5	TE
3v	SIO1049	KLASSISK MEKANIKK					4	4	4	2,5	TE

1) Ett emne skal velges.

2) Emnene SIF4030 og SIF5025 går samtidig på timeplanen.

Studieplanen for 4. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

7. semester

Teknologiledelse 1

Faste stoffer

Kvantemekanikk B

Valgemne

8. semester

Tverrfaglig prosjekt

Ingeniøremne

Ingeniøremne

Basis/Ingeniør/Ikke-teknisk emne

9. semester

Ikke-teknisk emne

Fordypningsemne, inklusive prosjekt

10. semester

Hovedoppgave

**F. FAKULTET FOR FYSIKK, INFORMATIKK OG MATEMATIKK****4. årskurs 1999/2000****Linje Fysikk og matematikk (F1)****Studieretning Teknisk fysikk****Emnekombinasjon Fundamentalfysikk**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D		
-	62120	<b>Obligatoriske emner</b> TEKNISK TEGNING	1		2						2	I	
4v	74326	KVANTEMekanikk 2		3	1	1	2				10	TE	
4v	74336	KLASSISK TRANSP TEOR		3	1	1	2				10	TE	
4s	74800	FYSIKK PROSJ				12			12		24	TØ	
		Sum belastningstimer obligatoriske emner			34			12					
4v	61173	<b>Valgbare emner</b> VISKØSE STRØMNINGER	2	3	2		2				10	TE	
4v	74050	GLOB TRANSP I NATUR		3	1	1	2				10	TE	
4v	74350	KLASSISK FELTTEORI		3	1	1	2				10	TE	
4v	74435	FASTE STOFFER FYS 2		3	1	1	2				10	TE	
4v	74525	DIFFRAKSJON OG MIKRO		3	3		1				10	TE	
4v	75048	MAT MODELLERING		4	2	2	2				14	TEØ	
4s	44037	LASERE						2	1	1	1	7	TE
4s	74055	FYSIKK OG ENERGI						3	1	1	2	10	TE
4s	74327	REL KVANTEMekanikk						3	1	1	2	10	TE
4s	74355	KJERNEFYSIKK						3	1	1	2	10	TE
4s	74436	KVANTETEOR FASTE ST					3	1	1	2	10	TE	
4s	74530	STRUKTUR/EGENSKAPER					3	2	1	1	10	TE	
4s	75315	NUM DIFF LIGN					4	2		2	12	TE	
4s	00875	Blokk A: DIGITAL KOMM OG ORG	3					2	2	4		10	TØ
4s	92012	INVESTERINGSANALYSE						3	1	1	1	9	TE
4s	92547	PSYK LEDELSE OG ORG						2	2	2	2	10	TE
4s	92520	Blokk B: PROSJEKTORGANISERING	3					3	2		2	10	TE
4s	92529	BEDRIFTSETABLERING						2	4			8	TØ
		Hovedoppgave									48		

- 1) Undervises med 4 øvingstimer i halvparten av semesteret.
- 2) I tillegg til de obligatoriske emner velges emner slik at kravet om 96 belastningstimer er oppfylt, men ikke vesentlig overskredet. Det er også mulig å velge emner fra Dr.ing.-studiehandboken og emner fra andre studier innenfor universitetet.
- 3) Maksimum 2 emner kan velges da emnene i hver blokk ligger i kollisjon på time- og eksamensplanen.

**F. FAKULTET FOR FYSIKK, INFORMATIKK OG MATEMATIKK****4. årskurs 1999/2000****Linje Fysikk og matematikk (F1)****Studieretning Teknisk fysikk****Emnekombinasjon Materialfysikk**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D		
-	62120	<b>Obligatoriske emner</b> TEKNISK TEGNING	1		2							2	I
4v	74435	FASTE STOFFER FYS 2		3	1	1	2					10	TE
4v	74525	DIFFRAKSJON OG MIKRO		3	3		1					10	TE
4s	74800	FYSIKK PROSJ				12			12			24	TØ
		Sum belastningstimer obligatoriske emner			34			12					
4v	61173	<b>Valgbare emner</b> VISKØSE STRØMNINGER	2	3	2		2					10	TE
4v	61178	KONTINUUMSMEKANIKK		4	4							12	TE
4v	74326	KVANTEMEKANIKK 2		3	1	1	2					10	TE
4v	74336	KLASSISK TRANSP TEOR		3	1	1	2					10	TE
4s	74055	FYSIKK OG ENERGI	3					3	1	1	2	10	TE
4s	74436	KVANTETEOR FASTE ST						3	1	1	2	10	TE
4s	74530	STRUKTUR/EGENSKAPER						3	2	1	1	10	TE
4s	74573	MIKROSTR MEK EGENSKP						3	3		1	10	TE
4s	00875	DIGITAL KOMM OG ORG	3					2	2	4		10	TØ
4s	92012	INVESTERINGSANALYSE						3	1	1	1	9	TE
4s	92547	PSYK LEDELSE OG ORG						2	2	2	2	10	TE
4s	92520	PROSJEKTORGANISERING	3					3	2		2	10	TE
4s	92529	BEDRIFTSETABLERING						2	4			8	TØ
		Hovedoppgave									48		

- 1) Undervises med 4 øvingstimer i halvparten av semesteret.
- 2) I tillegg til de obligatoriske emner velges emner slik at kravet om 96 belastningstimer er oppfylt, men ikke vesentlig overskredet. Det er også mulig å velge emner fra Dr.ing.-studiehandboken og emner fra andre studier innenfor universitetet.
- 3) Maksimum 2 emner kan velges da emnene i hver blokk ligger i kollisjon på time- og eksamensplanen.

**F. FAKULTET FOR FYSIKK, INFORMATIKK OG MATEMATIKK****4. årskurs 1999/2000****Linje Fysikk og matematikk (F1)****Studieretning Teknisk fysikk****Emnekombinasjon Eksperimentalfysikk**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D		
4v	43310	<b>Obligatoriske emner</b> INSTR OG MÅLETEKNIKK TEKNISK TEGNING	1	2	4		1					9	TE
-	62120				2							2	I
4s	74800	FYSIKK PROSJ				12				12		24	TØ
		Sum belastningstimer obligatoriske emner				23				12			
4v	63160	<b>Valgbare emner</b> DRIFTSSIKKERHET PÅL	2	3	2		1					9	TEØ
4v	74050			GLOB TRANSP I NATUR	3	1	1	2					10
4v	74336	KLASSISK TRANSP TEOR		3	1	1	2					10	TE
4v	74435	FASTE STOFFER FYS 2		3	1	1	2					10	TE
4v	74525	DIFFRAKSJON OG MIKRO		3	3		1					10	TE
4s	43554	SANNTIDS DATATEKNIKK		2	2		1	3	2		1	16	TE
4s	44037	LASERE						2	1	1	1	7	TE
4s	74055	FYSIKK OG ENERGI						3	1	1	2	10	TE
4s	74355	KJERNEFYSIKK						3	1	1	2	10	TE
4s	74436	KVANTETEOR FASTE ST						3	1	1	2	10	TE
4s	75315	NUM DIFF LIGN						4	2		2	12	TE
4s	00875	DIGITAL KOMM OG ORG	3					2	2	4		10	TØ
4s	92012	INVESTERINGSANALYSE							3	1	1	1	9
4s	92547	PSYK LEDELSE OG ORG						2	2	2	2	10	TE
4s	92520	Blokk B: PROSJEKTORGANISERING	3					3	2		2	10	TE
4s	92529	BEDRIFTSETABLERING							2	4			8
		Hovedoppgave										48	

- 1) Undervises med 4 øvingstimer i halvparten av semesteret.
- 2) I tillegg til de obligatoriske emner velges emner slik at kravet om 96 belastningstimer er oppfylt, men ikke vesentlig overskredet. Det er også mulig å velge emner fra Dr.ing.-studiehåndboken og emner fra andre studier innenfor universitetet.
- 3) Maksimum 2 emner kan velges da emnene i hver blokk ligger i kollisjon på time- og eksamensplanen.

**F. FAKULTET FOR FYSIKK, INFORMATIKK OG MATEMATIKK****3. årskurs (2. avdeling)****Femårig studium****Linje Fysikk og matematikk (F1)****Studieretning Industriell matematikk**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
3h	SIF5020	LINEÆRE METODER		4	4	4			2,5	TEØ	
3h	SIF5048	NUMERISK MATEMATIKK		4	2	6			2,5	TE	
3h	SIF5068	IND STATISTIKK		4	4	4			2,5	TEØ	
3h	SIF8010	ALGORITM DATASTRUKT		2	3	7			2,5	TEØ	
3v	SIF5025	DIFF LIGN/DYN SYSTEM					4	2	6	2,5	TE
3v	SIF5045	NUM DIFF LIGN					4	2	6	2,5	TE
3v	SIF5072	STOK MODELLERING					4	4	4	2,5	TE
		Sum obligatoriske emner		14	13	21	12	8	16	17,5	
		<b>Valgbare emner</b>									
3v	SIF5030	OPTIMERINGSTEORI	1				4	2	6	2,5	TE
3v	SIF5075	LEVETIDSANALYSE	2				4	2	6	2,5	TE
3v	SIF5090	MAT FAG PROSJ 1					3	3	6	2,5	TØ
3v	SIF8018	SYSTEMUTVIKLING	2				4	4	4	2,5	TE
3v	SIF8020	DATAMOD DATABASESYST					4	4	4	2,5	TE

1) Ett emne skal velges.

2) Emnene SIF5075 og SIF8018 går samtidig på timeplanen.

Studieplanen for 4. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

7. semester

Teknologiledelse 1

Basisemne

Valgemne

Valgemne

8. semester

Tverrfaglig prosjekt

Ingeniøremne

Ingeniøremne

Basis/Ingeniør/Ikke-teknisk emne

9. semester

Ikke-teknisk emne

Fordypningsemne, inklusive prosjekt

10. semester

Hovedoppgave

**F. FAKULTET FOR FYSIKK, INFORMATIKK OG MATEMATIKK**
**4. årskurs 1999/2000**
**Linje Fysikk og matematikk (F1)**
**Studieretning Industriell matematikk**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D		
4v	75048	<b>Obligatoriske emner</b> MAT MODELLERING		4	2	2	2					14	TEØ
4s	75800	MAT FAG PROSJ 2				6				18		24	TØ
		Sum belastningstimer obligatoriske emner				20				18			
		<b>Valgbare emner</b>	1										
4v	45021	PÅLIT YTELSE SIM		3	2	2	2					12	TE
4v	63160	DRIFTSSIKKERHET PÅL		3	2		1					9	TEØ
4v	75042	PART DIFF LIGNINGER		4	2		2					12	TE
4v	75051	ALGEBRA		4		2	2					12	TE
4v	75055	FOURIERANALYSE		4		2	2					12	TE
4v	75330	SUPERDATAMASKINER		3	2	2	2					12	TEØ
4v	75355	NUM LINEAR ALGEBRA		4	2	2						12	TE
4v	75554	MULTIVAR ANALYSE REG		4	2	2	2					14	TEØ
4v	75566	TIDSREKKER FIL TEORI		3	1	2	1					10	TE
4v	92033	OPERASJONSANALYSE 2		3	1	3	2					12	TE
4s	75038	LOGIKK						4		2	2	12	TE
4s	75045	DYNAMISKE SYSTEMER						4		2	2	12	TE
4s	75047	OPTIMERINGSTEORI						4	2		2	12	TE
4s	75060	MANGFOLDIGHETER						4	2		2	12	TE
4s	75315	NUM DIFF LIGN						4	2		2	12	TE
4s	75350	NUM PART DIFF ELEMENT						4	2		2	12	TE
4s	75562	EDB-INT STATISTIKK						2	2	2		8	TEØ
4s	75563	ROMLIG STATISTIKK						2	2	2		8	TEØ
4s	78032	DATAMOD/DATABASESYST						2	2	2		8	TE
4s	78066	BAYES BILDEANALYSE						2	2	3		9	TEØ
		Blokk A:	2										
4s	00875	DIGITAL KOMM OG ORG						2	2	4		10	TØ
4s	92012	INVESTERINGSANALYSE						3	1	1	1	9	TE
4s	92547	PSYK LEDELSE OG ORG						2	2	2	2	10	TE
		Blokk B:	2										
4s	92520	PROSJEKTORGANISERING						3	2		2	10	TE
4s	92529	BEDRIFTSETABLERING						2	4			8	TØ
		Hovedoppgave										48	

- Hver enkelt students emnekombinasjon skal omfatte så mange obligatoriske og valgbare emner at kravet om 96 belastningstimer er oppfylt, men ikke vesentlig overskredet. I tillegg til de oppførte emner er andre videregående matematiske emner, inklusive dr.ing. emner og emner fra andre studier innenfor universitetet, så vel som teknologiske emner og samfunnemner, valgbare, såfremt de emner som inngår i en fagkrets, ikke ligger i kollisjon på eksamensplanen. Studentene anbefales, i samråd med studieretningens koordinator, å velge et teknologisk emne med tilknytning til matematikk, og emnekombinasjonen bør i løpet av 3. og 4. årskurs inneholde minst ett dataemne.
- Maksimum 2 emner kan velges da emnene i hver blokk ligger i kollisjon på time- og eksamensplanen.



**F. FAKULTET FOR FYSIKK, INFORMATIKK OG MATEMATIKK****1. og 2. årskurs (1. avdeling)****Femårig studium****Linje Datateknikk (F2)**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
1h	SIE4002	KRETSTEKNIKK 1		3	6	3				2,5	TE
1h	SIF5003	MATEMATIKK 1		4	4	4				2,5	TE
1h	SIF8001	INFORMASJONSTEKN GK		2	6	4				2,5	TE
1h	EXH001	EXPHIL MODUL 1		4	4	4				2,5	TE
1v	SIF5010	MATEMATIKK 3					4	2	6	2,5	TE
1v	SIF5015	DISKRET MATEMATIKK					4	4	4	2,5	TE
1v	SIF8005	PROGRAMMERING					2	2	8	2,5	TEØ
1v	EXS002	EXPHIL MODUL 2					3	2	7	2,5	TØ
		Sum		13	20	15	13	10	25	20	
		<b>Obligatoriske emner</b>									
2h	SIE4005	DIGITALTEK DATAMASK		3	6	3				2,5	TE
2h	SIF4006	FYSIKK 1		4	2	6				2,5	TE
2h	SIF5060	STATISTIKK		4	4	4				2,5	TE
2h	SIF8010	ALGORITM DATASTRUKT		2	3	7				2,5	TEØ
2v	SIE5003	KOMMUNIK TJEN NETT	1				3	2	7	2,5	TE
2v	SIF8015	LOGIKK	1				4	4	4	2,5	TE
2v	SIF8018	SYSTEMUTVIKLING	1				4	4	4	2,5	TE
2v	SIF8020	DATAMOD DATABASESYST	1				4	4	4	2,5	TE
		Sum		13	15	20	15	14	19	20	

- 1) Det inngår et fellesprosjekt i de fire emnene i 4. semester. Prosjektet må være godkjent for å få adgang til eksamen i emnene.

**F. FAKULTET FOR FYSIKK, INFORMATIKK OG MATEMATIKK****3. årskurs (2. avdeling)****Femårig studium****Linje Datateknikk (F2)****Studieretning Datateknikk**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
3h	SIF5017	MATEMATIKK 4D		4	2	6				2,5	TE
3h	SIF8025	DATAMASK ARK/OP SYST		4	2	6				2,5	TE
3h	SIF8028	PROGRAMMERINGSSPRÅK		3	1	8				2,5	TE
3h	SIF8031	KUNNSKAPSSYSTEMER		3	2	7				2,5	TE
3v	SIF8035	INFORMASJONSSYSTEMER					3	2	7	2,5	TE
3v	SIF8037	DISTRIB SYST/YTELSE					4	2	6	2,5	TE
3v	SIF8039	GRAFIKK/BILDEBEH/MM					4	2	6	2,5	TE
		Sum obligatoriske emner		14	7	27	11	6	19	17,5	
		<b>Valgbare emner</b>	1								

- 1) Ett emne på 2,5Vt velges fra hele NTNUs tilbud under forutsetning av at emnet ikke kolliderer eksamensmessig med de obligatoriske emner.

Studieplan for 4. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

7. semester

Teknologiledelse 1

Kundestyrte prosjekt med emnespesifikke mål

Emnekombinasjonsspesifikt emne

8. semester

Tverrfaglig prosjekt

Basis/Ingeniør/Ikke-teknisk emne

Teknologisk emne fra annen linje

Emnekombinasjonsspesifikt emne

9. semester

Ikke-teknisk emne

Fordypningsemne, inklusive prosjekt

10. semester

Hovedoppgave

**F. FAKULTET FOR FYSIKK, INFORMATIKK OG MATEMATIKK****3. årskurs 1999/2000 og 2000/2001****Femårig studium****Linje Datateknikk (F2)****Studieretning Telematikk****(Studieretningen går ut etter hvert som linjen Kommunikasjonsteknologi innføres)**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
3h	SIE5010	AKSESS TRANSPORTNETT		3	2	7				2,5	TE
3h	SIE5015	PÅLIT YTELSE SIM		3	2	7				2,5	TE
3h	SIF5017	MATEMATIKK 4D		4	2	6				2,5	TE
3h	SIF8025	DATAMASK ARK/OP SYST		4	2	6				2,5	TE
3v	SIE5020	SYSTEMERING DIST SYS					2	3	7	2,5	TE
3v	SIE5030	DISTRIBUERT PROS					3	2	7	2,5	TE
		Sum obligatoriske emner		14	8	26	5	5	14	15	
		<b>Valgbare emner</b>									
3v	SIE5025	PÅLITELIGE SYSTEMER	1				3	2	7	2,5	TE
3v	SIE5035	ARK NETTINTELLIGENS					3	2	7	2,5	TE
3v	SIE5040	INFO SIKKERHET					3	2	7	2,5	TE
3v	SIF4024	FYSIKK 2					4	2	6	2,5	TE

1) I tillegg til de obligatoriske emner skal to valgbare emner velges. Ett av emnene skal velges blant de oppførte valgmenner. Ett av emnene (2,5 Vt) kan velges fra hele NTNUs tilbud under forutsetning av at emnet ikke kolliderer eksamensmessig med de obligatoriske/valgbare emner.

Studieplan for 4. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

7. semester

Teknologiledelse 1

Problembasert kundestyrte telematikkprosjekt

Valgbart ingeniøremne

Valgbart ingeniøremne

8. semester

Tverrfaglig prosjekt

Ingeniøremne fra annet inst./fak.

Valgbart ingeniøremne

Valgbart ingeniøremne

9. semester

Ikke-teknisk emne

Fordypningsemne, inklusive prosjekt

10. semester

Hovedoppgave

## F. FAKULTET FOR FYSIKK, INFORMATIKK OG MATEMATIKK

## 4. årskurs 1999/2000

## Linje Datateknikk (F2)

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar	Emnekombinasjoner					
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			IKS	PS	DM	TP	KS	
<b>Obligatoriske emner</b>																			
4v	45021	PÅLIT YTELSE SIM		3	2	2	2					12	TE	-	-	-	o	-	
-	45317	TELEMATIKK LAB			2	6	1					9	I	v	v	v	o	o	
4v	45320	TELETRAFIKKTEORI		2	2	2	2					10	TE	v	v	v	o	o	
4v	45341	FDT FOR TELEMATIKK		2	2	2	2					10	TE	v	v	v	o	o	
4v	45354	INTERNETT PROTOKOLL		3	2		1					9	TE	v	v	v	v	v	
4v	78020	GRAFISK DATABEH 1	1	2	2	2	1					9	TE	v	v	v	v	v	
4v	78024	BILDEBEHANDLING	1	2	2	2	1					9	TE	v	v	v	v	v	
4v	78030	FILSYSTEMER	1	2	2	2	1					9	TE	v	v	v	v	v	
4v	78040	LOGIKKPROGRAMMERING	2	2	3	2	3					12	TE	v	v	v	v	v	
4v	78042	KTEK METODER	2	3	2	2	2					12	TE	v	v	v	v	v	
4v	78054	DISTRIB INT AGENTER	2	2	2	2						8	TE	v	v	v	v	v	
4v	78054	SYSTEMERING 3	2	2	2	2	1					9	TE	v	-	-	-	-	
4v	78062	DATAMASKINKONSTR		2	2	1	1					8	TE	-	v	o	v	v	
4v	78072	PROGRAMMERING PROSJ			2	12	5					19	TØ	-	o	-	-	-	
4v	78074	SYSTEMERING PROSJ			2	12	5					19	TØ	o	-	-	-	-	
4s	45315	TELEMATIKKNETT	3	3	2	2	1	1	1	1	1	16	TE	v	-	-	v	o	
4s	45357	KOMM I DISTRIB SYST	3					3	2	1	1	9	TE	v	v	v	v	v	
4s	45360	PROGDESIGN TELEMATIK	3					2	2	2	1	9	TE	v	-	-	v	v	
-	45390	TELEMATIKK PROSJ							2	14	5	21	I	-	-	-	o	o	
4s	78022	GRAFISK DATABEH 2	1					2	2	2	1	9	TE	v	v	v	v	v	
4s	78026	KOMPILORTEKNIKK	1					2	2	2	1	9	TE	v	v	v	-	v	
4s	78034	ALGORITMEKONSTR VK						2	2	2	1	9	TE	v	v	v	-	-	
4s	78038	PROGRAMVAREKVALITET	1					2	2	2	1	9	TE	v	v	v	-	v	
4s	78052	SYSTEMERING 2	2					2	2	2	1	9	TE	v	v	-	-	-	
4s	78058	YTELSESVURDERING	2					2	2	2	1	9	TE	v	v	v	v	v	
4s	78064	DATAMASKINARKITEKTUR		2	1	1		2	2		2	14	TE	-	v	o	-	-	
4s	78070	DATABEHANDLING PROSJ						2	2	13	5	20	TØ	o	o	-	-	-	
4s	78076	DATAMASKINER PROSJ		1	1	9	2	2	10	3	3	29	TØ	-	-	o	-	-	
		Sum belastningstimer obligatoriske emner											Høst		19	19	28	41	37
													Vår		20	20	23	21	29
													Sum		39	39	51	62	66
<b>Valgbare emner</b>																			
-	44044	KRETSLABORATORIUM	4		3		1					4	I	-	-	v	-	-	
4v	63160	DRIFTSSIKKERHET PÅL		3	2		1					9	TEØ	v	v	v	v	v	
4v	75330	SUPERDATAMASKINER		3	2	2	2					12	TEØ	-	v	v	-	-	
4s	42411	TRANSMISJONSTEKNIKK		2	1	2	1	2	1	2	1	16	TE	-	-	-	-	v	
4s	42445	RADIOSYSTEMER		2	1	1	1	2	1	1	1	14	TE	-	-	-	v	v	
4s	42535	DIGITAL KODING						3	1	2	2	11	TE	-	-	-	-	v	
4s	43554	SANNTIDS DATATEKNIKK		2	2		1	3	2	1	1	16	TE	-	-	v	v	v	
4s	44071	DAK/DAT ELEKTRONIKK		2	2	1	1	2	2	1	1	16	TE	-	-	v	-	-	
4s	45352	SIKKERH DISTRIB SYST						2	2	2	1	9	TE	-	v	v	v	v	
4s	45365	PÅLIT I TELE/IT-SYST						2	1	2	1	8	TE	-	v	v	v	v	
4s	78037	BASISKOMP DISTR SYST						2	2	2		8	TE	v	v	v	v	v	
4s	78066	BAYES BILDEANALYSE						2	2	3		9	TEØ	v	v	v	v	v	
4s	78068	HELSE INFO SYSTEMER						2		3		7	TE	v	v	-	-	-	
		Blokk A:	5																
4s	00875	DIGITAL KOMM OG ORG						2	2	4		10	TØ	v	v	v	v	v	
4s	92012	INVESTERINGSANALYSE						3	1	1	1	9	TE	v	v	v	v	v	
4s	92547	PSYK LEDELSE OG ORG						2	2	2	2	10	TE	v	v	v	v	v	
		Blokk B:	5																
4s	92520	PROSJEKTOGANISERING						3	2		2	10	TE	v	v	v	v	v	
		Hovedoppgave												48					

Fotnoter, se neste side

- 1) Minst tre av emnene 78020, 78022, 78024, 78026, 78030 og 78038 må velges i emnekombinasjonen PS.
- 2) Minst to av emnene 78040, 78042, 78045, 78052, 78054 og 78058 må velges i emnekombinasjonen IKS.
- 3) Minst ett av emnene 45357 og 45360 må velges i emnekombinasjonen KS.  
Minst ett av emnene 45315 og 45360 må velges i emnekombinasjonen TP.
- 4) I tillegg til de obligatoriske emner velges emner slik at kravet om 96 belastningstimer er oppfylt.  
Følgende emner ved de allmennvitenskapelige studier er valgbare dersom time- og eksamensplanen tillater det, og under forutsetning av at emnene blir gitt det aktuelle studieår:

IT 161	EDB og samfunn	høst	2 Vt = 10 Bt
IT 213*	Objektorientert systemutvikling	vår	3 Vt = 14 Bt
IT 215	Funksjonell programmering (Lisp)	høst	3 Vt = 14 Bt
IT 232	Pedagogisk programvare	vår	3 Vt = 14 Bt
IT 281*	Informasjonsgjenfinning	høst	3 Vt = 14 Bt
IT 341*	Menneske-maskin interaksjon	vår	3 Vt = 14 Bt
IT 342*	Design av grafiske brukergrensesnitt	høst	3 Vt = 14 Bt
IT 343*	Adaptive brukergrensesnitt	høst (kollokvier)	3 Vt = 14 Bt
IT 364*	Systemutvikling, organisasjon og arbeidsliv	vår	3 Vt = 14 Bt
IT 374*	Maskinlæring	vår	3 Vt = 14 Bt
IT 375*	Kunnskapsakkvisisjon	høst	3 Vt = 14 Bt
IT 376*	Kunnskapsrepresentasjon	høst (kollokvier)	3 Vt = 14 Bt
IT 378*	Sub-symboliske AI-metoder	vår	3 Vt = 14 Bt
IT 383*	Digitalt bibliotek	vår	3 Vt = 14 Bt
IT 385*	Informasjons- og kunnskapsforvaltning	høst	3 Vt = 14 Bt

Når det gjelder emnebeskrivelser, undervisnings- og eksamensinformasjon for disse emnene, vises til Studiehåndboken for Mat/Nat.-fag og forelesningskatalogen for allmennvitenskapelige studier.

Undervisning i stjernemerke emner (\*) gis bare dersom instituttet har undervisningskapasitet til det. Alle stjernemerke emner vil gå minst hvert annet år. Om et stjernemerket emne blir forelest, vil det stå i forelesningskatalogen for det aktuelle semester.

- 5) Emnene i blokk A ligger i kollisjon på time- og eksamensplanen.

Emnekombinasjoner:

- IKS - Informasjons- og kunnskapssystemer
- PS - Programsystemer
- DM - Datamaskiner
- TP - Trafikk og pålitelighet
- KS - Kommunikasjonssystemer

## FAKULTET FOR MARIN TEKNIKK

### SÆRBESTEMMELSER

#### Kompletteringskurs i kjemi eller fysikk

Opptatte studenter som ikke har hatt kjemietnet 2KJ eller fysikkemetnet 3FY i den videregående skolen, må bestå en prøve ved NTNU i det emnet som mangler. Det tilbys et to ukers kompletteringskurs i august i hvert emne. Kompletteringskurset i kjemi har emnenummer SIK3001 og kompletteringskurset i fysikk har emnenummer SIF4001, og begge emnene er beskrevet i studiehåndboken.

Nærmere informasjon blir sendt til aktuelle kandidater. De som skal følge emnene vil ha stort utbytte av å lese gjennom pensum på forhånd.

#### Adgang til eksamen

For å få adgang til eksamen i de enkelte emner, må kandidaten innen fastsatte frister ha fått godkjent de obligatoriske øvingsarbeidene i emnet.

#### Forandring i emnekombinasjon

Forandringer i den valgte emnekombinasjon tillates normalt ikke foretatt etter 15. september for vinter/høsteksamenssemner og 15. februar for sommer/våreksamenssemner for den eksamensperiode hvor første gangs prøve i emnet/emnene skal være avlagt.

#### Referansegrupper

Det brukes referansegrupper (følgegrupper) i alle emnene ved Fakultet for marin teknikk. En referansegruppe består av tre studenter, faglærer og øvingsleder. Gruppen møtes ca. tre ganger i semesteret for å samarbeide om undervisningen i emnet.

#### Ekskursjoner

Etter 3. årskurs arrangeres en hovedekskursjon. Denne foretas før undervisningen begynner i 4. årskurs. Det ytes tilskudd til deltakelse i ekskursjonen, men studentene må dekke en vesentlig del av utgiftene selv. Retningslinjer for planlegging og gjennomføring av ekskursjonen gis av fakultetet.

### Studenter som følger det 5-årige sivilingeniørstudiet

#### Valg av studieretning, fordypningsemne og emnekombinasjon

Det vises til studieplantabell for 3. årskurs.

Studentene skal innen 15. november i 3. årskurs velge en av to studieretninger: Studieretning Marine systemer eller studieretning Marine konstruksjoner. Videre skal det samtidig velges emner for 6. semester slik at kravet om 20 Vt pr. årskurs er oppfylt. Studenter som ønsker å gjennomføre 3. årskurs som deltidsstudium må imidlertid velge studieretning og full fagkrets innen 15. september.

Ett av de valgbare emnene i 6. semester skal velges fra den angitte listen i studieplantabellen for 3. årskurs. Det andre valgbare emnet skal velges fra hele NTNUs emnetilbud, forutsatt at studenten kontrollerer at:

- emnet er av minimum 2,5 Vt omfang.
- undervisning og eksamen i emnet ikke kolliderer med andre obligatoriske eller valgte emner. Ved sammenfallende forelesninger kan det i enkelte tilfeller gis dispensasjon etter søknad
- fakultetet som tilbyr emnet godkjenner at studenten får adgang til emnet.

Studentene skal innen 15. mai i 3. årskurs velge fordypningsområde og emner for 4. årskurs.

## **Studenter som følger det 4 ½-årige sivilingeniørstudiet**

### **Valg av studieretning, prosjekt og emnekombinasjon for 4. årskurs**

Det vises til studieplantabellen for 4. årskurs.

Studentene skal velge emner slik at kravet om 96 belastningstimer er oppfylt. For hver studieretning er det i tabellen spesifisert enkelte obligatoriske emner. I tillegg til disse velges anbefalte emner fra en oversikt som fakultetet har utarbeidet. Videre kan emner på inntil 18 belastningstimer velges utenom de anbefalte emnene, også fra andre fakultet. I så fall forutsettes samtykke fra vedkommende fakultet. Valg av emnekombinasjon skal i hvert enkelt tilfelle godkjennes av Fakultet for marin teknikk etter anbefaling fra en faglærer som kan bli veileder for det prosjektarbeidet som svarer til den valgte studieretning.

Beskjød om hvilken studieretning og emnekombinasjon som ønskes fulgt skal gis skriftlig til fakultetet innen 15. mai i 3. årskurs. Emnekombinasjonen må justeres dersom det viser seg at undervisning eller eksamen kolliderer for enkelte av de valgte emnene. Ved sammenfallende forelesninger kan det i enkelte tilfeller gis dispensasjon etter søknad.

Undervisning i emner med 5 eller færre studenter gis uten fast organisert undervisning.

Fakultetet forbeholder seg om nødvendig rett til å foreta en fordeling av studenter slik at de enkelte studieretninger ikke får en uforholdsmessig stor belastning. Under en slik fordeling vil fakultetet vurdere oppnådde eksamensresultater og eventuelle spesielle faglige forutsetninger.

Etter sensur gjøres faglærers kommentarer til prosjektarbeidet kjent for studenten. Kommentarene gis skriftlig enten direkte i rapportteksten eller separat i omfang tilsvarende ca. en A4-side.

### **Hovedoppgaven**

Denne gis innen den valgte studieretning, fortrinnsvis i tilknytning til prosjektet. Kandidaten har anledning til å fremkomme med ønsker om oppgavens art. Denne kan være konstruktiv, eksperimentell eller rent teoretisk. Oppgaven utføres normalt i 9. semester.

For å få utlevert hovedoppgave kreves som hovedregel at alle emner i fagkretsen skal være bestått. Dersom fakultetet skal kunne fravike dette krav, skal det tas hensyn til:

- omfanget av de gjenstående emner
- om de gjenstående emnene er vesentlige for gjennomføring av hovedoppgaven.

For å få utlevert hovedoppgave forlanges at den foreskrevne praksis er opparbeidet og godkjent.

Fristen for innlevering av besvarelsen fastsettes når oppgaven blir utlevert.

## **Studenter som tas opp i 3. årskurs høsten 1999**

### **Valg av studieretning, prosjekt og emnekombinasjon**

Studenter som tas opp i 3. årskurs høsten 1999 vil normalt kunne fullføre studiet i løpet av to og et halvt år. Studentene skal innen 15. september i 3. årskurs velge en av to studieretninger: Studieretning Marine systemer eller studieretning Marine konstruksjoner. Videre skal det samtidig velges emner slik at kravet om 20 Vt pr. årskurs er oppfylt. Fakultetet gir nærmere informasjon om valgbare emner. Studentene må innen 15. mai i 3. årskurs velge prosjekt og emnekombinasjon for 4. årskurs.

### **Hovedoppgaven**

Denne gis innen den valgte studieretning, fortrinnsvis i tilknytning til prosjektet. Kandidaten har anledning til å fremkomme med ønsker om oppgavens art. Denne kan være konstruktiv, eksperimentell eller rent teoretisk. Oppgaven utføres normalt i 9. semester.

For å få utlevert hovedoppgave kreves som hovedregel at alle emner i fagkretsen skal være bestått. Dersom fakultetet skal kunne fravike dette krav, skal det tas hensyn til:

- omfanget av de gjenstående emner
- om de gjenstående emnene er vesentlige for gjennomføring av hovedoppgaven.

For å få utlevert hovedoppgave forlanges at den foreskrevne praksis er opparbeidet og godkjent.

Fristen for innlevering av besvarelsen fastsettes når oppgaven blir utlevert.

**N. FAKULTET FOR MARIN TEKNIKK****1. og 2. årskurs ( 1. avdeling)****Femårig studium**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
1h	SIF5003	MATEMATIKK 1		4	4	4				2,5	TE
1h	SIF8001	INFORMASJONSTEKN GK		2	6	4				2,5	TE
1h	SIO1010	MEKANIKK 1		4	4	4				2,5	TE
1h	EXH001	EXPHIL MODUL 1		4	4	4				2,5	TE
1v	SIF5005	MATEMATIKK 2					4	4	4	2,5	TE
1v	SIN0501	MARIN TEKNIKK 1					4	4	4	2,5	TE
1v	SIO1012	MEKANIKK 2					4	4	4	2,5	TE
1v	EXS002	EXPHIL MODUL 2					3	2	7	2,5	TØ
		Sum		14	18	16	15	14	19	20	
		<b>Obligatoriske emner</b>									
2h	SIF5009	MATEMATIKK 3		4	2	6				2,5	TE
2h	SIN1001	MARIN TEKNIKK 2		4	4	4				2,5	TE
2h	SIO1016	FLUIDMEKANIKK		4	4	4				2,5	TE
2h	SIO1027	TERMODYNAMIKK 1		4	4	4				2,5	TE
2v	SIF4008	FYSIKK					4	4	4	2,5	TE
2v	SIF5062	STATISTIKK					4	4	4	2,5	TE
2v	SIN2001	MARIN TEKNIKK 3					4	4	4	2,5	TE
2v	SIO2008	MATERIALTEKNIKK					5	2	5	2,5	TE
		Sum		16	14	18	17	14	17	20	



**N. FAKULTET FOR MARIN TEKNIKK****3. årskurs (2. avdeling)****Femårig studium****Studieretning Marine konstruksjoner**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
3h	SIF5016	MATEMATIKK 4N	1	4	2	6				2,5	TE
3h	SIN0510	MAR PROSJ/MASK GK 1		3	4	5				2,5	TEØ
3h	SIN1501	MAR HYDRO/KONST GK 1		4	4	4				2,5	TE
3h	SIS1070	TEKNOLOGILEDELSE 1		4	4	4				2,5	TE
3v	SIN1010	MAR HYDRO/KONST GK 2					4	4	4	2,5	TE
3v	SIN1015	MARIN DYNAMIKK					4	4	4	2,5	TE
		Sum obligatoriske emner		15	14	19	8	8	8	15	
		<b>Valgbare emner</b>									
3v	SIE3040	REG TEKN M/EL KRETS	2				4	4	4	2,5	TE
3v	SIF8006	PROGR/JAVA/FORTRAN	3				2	2	8	2,5	TEØ
3v	SIN2005	MAR PROSJ/MASK GK 2					4	4	4	2,5	TE
3v	SIN2010	DRIFTSTEKNIKK GK					3	4	5	2,5	TEØ
3v	SIN2015	MÅLE OG INSTR TEKN					3	4	5	2,5	TEØ
3v	-	FRITT VALGEMNE	4							2,5	

- 1) Emne SIF5012 Matematikk 4K kan velges i stedet for emne SIF5016 Matematikk 4N. (Det tas ikke hensyn til dette i timeplanen).
- 2) Ett av de oppførte emner skal velges.
- 3) Emne SIE3005 Reguleringsteknikk kan velges i stedet for emne SIE3040 Reguleringsteknikk med elektriske kretser. (Det tas ikke hensyn til dette i time- og eksamensplanen).
- 4) Ett emne á 2,5Vt velges fra hele NTNUs tilbud under forutsetning av at emnet ikke kolliderer eksamensmessig med de øvrige obligatoriske/valgte emner.

Studieplan for 4. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

7. semester

Teknologisk basisemne

Ingeniøremne

Ingeniøremne

Ingeniøremne

8. semester

Tverrfaglig prosjekt

Ingeniøremne

Ingeniøremne

Basis/Ingeniør/Ikke-teknisk emne

9. semester

Ikke-teknisk emne

Fordypningsemne, inklusive prosjekt

10. semester

Hovedoppgave

**N. FAKULTET FOR MARIN TEKNIKK****3. årskurs (2. avdeling)****Femårig studium****Studieretning Marine systemer**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
3h	SIF5016	MATEMATIKK 4N	1	4	2	6				2,5	TE
3h	SIN0510	MAR PROSJ/MASK GK 1		3	4	5				2,5	TEØ
3h	SIN1501	MAR HYDRO/KONST GK 1		4	4	4				2,5	TE
3h	SIS1070	TEKNOLOGILEDELSE 1		4	4	4				2,5	TE
3v	SIN2005	MAR PROSJ/MASK GK 2					4	4	4	2,5	TE
3v	SIN2010	DRIFTSTEKNIKK GK					3	4	5	2,5	TEØ
		Sum obligatoriske emner		15	14	19	7	8	9	15	
		<b>Valgbare emner</b>									
3v	SIE3040	REG TEKN M/EL KRETS	2				4	4	4	2,5	TE
3v	SIF8006	PROGR/JAVA/FORTRAN	3				2	2	8	2,5	TEØ
3v	SIN1010	MAR HYDRO/KONST GK 2					4	4	4	2,5	TE
3v	SIN1015	MARIN DYNAMIKK					4	4	4	2,5	TE
3v	SIN2015	MÅLE OG INSTR TEKN					3	4	5	2,5	TEØ
3v	-	FRITT VALGEMNE	4							2,5	

- 1) Emne SIF5012 Matematikk 4K kan velges i stedet for emne SIF5016 Matematikk 4N. (Det tas ikke hensyn til dette i timeplanen).
- 2) Ett av de oppførte emner skal velges.
- 3) Emne SIE3005 Reguleringsteknikk kan velges i stedet for emne SIE3040 Reguleringsteknikk med elektriske kretser. (Det tas ikke hensyn til dette i time- og eksamensplanen).
- 4) Ett emne á 2,5Vt velges fra hele NTNUs tilbud under forutsetning av at emnet ikke kolliderer eksamensmessig med de øvrige obligatoriske/valgte emner.

Studieplan for 4. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

7. semester

Teknologisk basisemne

Ingeniøremne

Ingeniøremne

Ingeniøremne

8. semester

Tverrfaglig prosjekt

Ingeniøremne

Ingeniøremne

Basis/Ingeniør/Ikke-teknisk emne

9. semester

Ikke-teknisk emne

Fordypningsemne, inklusive prosjekt

10. semester

Hovedoppgave

**N. FAKULTET FOR MARIN TEKNIKK**  
**4. årskurs 1999/2000**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar	Hovedområder				
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			A	B	C		
		<b>Emnetilbud</b> Studieretning SKIPSTEKNIKK Hovedområder: A: PROSJEKTERING AV SKIP B: OPERASJON AV SKIP C: FISKEFARTØY- PROSJEKTERING	1															
4v	63160	DRIFTSSIKKERHET PÅL		3	2		1					9	TEØ				x	
4v	80527	PROSJ MARINE SYSTEM	2	1	2	10	3					17	TØ	x	x	x		
4v	80535	DRIFTSSTYR/OPERASJON		2	2	1	2					9	TE			x		
4v	80537	RISIKO MARINE SYSTEM		2		3	2					9	TØ					
4v	80545	SKIPSFARTSØKONOMI		3	2							8	TE					
4v	80563	HAVBRUKSANLEGG	3	2	2	1	2					9	TE					
4s	80531	STABILITET FLYTEEVNE						2	2	1	2	9	TE					
4s	80562	PROSJ FISKEFARTØY						2	3		2	9	TE				x	
4s	80567	SKIPSTEKNIKK PROSJ				2					18	20	TØ	x	x	x		
		Studieretning FABRIKASJON AV MARINE KONSTRUK- SJONER Hovedområder: A: FABRIKASJON																
4v	62170	SVEISETEKNIKK	4	2	2	1	2					9	TE					
4v	80553	DAK SKIP/PLATTFORMER	4	2	1	2	2					9	TEØ					
4s	78032	DATAMOD/DATABASESYST	4					2	2	2		8	TE					
4s	80558	PROSJTSTYR I MARINT	4					2	3		2	9	TE					
4s	80566	MAR BYGGET IKT PROSJ				5				15		20	TØ	x				
		Studieretning MARINE KONSTRUKSJONER Hovedområder: A: KONSTRUKSJONS- ANALYSE B: MATERIALER OG KAPASITET C: SIKKERHET OG PÅLITELIGHET																
4v	80011	ANAL AV USIKKERHET		2	2	1	2					9	TE					x
4v	81052	ELEM ANV I STYRKE		3	2	1	2					11	TE	x	x	x		
4v	81059	KNEKNING AV KONSTR	3	3	2	1	2					11	TE					
4v	81526	SJØBELASTN MAR KONST		2	2	1	2					9	TE	x	x	x		
4s	81054	DYN ANAL MARINE KONS						2	2	1	2	9	TE					
4s	81055	DIM UTMATTING-BRUDD						2	2	1	2	9	TE					
4s	81058	HAVKONSTRUKSJONER						3	2	1	2	11	TEØ	x	x	x		
4s	81063	UTB OLJE/GASSFELT						2	2	1	2	9	TE					
4s	81064	RISIKO MAR KONSTR	5					2	2	1	2	9	TE					
4s	81070	MARINE KONSTR PROSJ								20		20	TØ	x	x	x		

forts.

## N. FAKULTET FOR MARIN TEKNIKK

## 4. årskurs 1999/2000 (forts.)

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar	Hovedområder				
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			A	B	C		
		Studieretning MARIN HYDRODYNAMIKK Hovedområder: A: HYDRODYNAMIKK B: HYDRO/ KONSTRUKSJON																
4v	81526	SJØBELASTN MAR KONST		2	2	1	2					9	TE	x	x			
4v	81528	MOTSTAND FRAMDR VK		2	2	1	2					9	TE	x	x			
4v	81538	SJØBELASTNINGSSTAT		2	2	1	2					9	TE					
4v	81542	EKSP MET MARIN HYDR		2	2	3	2					11	TØ					
4s	81529	STYRING MANØVRERING						2	2	1	2	9	TE					
4s	81546	SJØBELASTNINGER VK						2	2	1	2	9	TE	x	x			
4s	81560	MARIN HYDRODYN PROSJ								20		20	TØ	x	x			
		Studieretning MARINE OPERASJONER Hovedområder: A: MARINE OPERASJONER																
4v	81526	SJØBELASTN MAR KONST		2	2	1	2					9	TE	x				
4s	81546	SJØBELASTNINGER VK						2	2	1	2	9	TE	x				
4s	81547	MARINE OPERASJONER	5					2	2	1	2	9	TE	x				
4s	81561	MARINE OPERASJ PROSJ								20		20	TØ	x				
		Studieretning UNDERVANNSS- TEKNIKK Hovedområder: A: UNDERVANNSTEKNIKK																
4v	81526	SJØBELASTN MAR KONST		2	2	1	2					9	TE	x				
4s	80541	UNDERVANNSSOPERASJON						2		6	2	12	TØ	x				
4s	80032	UNDERVANNSTEKN PROSJ								20		20	TØ	x				
		Studieretning MARINT MASKINERI Hovedområder: A: MARINT MASKINERI																
4v	63160	DRIFTSSIKKERHET PÅL		3	2		1					9	TEØ	x				
4v	82051	HYDRAULISKE SYSTEMER		2	2	1	2					9	TE	x				
4v	82055	MOD OG SIM MAR SYST		3	3	3						12	TE					
4v	82517	FORBRENNINGSMOTORER		2	2	1	2					9	TE	x				
4s	82054	REGULER AV MASK SYST	3					2	2	1	2	9	TE					
4s	82057	PROSJ AV RØRSYSTEMER						2	2	1	2	9	TE					
4s	82070	MARINT MASK PROSJ								20		20	TØ	x				

forts.

**N. FAKULTET FOR MARIN TEKNIKK****4. årskurs 1999/2000 (forts.)**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar	Hovedområder				
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			A	B	C		
		Studieretning FORBRENNINGS- MOTORER Hovedområder: A: FORBRENNINGS- MOTORER																
4v	82517	FORBRENNINGSMOTORER	3	2	2	1	2					9	TE					x
4s	82513	MASKINDYNAMIKK						2	2	1	2	9	TE					x
4s	82518	DRIVSTOFF/FORBRENN						2	2	1	2	9	TE					x
4s	82560	FORBR MOTORER PROSJ								20		20	TØ					x
		Studieretning DRIFTSTEKNIKK Hovedområder: A: DRIFTSTEKNIKK																
4v	63160	DRIFTSSIKKERHET PÅL		3	2		1					9	TEØ					x
4v	82056	STYR/KONTR VEDLIKEH		2	2	1	2					9	TE					x
4s	82062	DRIFTSLØGISTIKK						2	2	1	2	9	TEØ					x
4s	82660	DRIFTSTEKNIKK PROSJ								20		20	TØ					x
		Samfunnsemner Blokk A:	6															
4s	00875	DIGITAL KOMM OG ORG						2	2	4		10	TØ					
4s	92012	INVESTERINGSANALYSE						3	1	1	1	9	TE					
4s	92547	PSYK LEDELSE OG ORG						2	2	2	2	10	TE					
		Blokk B:																
4s	92520	PROSJEKTORGANISERING						3	2		2	10	TE					
4s	92529	BEDRIFTSETBLERING						2	4			8	TØ					
		Hovedoppgave										48						
		Sum belastningstimer	7		54					47								

- 1) Obligatoriske emner ved en studieretning er merket med x. Øvingsopplegg avtales for de fleste emner spesielt med studentene. Når det gjelder valg av studieretning, prosjektarbeid og emner vises til særbestemmelsene.
- 2) Undervises med 2 forelesninger i halvparten av semesteret.
- 3) Bare ett av emnene 80563, 81059 og 82517 kan velges.
- 4) Minst to emner må velges.
- 5) Undervises med 4 forelesninger i halvparten av semesteret.
- 6) Emnene i hver blokk ligger i kollisjon på time- og eksamensplanen.
- 7) Belastningsfordelingen mellom de enkelte semestrene i 4. årskurs kan variere. 54 og 47 timer er verdier som vil fås dersom det velges 6 emner med 9 belastningstimer i semester 7 og 3 slike emner i semester 8 samtidig som prosjektet i sin helhet utføres i semester 8.

## FAKULTET FOR SAMFUNNSVITENSKAP OG TEKNOLOGILEDELSE INDUSTRIELL ØKONOMI OG TEKNOLOGILEDELSE

### SÆRBESTEMMELSER

#### Studietilbud

- Opptak til 1. årskurs ved studiet i Industriell økonomi og teknologiledelse. Det kan velges mellom de tre fagretningene Datateknikk og Kommunikasjonsteknologi, Energi og miljø og Produktutvikling og produksjon.
- Opptak til 3. årskurs ved Studieretning Helse, miljø og sikkerhet.
- Opptak til 3. årskurs ved Studieretning Industriell økonomi og administrasjon.

#### Kompletteringskurs i kjemi eller fysikk

Opptatte studenter som ikke har hatt kjemietmet 2KJ eller fysikkemet 3FY i den videregående skolen, må bestå en prøve ved NTNU i det emnet som mangler, etter at studiet er påbegynt. Det tilbys et to ukers kompletteringskurs i august i hvert emne. Kompletteringskurset i kjemi har emnenummer SIK3001 og kompletteringskurset i fysikk har emnenummer SIF4001, og begge emner er beskrevet i studiehandboken.

Særsilt informasjon om kursene blir sendt sammen med melding om opptak. De som skal følge kursene vil ha stort utbytte av å lese gjennom pensum på forhånd.

#### Valg av teknologiemne

I 1. og 2. årskurs følger studentene obligatoriske teknologiemner innenfor de respektive fagretningene. Studenter ved fagretningene Elektronikk og teleteknikk og Datateknikk og Kommunikasjonsteknologi må innen 15. september i 2. årskurs ha gitt melding til instituttkontoret ved Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse om hvilke teknologiemner som ønskes i 4. semester.

Valg av teknologiemner i 3. årskurs må være innmeldt til Instituttkontoret innen 15. mai i 2. årskurs.

#### Studieretning Industriell økonomi og administrasjon - Emnevalg i 4. årskurs

Ved slutten av 3. årskurs skal studentene velge en av to emnekombinasjoner for studiet i 4. årskurs. Det fremgår av tabellene til de forskjellige emnekombinasjoner hvilke emner som er obligatoriske og hvilke som er valgbare. Andre valg av økonomisk/administrative og/eller teknologiske emner kan tillates dersom det ikke oppstår kollisjon på time- og/eller eksamensplanen. Slike emner skal godkjennes av Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse. Studentene skal velge emnekombinasjon og komme med forslag om emnevalg for hele 4. årskurs innen 15. mai i 3. årskurs. Valg av prosjektarbeid er knyttet til valg av emnekombinasjon.

#### Studieretning Helse, miljø og sikkerhet - Emnevalg i 3. og 4. årskurs

Valg av emner i 3. og 4. årskurs må være innmeldt til instituttkontoret ved Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse umiddelbart etter opptak til studieretningen i 3. årskurs og i 4. årskurs innen 15. mai i 3. årskurs. Ved valg av emner i 3. årskurs bør studentene ha i tankene hvilken fagkrets som ønskes i 4. årskurs.

#### Opptak direkte til 3. årskurs

Studenter i sivilingeniørstudiet som etter sommerekamen fyller kravet til oppflytting til 3. årskurs, kan gis adgang til et begrenset antall studieplasser ved en av studieretningene.

Studentene sender søknad til Studieavdelingen, Gløshaugen, innen 15. mai i 4. semester.

Emnevalg innmeldes til Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse senest 15. september i 5. semester.

For studieretning Helse, miljø og sikkerhet gjelder følgende:

Studenter fra alle sivilingeniørstudiene kan søke opptak til HMS-studieretningen. For å få godkjent studieretningen må en ha alle fem HMS-emnene, HMS fordypningsemne, inklusive prosjekt og HMS hovedoppgave, fire matematikkemner, ett fysikkemne og ett statistikkemne. I tillegg kommer basisemne/metodeemne og ingeniøremne som følger progresjonen på det fakultetet som studenten kommer fra.

En kan velge om en vil ha sterk ledelsesprofil eller en sterk teknologiprofil på HMS-studiet etter følgende alternativer:

#### Alternativ 1 Vekt på ledelse

Slik som tabellen viser med Bedriftsadministrasjon 1 og 2, Regnskap, Mikroøkonomi og optimering og Investeringsanalyse og beslutningsteori. Det anbefales at studenten da velger et ingeniøremne som valgemne i 9. semester for å styrke teknologidelen av studiet.

#### Alternativ 2 Vekt på teknologi

De fem bedriftsadministrative/økonomiske emnene erstattes med Teknologiledelse 1 og 2 og tre ingeniøremner fra det fakultetet som studenten kommer fra.

#### Alternativ 3 Blanding ledelsesemner/teknologiemner

Studenten velger to eller flere av Bedriftsadministrasjon/Bedriftsøkonomi-emnene i alternativ 1. Totalt må bedriftsfaglig omfang minimum omfatte Teknologiledelse 1 og 2.

Det vil bli utarbeidet anbefalte kombinasjoner av ingeniøremner fra de ulike teknologifakultetene som passer godt sammen med HMS-emnene. Slike lister kan fås på instituttkontoret IØT.

### **Adgang til eksamen**

For å få adgang til eksamen i de enkelte emnene, må kandidaten ha utført de obligatoriske øvinger i vedkommende emne.

### **Plassbegrensning på enkeltemne**

For emner som er satt opp i studieplanen for sivilingeniørstudiet Industriell økonomi og teknologiledelse vil det ut fra hensyn til det pedagogiske opplegget for undervisning, semesteroppgaver og tellende øvinger, kunne bli begrenset adgang for studenter fra andre studier. Det forutsettes at søkere til enkeltemner kan dokumentere nødvendige forkunnskaper.

### **Forandring av fagkrets**

Ombytting av enkelte valgbare emner kan finne sted med instituttets samtykke.

Slike endringer tillates normalt ikke foretatt etter 15. september for vinter/høsteksamenssemner og 15. februar for sommer/våreksamenssemner for den eksamensperiode hvor første gangs prøve i emnet/emnene skal være avlagt.

### **Prosjektarbeid for 4 ½-årig studium**

Studentene skal i 4. årskurs gjennomføre et prosjektarbeid som tilsvarer 24 belastningstimer. Ved valg av prosjekt innenfor emnekombinasjonen Økonomi vil studentene normalt være knyttet til Fagseksjon for bedriftsøkonomi og operasjonsanalyse, mens valg av prosjekt innenfor emnekombinasjonen Bedriftsadministrasjon eller Helse, miljø og sikkerhet normalt gir tilknytning til henholdsvis Fagseksjon for bedriftsadministrasjon og Fagseksjon for HMS-ledelse. Prosjektarbeidet skal normalt gjennomføres i grupper.

### **Hovedoppgaven**

For å få utlevert hovedoppgave kreves som hovedregel at alle emnene i fagkretsen skal være bestått. Dersom instituttet skal kunne fravike dette krav, skal det tas hensyn til:

- omfanget av de gjenstående emnene
- om de gjenstående emnene er vesentlige for gjennomføring av hovedoppgaven.

For å få utlevert hovedoppgave forlanges at den foreskrevne praksis er opparbeidet og godkjent.

Normalt skal hovedoppgaven gjennomføres innen utgangen av det kalenderår hvor eksamen er avlagt i 4. årskurs. Hovedoppgaven er vanligvis knyttet til ett av de videregående kursene innenfor den enkelte emnekombinasjon med dertil tilhørende fagseksjonstilknytning. Etter søknad kan studentene i særlige tilfeller få adgang til å gjennomføre hovedoppgaven ved andre fakulteter.

### **Ekskursjoner**

Normalt gjennomføres følgende obligatoriske ekskursjoner ved sivilingeniørstudiet i industriell økonomi og teknologiledelse:

- i høstsemesteret for 1. årskurs i forbindelse med Introduksjonsuka
- i vårsemesteret for 1. årskurs i forbindelse med emnet SIS1001 ORGMIL.
- i høstsemesteret for 3. årskurs i forbindelse med bedriftssimulering.

Dessuten gjennomføres det en større felles ekskursjon i 3. årskurs, og en, eventuelt flere, mindre ekskursjoner i 4. årskurs.

**S. FAKULTET FOR SAMFUNNSVITENSKAP OG TEKNOLOGILEDELSE****Industriell økonomi og teknologiledelse****1. årskurs 1999/2000 og 2. årskurs 2000/2001 (1. avdeling)****Femårig studium****Fagretning Energi og miljø**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
1h	SIE4002	KRETSTEKNIKK 1		3	6	3				2,5	TE
1h	SIF5003	MATEMATIKK 1		4	4	4				2,5	TE
1h	SIF8001	INFORMASJONSTEKN GK		2	6	4				2,5	TE
1h	EXH001	EXPHIL MODUL 1		4	4	4				2,5	TE
1v	SIF5005	MATEMATIKK 2					4	4	4	2,5	TE
1v	SIF5010	MATEMATIKK 3					4	2	6	2,5	TE
1v	SIS1001	ORGMIL					4	4	4	2,5	TE
1v	EXS002	EXPHIL MODUL 2					3	2	7	2,5	TØ
		Sum		13	20	15	15	12	21	20	
		<b>Obligatoriske emner</b>									
2h	SIE1005	KRETSANALYSE		3	3	6				2,5	TE
2h	SIF5012	MATEMATIKK 4K		4	2	6				2,5	TE
2h	SIO1027	TERMODYNAMIKK 1		4	4	4				2,5	TE
2h	SIS1005	REGNSKAP		4	4	4				2,5	TE
2v	SIF4007	FYSIKK					4	4	4	2,5	TE
2v	SIF5062	STATISTIKK					4	4	4	2,5	TE
2v	SIO1008	FLUIDMEKANIKK					4	4	4	2,5	TE
2v	SIO7005	ENERGI OG MILJØ					4	4	4	2,5	TE
		Sum		15	13	20	16	16	16	20	



**S. FAKULTET FOR SAMFUNNSVITENSKAP OG TEKNOLOGILEDELSE****Industriell økonomi og teknologiledelse****2. årskurs 1999/2000 (Overgangsordning)****Femårig studium****Fagretning Elektronikk og teleteknikk**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
2h	SIE1005	KRETSANALYSE		3	3	6				2,5	TE
2h	SIE4005	DIGITALTEK DATAMASK		3	6	3				2,5	TE
2h	SIF5009	MATEMATIKK 3		4	2	6				2,5	TE
2h	SIS1005	REGNSKAP		4	4	4				2,5	TE
2v	SIE3005	REGULERINGSTEKNIKK					3	6	3	2,5	TE
2v	SIF4007	FYSIKK					4	4	4	2,5	TE
2v	SIF5062	STATISTIKK					4	4	4	2,5	TE
2v	SIE5003	KOMMUNIK TJEN NETT	1				3	2	7	2,5	TE
2v	SIO7005	ENERGI OG MILJØ	1				4	4	4	2,5	TE
		Sum		14	15	19	14/ 15	16/ 18	18/ 15	20	

1) Ett av emnene må velges.

**S. FAKULTET FOR SAMFUNNSVITENSKAP OG TEKNOLOGILEDELSE****Industriell økonomi og teknologiledelse****3. årskurs (2. avdeling)****Femårig studium****Fagretning Elektronikk og teleteknikk****Studieretning Industriell økonomi og administrasjon**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
3h	SIE1010	ELEKTRISKE MASKINER		4	4	4			2,5	TE	
3h	SIF5012	MATEMATIKK 4K		4	2	6			2,5	TE	
3h	SIS1010	MIKROØKONOMI OG OPT		4	4	4			2,5	TE	
3h	SIS1025	BEDRIFTSADM 1		4	4	4			2,5	TØ	
3v	SIS1015	INVESTERINGSANALYSE	1				4	4	4	2,5	TE
3v	SIS1030	BEDRIFTSADM 2	1				4	4	4	2,5	TE
		Sum obligatoriske emner		16	14	18	8	8	8	15	
		<b>Valgbare emner</b>	2								
3v	SIE1020	EL KRAFTSYSTEMER					4	2	6	2,5	TE
3v	SIE1035	ENERGIPLANLEGGING					3	3	6	2,5	TE
3v	SIE2020	KOMMUNIKASJONSTEORI					4	4	4	2,5	TE
3v	SIE4010	ELEKTROMAGNETISME					4	2	6	2,5	TEØ

1) Ett av emnene kan etter søknad til instituttet byttes med et teknologi/metodisk emne.

2) To av emnene må velges.

Studieplan for 4. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

7. semester

Bedriftsøkonomi/Bedriftsadm. 3

Endringsledelse

Optimeringsmetoder

Energibruk i bygninger

Mod. og sim. av energisystemer

8. semester

Tverrfaglig prosjekt

Finansiering/Logistikk og innkjøpsledelse

Modellering av produksjonssystemer

Innovasjon og informasjonsledelse

Ingeniøremne

Det må minimum velges 3 økonomisk/administrative emner i 4. årskurs.

De som velger spesialisering innen Bedriftsadm. må minimum ta Bedriftsadm. 3 i 7. semester og minst ett av emnene

Innovasjon og informasjonsledelse og Logistikk og innkjøpsledelse i 8. semester.

De som velger spesialisering innen Bedriftsøkonomi og operasjonsanalyse må enten ta Bedriftsøkonomi og Finansiering eller Optimeringsmetoder og Modellering av produksjonssystemer.

9. semester

Fordypningsemne, inklusive prosjekt

Ind.øk. og spillteori

10. semester

Hovedoppgave

**S. FAKULTET FOR SAMFUNNSVITENSKAP OG TEKNOLOGILEDELSE****Industriell økonomi og teknologiledelse****1. og 2. årskurs (1. avdeling)****Femårig studium****Fagretning Datateknikk og Kommunikasjonsteknologi**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
1h	SIE4002	KRETSTEKNIKK 1		3	6	3			2,5	TE	
1h	SIF5003	MATEMATIKK 1		4	4	4			2,5	TE	
1h	SIF8001	INFORMASJONSTEKN GK		2	6	4			2,5	TE	
1h	EXH001	EXPHIL MODUL 1		4	4	4			2,5	TE	
1v	SIF5005	MATEMATIKK 2					4	4	4	2,5	TE
1v	SIF8005	PROGRAMMERING					2	2	8	2,5	TEØ
1v	SIS1001	ORGMIL					4	4	4	2,5	TE
1v	EXS002	EXPHIL MODUL 2					3	2	7	2,5	TØ
		Sum		13	20	15	13	12	23	20	
		<b>Obligatoriske emner</b>									
2h	SIE4005	DIGITALTEK DATAMASK		3	6	3			2,5	TE	
2h	SIF5060	STATISTIKK		4	4	4			2,5	TE	
2h	SIF8010	ALGORITM DATASTRUKT		2	3	7			2,5	TEØ	
2h	SIS1005	REGNSKAP		4	4	4			2,5	TE	
2v	SIF4007	FYSIKK					4	4	4	2,5	TE
2v	SIF5010	MATEMATIKK 3					4	2	6	2,5	TE
2v	SIF8018	SYSTEMUTVIKLING					4	4	4	2,5	TE
2v	SIE5003	KOMMUNIK TJEN NETT	1				3	2	7	2,5	TE
2v	SIF8020	DATAMOD DATABASESYST	1				4	4	4	2,5	TE
		Sum		13	17	18	16/ 15	14/ 12	18/ 21	20	

1) Ett av emnene må velges.

**S. FAKULTET FOR SAMFUNNSVITENSKAP OG TEKNOLOGILEDELSE****Industriell økonomi og teknologiledelse****3. årskurs (2. avdeling)****Femårig studium****Fagretning Datateknikk****Studieretning Industriell økonomi og administrasjon**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
3h	SIF5012	MATEMATIKK 4K		4	2	6				2,5	TE
3h	SIS1010	MIKROØKONOMI OG OPT		4	4	4				2,5	TE
3h	SIS1025	BEDRIFTSADM 1		4	4	4				2,5	TØ
3v	SIS1015	INVESTERINGSANALYSE	1				4	4	4	2,5	TE
3v	SIS1030	BEDRIFTSADM 2	1				4	4	4	2,5	TE
		Sum obligatoriske emner		12	10	14	8	8	8	12,5	
		<b>Valgbare emner</b>	2								
3h	SIE5015	PÅLIT YTELSE SIM		3	2	7				2,5	TE
3h	SIF8025	DATAMASK ARK/OP SYST		4	2	6				2,5	TE
3h	SIF8028	PROGRAMMERINGSSPRÅK		3	1	8				2,5	TE
3h	SIF8031	KUNNSKAPSSYSTEMER		3	2	7				2,5	TE
3v	SIE5020	SYSTEMERING DIST SYS					2	3	7	2,5	TEØ
3v	SIE5030	DISTRIBUERT PROS					3	2	7	2,5	TE
3v	SIF8035	INFORMASJONSSYSTEMER					3	2	7	2,5	TE
3v	SIF8039	GRAFIKK/BILDEBEH/MM					4	2	6	2,5	TE

- 1) Ett av emnene kan etter søknad til instituttet byttes med et teknologiemne.
- 2) Ett av høstemenne og to av våremnene må velges.

Studieplan for 4. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

7. semester

Bedriftsøkonomi/Bedriftsadm. 3  
Endringsledelse  
Optimeringsmetoder  
Energibruk i bygninger  
Mod. og sim. av energisystemer

8. semester

Tverrfaglig prosjekt  
Finansiering/Logistikk og innkjøpsledelse  
Modellering av produksjonssystemer  
Innovasjon og informasjonsledelse  
Ingeniøremne

Det må minimum velges 3 økonomisk/administrative emner i 4. årskurs.

De som velger spesialisering innen Bedriftsadm. må minimum ta Bedriftsadm. 3 i 7. semester og minst ett av emnene

Innovasjon og informasjonsledelse og Logistikk og innkjøpsledelse i 8. semester.

De som velger spesialisering innen Bedriftsøkonomi og operasjonsanalyse må enten ta Bedriftsøkonomi og Finansiering eller Optimeringsmetoder og Modellering av produksjonssystemer.

9. semester

Fordypningsemne, inklusive prosjekt  
Ind.øk. og spillteori

10. semester

Hovedoppgave

**S. FAKULTET FOR SAMFUNNSVITENSKAP OG TEKNOLOGILEDELSE****Industriell økonomi og teknologiledelse****1. årskurs 1999/2000 og 2. årskurs 2000/2001 (1. avdeling)****Femårig studium****Fagretning Produktutvikling og produksjon**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
1h	SIF5003	MATEMATIKK 1		4	4	4			2,5	TE	
1h	SIF8001	INFORMASJONSTEKN GK		2	6	4			2,5	TE	
1h	SIO2015	PUP 1		2	8	2			2,5	TØ	
1h	EXH001	EXPHIL MODUL 1		4	4	4			2,5	TE	
1v	SIF5005	MATEMATIKK 2					4	4	4	2,5	TE
1v	SIO2017	PUP 2					3	6	3	2,5	TEØ
1v	SIS1001	ORGMIL					4	4	4	2,5	TE
1v	EXS002	EXPHIL MODUL 2					3	2	7	2,5	TØ
		Sum		12	22	14	14	16	18	20	
		<b>Obligatoriske emner</b>									
2h	SIF5009	MATEMATIKK 3		4	2	6			2,5	TE	
2h	SIO1003	FASTHETSLÆRE		4	4	4			2,5	TE	
2h	SIO3005	PRODUKSJ/DRIFTSTEKN		4	4	4			2,5	TEØ	
2h	SIS1005	REGNSKAP		4	4	4			2,5	TE	
2v	SIF4007	FYSIKK					4	4	4	2,5	TE
2v	SIF5062	STATISTIKK					4	4	4	2,5	TE
2v	SIO1025	TERMODYNAMIKK 1					4	4	4	2,5	TE
2v	SIO2005	MATERIALTEKNIKK 1					5	2	5	2,5	TE
		Sum		16	14	18	17	14	17	20	

**S. FAKULTET FOR SAMFUNNSVITENSKAP OG TEKNOLOGILEDELSE****Industriell økonomi og teknologiledelse****2. årskurs 1999/2000 (Overgangsordning)****Femårig studium****Fagretning Produktutvikling og produksjon**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
2h	SIF5009	MATEMATIKK 3		4	2	6			2,5	TE	
2h	SIO1005	DYNAMIKK		4	4	4			2,5	TE	
2h	SIO2005	MATERIALTEKNIKK 1		5	2	5			2,5	TE	
2h	SIS1005	REGNSKAP		4	4	4			2,5	TE	
2v	SIF4007	FYSIKK					4	4	4	2,5	TE
2v	SIF5062	STATISTIKK					4	4	4	2,5	TE
2v	SIO1025	TERMODYNAMIKK 1					4	4	4	2,5	TE
2v	SIO2010	MASKINDELER					4	3	5	2,5	TE
		Sum		17	12	19	16	15	17	20	

**S. FAKULTET FOR SAMFUNNSVITENSKAP OG TEKNOLOGILEDELSE****Industriell økonomi og teknologiledelse****3. årskurs (2. avdeling)****Femårig studium****Fagretning Produktutvikling og produksjon****Studieretning Industriell økonomi og administrasjon**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
3h	SIF5012	MATEMATIKK 4K		4	2	6			2,5	TE	
3h	SIS1010	MIKROØKONOMI OG OPT		4	4	4			2,5	TE	
3h	SIS1025	BEDRIFTSADM 1		4	4	4			2,5	TEØ	
3v	SIS1015	INVESTERINGSANALYSE	1				4	4	4	2,5	TE
3v	SIS1030	BEDRIFTSADM 2	1				4	4	4	2,5	TE
		Sum obligatoriske emner		12	10	14	8	8	8	12,5	
		<b>Valgbare emner</b>	2								
3h	SIO1030	TERMODYNAMIKK 2		4	3	5			2,5	TE	
3h	SIO3005	PRODUKSJ/DRIFTSTEKN		4	4	4			2,5	TEØ	
3v	SIE3040	REG TEKN M/EL KRETS					4	4	4	2,5	TE
3v	SIO1033	VARME/MASSETRANSPORT					4	2	6	2,5	TE
3v	SIO3014	PROSJEKTSTYRING					4	4	4	2,5	TEØ

1) Ett av emnene kan etter søknad til instituttet byttes med et teknologiemne.

2) Ett av høstmennene og to av våremnene må velges.

Studieplan for 4. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

7. semester

Bedriftsøkonomi/Bedriftsadm. 3  
Endringsledelse  
Optimeringsmetoder  
Energibruk i bygninger  
Mod. og sim. av energisystemer

8. semester

Tverrfaglig prosjekt  
Finansiering/Logistikk og innkjøpsledelse  
Modellering av produksjonssystemer  
Innovasjon og informasjonsledelse  
Ingeniøremne

Det må minimum velges 3 økonomisk/administrative emner i 4. årskurs.

De som velger spesialisering innen Bedriftsadm. må minimum ta Bedriftsadm. 3 i 7. semester og minst ett av emnene

Innovasjon og informasjonsledelse og Logistikk og innkjøpsledelse i 8. semester.

De som velger spesialisering innen Bedriftsøkonomi og operasjonsanalyse må enten ta Bedriftsøkonomi og Finansiering eller Optimeringsmetoder og Modellering av produksjonssystemer.

9. semester

Fordypningsemne, inklusive prosjekt  
Ind.øk. og spillteori

10. semester

Hovedoppgave

**S. FAKULTET FOR SAMFUNNSVITENSKAP OG TEKNOLOGILEDELSE****Industriell økonomi og teknologiledelse****4. årskurs 1999/2000****Fagretningene Elektro- og datateknikk og Maskinteknikk****Studieretning Industriell økonomi og administrasjon - Økonomi**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar	Emnekombinasjoner													
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			A	B	C1	C2	C3	MP	ME							
		<b>Obligatoriske emner</b>																									
4v	43117	STOK OG ADAPT SYST		4	4		2					14	TE	-	-	-	o	-	-	-							
4v	92005	BEDRIFTSØKONOMI 2	1	3	1	1	2					10	TE	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o			
4v	92033	OPERASJONSANALYSE 2	1	3	1	3	2					12	TE	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o			
4v	92063	INDUSTRIELL ØKONOMI	1	3	1	1	2					10	TE	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o			
4s	45315	TELEMATIKKNETT		3	2	2	1		1	1	1	16	TE	-	-	-	-	o	-	-							
4s	92008	BEDRIFTSØKONOMI 3	2	3	1	1	2		3	1	1	10	TE	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o			
4s	92035	OPERASJONSANALYSE 3	2	3	1	1	2		3	1	1	10	TE	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o			
4s	92043	ØKONOMI PROSJEKT			2	4			2	16		24	TØ	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o			
		Sum belastningstimer obligatoriske emner	3																								
		<b>Valgbare emner</b>	4																								
		Teknologiske emner:	5																								
4v	41270	ENØK I BYGNINGER		3	2		1					9	TE	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
4v	63162	PROSJEKTSTYRING		2	3		2					9	TE	-	-	-	-	-	-	-	v	-					
4v	64160	IND VARMETEKNIK PROSGR		3	1		2					9	TE	-	-	-	-	-	-	-	-	v					
4v	78054	SYSTEMERING 3		2	2	2	1					9	TE	-	-	v	-	-	-	-	-	-					
4s	44071	DAK/DAT ELEKTRONIKK		2	2	1	1		2	2	1	16	TE	-	v	-	-	-	-	-	-	-					
4s	63170	LOGISTIKK OG STYRING		2	3		2		2	3	2	9	TE	-	-	-	-	-	-	-	v	-					
4s	64169	ENERGITEKNOLOGI		2	2	1	2		2	2	1	9	TE	v	-	-	-	-	-	-	-	v					
4s	78052	SYSTEMERING 2		2	2	2	1		2	2	2	9	TE	-	-	v	-	-	-	-	-	-					
		IØT-emner:																									
4v	92527	INNOVASJ/INF LEDELSE		2	4		2					10	TE	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v				
4v	92532	LOGISTIKKLEDELSE		3	1	1	2					10	TØ	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v				
4v	92536	IND MARKEDSFØRING		3	1	1	2					10	TEØ	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v				
4v	92543	ORGANISASJONSUTVIKL		3	2		2					10	TØ	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v				
4s	92520	PROSJEKTORGANISERING		3	2		2		3	2		10	TE	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v				

forts.



## S. FAKULTET FOR SAMFUNNSVITENSKAP OG TEKNOLOGILEDELSE

## Industriell økonomi og teknologiledelse

## 4. årskurs 1999/2000

## Fagretningene Elektro- og datateknikk og Maskinteknikk

## Studieretning Industriell økonomi og administrasjon - Økonomi (forts.)

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar	Emnekombinasjoner														
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			A	B	C1	C2	C3	MP	ME								
		<b>Valgbare emner som det ikke tas hensyn til ved time- og eks.planlegging</b>																										
		Teknologiske emner:	5																									
4v	42532	DIG SIGNALBEHANDLING		4	2	2	2					14	TE	-	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4v	43113	ULINEÆRE SYSTEMER		2	3		1					8	TE	-	-	-	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4v	43314	INDUSTR ELEKTRONIKK		2	3		1					8	TE	-	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4v	45021	PÅLIT YTELSESSIM		3	2	2	2					12	TEØ	-	-	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4v	45320	TELETRAFIKKTEORI		2	2	2	2					10	TE	-	-	-	-	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4v	63160	DRIFTSSIKKERHET PÅL		3	2		1					9	TEØ	-	-	-	-	-	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4v	63163	KVALITETSLEDELSE		2	3		2					9	TEØ	-	-	-	-	-	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4v	64161	IND VARMETEKN KOMP		2	2	1	2					9	TE	-	-	-	-	-	-	v	-	-	-	-	-	-	-	-
4v	75554	MULTIVAR ANALYSE REG		4	2	2	2					14	TEØ	v	v	v	v	v	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4v	75566	TIDSREKKER FIL TEORI		3	1	2	1					10	TE	v	v	v	v	v	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4v	78020	GRAFISK DATABASE 1		2	2	2	1					9	TE	-	-	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4v	78040	LOGIKKPROGRAMMERING		2	3	2	3					12	TE	-	-	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4v	78042	KTEK METODER		3	2	2	2					12	TE	-	-	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4s	41070	STAB I ELKRAFTSYST		2	1		1		2	3		14	TE	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4s	42411	TRANSMISJONSTEKNIKK		2	1	2	1		2	1	2	1	16	TE	-	v	-	-	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4s	42445	RADIOSYSTEMER		2	1	1	1		2	1	1	1	14	TE	-	v	-	-	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4s	43321	BRUKERKomm AUTO ANL		2	3		1					8	TE	-	-	-	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4s	43441	NAVIG FARTØYSTYRING		4	3		1		4	3		1	12	TE	-	-	-	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4s	63161	DRIFTSSIKKERHET VEDL		2	3		2		2	3		2	9	TEØ	-	-	-	-	-	-	v	-	-	-	-	-	-	-
4s	64168	GASSTEKNOLOGI		2	3		2		2	3		2	9	TE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	v
		Hovedoppgave										48																

Fotnoter, se neste side

- 1) Minst 2 av emnene må velges.
- 2) Minst 1 av emnene må velges.
- 3) Sum belastningstimer obligatoriske emner:

	A	B	C1	C2	C3	MP	ME
Høst	26/28	26/28	26/28	40/42	39/41	26/28	26/28
Vår	28	28	28	28	33	28	28
Sum	54/56	54/56	54/56	68/70	72/74	54/56	54/56

- 4) I tillegg til de obligatoriske emnene må det velges emner slik at kravet om 96 belastningstimer er oppfylt.
- 5) Emnekombinasjonen skal inneholde minimum 14 belastningstimer teknologiske emner (ved emnekomb. C2 og C3 er det obligatoriske teknologiemner). Under «Valgbare emner som det ikke tas hensyn til ved time- og eksamensplanlegging» er det satt opp forslag til teknologiemner for de forskjellige emnekombinasjonene. Fakultetet godkjenner valg av teknologiemner også fra andre 4. årskursplaner. Instituttets egne emner er også valgbare, men er ikke ført opp her.

Emnekombinasjoner:

- A - Elkraftteknikk
- B - Elektronikk
- C1 - Datateknikk
- C2 - Teknisk kybernetikk
- C3 - Telematikk
- MP - Maskin produksjonsteknikk
- ME - Maskin energiteknikk

## S. FAKULTET FOR SAMFUNNSVITENSKAP OG TEKNOLOGILEDELSE

## Industriell økonomi og teknologiledelse

## 4. årskurs 1999/2000

## Fagretningene Elektro- og datateknikk og Maskinteknikk

## Studieretning Industriell økonomi og administrasjon - Bedriftsadministrasjon

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar	Emnekombinasjoner						
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			A	B	C1	C2	C3	MP	ME
		<b>Obligatoriske emner</b>	1																	
4v	43117	STOK OG ADAPT SYST		4	4		2					14	TE	-	-	-	o	-	-	-
4v	92527	INNOVASJ/INF LEDELSE		2	4		2					10	TE	o	o	o	o	o	o	o
4v	92532	LOGISTIKKLEDELSE		3	1	1	2					10	TØ	o	o	o	o	o	o	o
4v	92536	IND MARKEDSFØRING		3	1	1	2					10	TEØ	o	o	o	o	o	o	o
4v	92543	ORGANISASJONSUTVIKL		3	2		2					10	TØ	o	o	o	o	o	o	o
4s	45315	TELEMATIKKNETT		3	2	2	1	1	1	1	1	16	TE	-	-	-	-	o	-	-
4s	92520	PROSJEKTORGANISERING						3	2		2	10	TE	o	o	o	o	o	o	o
4s	92567	BEDRIFTSADM PROSJ			2	6			2	14		24	TØ	o	o	o	o	o	o	o
		Sum belastningstimer obligatoriske emner	2																	
		Valgbare emner	3																	
		Teknologiske emner:	4																	
4v	41270	ENØK I BYGNINGER		3	2		1					9	TE	v	-	-	-	-	-	-
4v	63162	PROSJEKTSTYRING		2	3		2					9	TE	-	-	-	-	-	v	-
4v	63163	KVALITETSLEDELSE		2	3		2					9	TEØ	-	-	-	-	-	v	-
4v	64160	IND VARMETEKN PROSGR		3	1		2					9	TE	-	-	-	-	-	-	v
4v	78054	SYSTEMERING 3		2	2	2	1					9	TE	-	-	v	-	-	-	-
4v	92063	INDUSTRIELL ØKONOMI		3	1	1	2					10	TE	v	v	v	v	v	v	v
4s	44071	DAK/DAT ELEKTRONIKK		2	2	1	1	2	2	1	1	16	TE	-	v	-	-	-	-	-
4s	62183	INDUSTRIELL ØKOLOGI						2	2		6	12	TE	v	v	v	v	v	v	v
4s	64169	ENERGITEKNOLOGI						2	2	1	2	9	TE	v	-	-	-	-	-	v
4s	78052	SYSTEMERING 2						2	2	2	1	9	TE	-	-	v	-	-	-	-
		IØT-emner:																		
4v	92005	BEDRIFTSØKONOMI 2		3	1	1	2					10	TE	v	v	v	v	v	v	v
4s	92008	BEDRIFTSØKONOMI 3						3	1	1	2	10	TE	v	v	v	v	v	v	v
4s	92526	KONTRAKTSRETT OG ADM						3	1	1	2	10	TE	v	v	v	v	v	v	v
4s	92531	STRAT LED OG IND UTV						3	1	1	2	10	TØ	v	v	v	v	v	v	v
4s	92548	ORG PSYK/PERS FORV						2	2	2	2	10	TØ	v	v	v	v	v	v	v

forts.

**S. FAKULTET FOR SAMFUNNSVITENSKAP OG TEKNOLOGILEDELSE**
**Industriell økonomi og teknologiledelse**
**4. årskurs 1999/2000**
**Fagretningene Elektro- og datateknikk og Maskinteknikk**
**Studieretning Industriell økonomi og administrasjon - Bedriftsadministrasjon (forts.)**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar	Emnekombinasjoner									
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			A	B	C1	C2	C3	MP	ME			
		<b>Valgbare emner som det ikke tas hensyn til ved time- og eks. planlegging:</b> Teknologiske emner:	4																				
4v	42532	DIG SIGNALBEHANDLING		4	2	2	2					14	TE	-	v	-	-	-	-	-	-	-	-
4v	43113	ULINEÆRE SYSTEMER		2	3		1					8	TE	-	-	-	v	-	-	-	-	-	-
4v	43314	INDUSTR ELEKTRONIKK		2	3		1					8	TE	-	v	-	-	-	-	-	-	-	-
4v	45021	PÅLIT YTELSESSIM		3	2	2	2					12	TEØ	-	-	v	-	-	-	-	-	-	-
4v	45320	TELETRAFIKKTEORI		2	2	2	2					10	TE	-	-	-	-	v	-	-	-	-	-
4v	63160	DRIFTSSIKKERHET PÅL		3	2		1					9	TEØ	-	-	-	-	-	v	-	-	-	-
4v	64161	IND VARMETEKN KOMP		2	2	1	2					9	TE	-	-	-	-	-	-	v	-	-	-
4v	75554	MULTIVAR ANALYSE REG		4	2	2	2					14	TEØ	v	v	v	v	v	-	-	-	-	-
4v	75566	TIDSREKKER FIL TEORI		3	1	2	1					10	TE	v	v	v	v	v	-	-	-	-	-
4v	78020	GRAFISK DATABASE 1		2	2	2	1					9	TE	-	-	v	-	-	-	-	-	-	-
4v	78040	LOGIKKPROGRAMMERING		2	3	2	3					12	TE	-	-	v	-	-	-	-	-	-	-
4v	78042	KTEK METODER		3	2	2	2					12	TE	-	-	v	-	-	-	-	-	-	-
4s	41070	STAB I ELKRAFTSYST		2	1		1		2	3		14	TE	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4s	42411	TRANSMISJONSTEKNIKK		2	1	2	1		2	1	2	16	TE	-	v	-	-	-	v	-	-	-	-
4s	42445	RADIOSYSTEMER		2	1	1	1		2	1	1	14	TE	-	v	-	-	-	v	-	-	-	-
4s	43321	BRUKERKomm AUTO ANL		2	3		1		2	3	1	8	TE	-	-	-	v	-	-	-	-	-	-
4s	43441	NAVIG FARTØYSTYRING			4	3			4	3	1	12	TE	-	-	-	v	-	-	-	-	-	-
4s	63161	DRIFTSSIKKERHET VEDL		2	3		2		2	3	2	9	TEØ	-	-	-	-	-	-	v	-	-	-
4s	63170	LOGISTIKK OG STYRING		2	3		2		2	3	2	9	TE	-	-	-	-	-	-	v	-	-	-
4s	64168	GASSTEKNOLOGI			2	3			2	3	2	9	TE	-	-	-	-	-	-	-	-	v	-
		IØT-emner:																					
4v	92033	OPERASJONSANALYSE 2		3	1	3	2					12	TE	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
		Hovedoppgave										48											

Fotnoter, se neste side

1) I tillegg til emne 92567 Bedriftsadministrasjon, prosjekt, må minst to av emnene 92520, 92527, 92532, 92536 og 92543 velges.

2) Sum belastningstimer obligatoriske emner:

	A	B	C1	C2	C3	MP	ME
Høst	18/28	18/28	18/28	32/42	29/39	18/28	18/28
Vår	26/16	26/16	26/16	26/16	31/21	26/16	26/16
Sum	44	44	44	58	60	44	44

3) I tillegg til de obligatoriske emnene må det velges emner slik at kravet om 96 belastningstimer er oppfylt.

4) Emnekombinasjonen skal inneholde minimum 14 belastningstimer teknologiske emner (ved emnekomb. C2 og C3 er det obligatoriske teknologiemner). Under «Valgbare emner som det ikke tas hensyn til ved time- og eksamensplanlegging» er det satt opp forslag til teknologiemner for de forskjellige emnekombinasjonene. Fakultetet godkjenner valg av teknologiemner også fra andre 4. årskursplaner. Instituttets egne emner er også valgbare, men er ikke ført opp her.

Emnekombinasjoner:

A - Elkraftteknikk

B - Elektronikk

C1 - Datateknikk

C2 - Teknisk kybernetikk

C3 - Telematikk

MP - Maskin produksjonsteknikk

ME - Maskin energiteknikk

**S. FAKULTET FOR SAMFUNNSVITENSKAP OG TEKNOLOGILEDELSE****Industriell økonomi og teknologiledelse****3. årskurs (2. avdeling)****Femårig studium****Studieretning Helse, miljø og sikkerhet**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
3h	SIS1005	REGNSKAP	1	4	4	4				2,5	TE
3h	SIS1025	BEDRIFTSADM 1		4	4	4				2,5	TØ
3h	SIS1040	HMS 1		4	4	4				2,5	TØ
3v	SIS1030	BEDRIFTSADM 2					4	4	4	2,5	TE
3v	SIS1045	HMS 2					4	4	4	2,5	TE
3v	SIS1050	HMS 3					4	4	4	2,5	TE
3v	SIF5013	MATEMATIKK 4N					4	2	6	2,5	TE
		Sum obl. emner 1999/2000 2000/2001		12 8	12 8	12 8	16 16	14 14	18 18	17,5 15,0	
3h		<b>Valgbare emner</b> Teknologiemner	2							2,5	

1) Gjelder bare studieåret 1999/2000.

2) Studentene velger teknologi-/metodeemner fortrinnsvis fra det fakultet de kommer fra, 1 emne på 2,5Vt i 1999/2000 og 2 emner på til sammen 5,0Vt i 2000/2001. Det er en forutsetning at de emner som velges ikke kolliderer på time- og eksamensplanen, verken innbyrdes eller med de obligatoriske emnene ved studieretningen.

Studieplan for 4. årskurs 2000/2001 og høyere årskurs er under utarbeidelse. Foreløpige planer er som følger:

7. semester

HMS 4

Mikroøkonomi og optimering

Ingeniøremne

Ingeniøremne

9. semester

Fordypningsemne, inklusive prosjekt

Valgemne

8. semester

Tverrfaglig prosjekt

HMS 5

Investeringsanalyse og beslutningsteori

Ingeniøremne

10. semester

Hovedoppgave

Studenter fra alle sivilingeniørstudiene kan søke opptak til HMS-studieretningen. Det er opptak til 3. årskurs. Se for øvrig særbestemmelsene foran.

**S. FAKULTET FOR SAMFUNNSVITENSKAP OG TEKNOLOGILEDELSE****Industriell økonomi og teknologiledelse****4. årskurs 1999/2000****Studieretning Helse, miljø og sikkerhet**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst				Vår				Bt	Kar
				F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D		
4v	63163	<b>Obligatoriske emner</b> KVALITETSLEDELSE		2	3		2					9	TEØ
4v	92537	ERGONOMI/ARBEIDSFYS		3	2		2					10	TØ
4v	92557	SIKKERHETSLEDELSE		3	1		3					10	TE
4s	92569	HMS PROSJ			2	2		2	18			24	TØ
		Sum belastningstimer obligatoriske emner			33				20				
4v	41251	<b>Valgbare emner</b> LYSTEKNIKK	1	3	2		1					9	TE
4v	63160	DRIFTSSIKKERHET PÅL		3	2		1					9	TEØ
4v	92543	ORGANISASJONSUTVIKL		3	2		2					10	TØ
4s	62183	INDUSTRIELL ØKOLOGI						2	2		6	12	TE
4s	92520	PROSJEKTORGANISERING						3	2		2	10	TE
4s	92524	INDUSTRIRETT						3	1	1	2	10	TE
4s	92531	STRAT LED OG IND UTV						3	1	1	2	10	TØ
4s	92548	ORG PSYK/PERS FORV						2	2	2	2	10	TØ

- 1) Det skal velges minimum 14 belastningstimer teknologiske emner i 4. årskurs. Det er en forutsetning at de emner som velges, ikke kolliderer på time- og eksamensplanen. Valg av teknologiske og økonomiske/administrative emner i 4. årskurs forutsetter emner innenfor korresponderende fagspesialisering fra 3. årskurs 1998/99. I tillegg til obligatoriske emner og teknologiske emner må det velges emner slik at kravet om 96 belastningstimer er oppfylt.

## NAUTIKKSTUDIET

### SÆRBESTEMMELSER

#### Adgang til eksamen

For å få adgang til eksamen i de enkelte emnene, må kandidaten innen de fastsatte frister ha fått godkjent de obligatoriske øvingsarbeidene i emnet.

#### Valg av emner

Studentene skal innen 15. mai i 1. årskurs velge emner for 2. årskurs slik at kravet om 20Vt pr. årskurs er oppfylt. Valget skal innberettes skriftlig til fakultetskontoret ved Fakultet for marin teknikk. Det forutsettes at undervisning eller eksamen ikke kolliderer med andre obligatoriske eller valgte emner. Ved sammenfallende forelesninger kan det i enkelte tilfeller gis dispensasjon etter søknad.

#### Prosjekt

Studentene skal velge tema for prosjektoppgaven innen 15. november i 2. årskurs. Valget må innberettes skriftlig til fakultetskontoret ved Fakultet for marin teknikk.

#### Hovedoppgaven

Hovedoppgaven gis innen rammen av den valgte emnekombinasjon, fortrinnsvis i tilknytning til prosjektet. Oppgaven utføres normalt i 5. semester.

For å få utlevert hovedoppgave kreves som hovedregel at alle emner i fagkretsen skal være bestått. Dersom Fagutvalget skal kunne fravike dette krav, skal det tas hensyn til:

- omfanget av de gjenstående emnene
- om de gjenstående emnene er vesentlige for gjennomføring av hovedoppgaven.

Fristen for innlevering av besvarelse fastsettes når hovedoppgaven utleveres.

#### Forandring i emnekombinasjon

Forandringer i den valgte emnekombinasjonen tillates ikke foretatt etter 15. september for vinter/høst-eksamenssemner og 15. februar for sommer/våreksamenssemner for den eksamensperiode hvor første gangs prøve i emnet/emnene skal være avlagt.

#### Referansegrupper

Det brukes referansegrupper (følgegrupper) i alle emnene ved Fakultet for marin teknikk. En referansegruppe består av tre studenter, faglærer og øvingsleder. Gruppen møtes ca. tre ganger i semesteret for å samarbeide om undervisningen i emnet.



**NAUTIKKSTUDIET**  
**1. årskurs 1999/2000**

Ex	Emnenr	Emnetittel	Anm	Høst			Vår			Vt	Kar
				F	Ø	S	F	Ø	S		
		<b>Obligatoriske emner</b>									
1h	SIF5003	MATEMATIKK 1		4	4	4			2,5	TE	
1h	SIO1005	DYNAMIKK		4	4	4			2,5	TE	
1h	SIO1016	FLUIDMEKANIKK		4	4	4			2,5	TE	
1h	NAN1571	NAUTIKK 1		4	6	2			2,5	TE	
1v	SIF5005	MATEMATIKK 2					4	4	4	2,5	TE
1v	SIF5010	MATEMATIKK 3					4	2	6	2,5	TE
1v	SIE2030	NAVIGASJON					4	2	6	2,5	TE
1v	NAN1576	NAUTIKK 2					4	6	2	2,5	TE
		Sum		16	18	14	16	14	18	20	

**NAUTIKKSTUDIET****2. årskurs 2000/2001**

Denne studieplanen er under utarbeidelse. Foreløpige plan er som følger:

**Obligatoriske emner**Høstsem.

Matematikk 4K

Navigasjonssystemer

Nautikk 3

Vårsem.

Oseanografi

Natukk 4

Prosjekt

**Aktuelle valgbare emner 1)***Hydrodynamikk:*

Sjøbelastninger

Skipshydrodynamikk

*Datateknikk/IT:*

Datakomm./IT for logistikkssystemer

Programmering

*Marin kybernetikk:*

Reguleringsteknikk

Navigasjon og fartøystyring

Marine styresystemer

*Undervannsteknikk:*

Undervannsteknikk, grl.

Marine operasjoner/undervannsteknologi

*Driftsteknikk:*

Mar.prosj./mask. GK 1

Driftsteknikk GK

Driftsteknikk, vedlikehold

*Seismikk:*

Hydro og geoakustikk

Seismikk-fag

*Marin transportlogistikk:*

Mar. prosjektering/operasjonsanalyse

Logistikkledelse

*Økonomi/teknologiledelse:*

Skipsfartsøk. (befraktning)

*Fisketeknologi:*

Logistikkssystemer

Prosjektering av fiske- og arbeidsfartøyer

*Geomatikk:*

Geomatikkemne

Geomatikkemne

## Hovedoppgave

- 1) I tillegg til de obligatoriske emner skal det velges emner slik at kravet om 10Vt pr. semester er oppfylt. De oppførte emner vil kunne være aktuelle valgbare emner for Nautikkstudiet. En del av disse emnene vil kunne kollidere time- og eksamensplanmessig.

## GENERELT OM EMNENUMMERORDNINGEN

### Emnenummer etter gammel ordning (5-sifret):

1. siffer angir normalt hvilket fakultet emnet sorterer under (1 - Fakultet for arkitektur, plan og billedkunst, 2 - Fakultet for geofag og petroleumsteknologi osv.). Andre emner som ikke sorterer under bestemte fakulteter er gitt emnenummer med 1. siffer 0.

2. og 3. siffer i emnenummeret angir normalt hvilket institutt innen fakultetet som gir emnet. 4. og 5. siffer benyttes for intern nummerering av instituttens emner.

De 3 første siffer i emnenummeret vil etter dette vise hvilket institutt vedkommende emne sorterer under. En fortløpende og fakultetsvis liste over instituttens emnenummerserier er gjengitt nedenfor.

### Emnenummer etter ny ordning (7 tegn):

1. og 2. tegn angir studium (SI - Sivilingeniør, NA - Nautikk, SA - Sivilarkitekt).

3. tegn angir fakultet (B - Fakultet for bygg- og miljøteknikk, G - Fakultet for geofag og petroleumsteknologi osv.).

4. og 5. tegn angir institutt som i den gamle emnenummerordningen ovenfor.

6. og 7. tegn benyttes for intern nummerering av instituttets emner.

## 0 EMNER SOM IKKE SORTERER UNDER BESTEMTE FAKULTETER

### A FAKULTET FOR ARKITEKTUR, PLAN OG BILLEDKUNST

Følgende emnekoder inngår i sivilingeniørstudiet:

105	Institutt for form og farge
SIA05	Institutt for form og farge
140	Institutt for by- og regionplanlegging
SIA40	Institutt for by- og regionplanlegging

### G FAKULTET FOR GEOFAG OG PETROLEUMSTEKNOLOGI

200	Fellesemner
205-	
217	Institutt for geologi og bergteknikk
SIG05	Institutt for geologi og bergteknikk
240	Institutt for petroleumsteknologi og anvendt geofysikk
SIG40	Institutt for petroleumsteknologi og anvendt geofysikk

### B FAKULTET FOR BYGG- OG MILJØTEKNIKK

310	Institutt for bygningsmateriallære
330	Institutt for bygg- og anleggsteknikk
SIB30	Institutt for bygg- og anleggsteknikk
335	Institutt for geoteknikk
SIB20	Institutt for geoteknikk
340	Institutt for veg- og jernbanebygging
SIB40	Institutt for veg- og jernbanebygging
342	Institutt for samferdselsteknikk
SIB80	Institutt for samferdselsteknikk
345	Institutt for vassbygging
SIB50	Institutt for vassbygging
360	Institutt for kart og oppmåling
SIB60	Institutt for kart og oppmåling
370	Institutt for konstruksjonsteknikk
SIB70	Institutt for konstruksjonsteknikk

**E FAKULTET FOR ELEKTROTEKNIKK OG TELEKOMMUNIKASJON**

410-	
413	Institutt for elkraftteknikk
SIE10	Institutt for elkraftteknikk
420-	
426	Institutt for teleteknikk
428	Institutt for teleteknikk (Universitetsstudiene på Kjeller)
SIE20	Institutt for teleteknikk
431-	
435	Institutt for teknisk kybernetikk
438	Institutt for teknisk kybernetikk (Universitetsstudiene på Kjeller)
SIE30	Institutt for teknisk kybernetikk
440-	
441	Institutt for fysikalsk elektronikk
448	Institutt for fysikalsk elektronikk (Universitetsstudiene på Kjeller)
SIE40	Institutt for fysikalsk elektronikk
450-	
453	Institutt for telematikk
SIE50	Institutt for telematikk

**K FAKULTET FOR KJEMI OG BIOLOGI**

505-	
515	Institutt for kjemi
SIK20	Institutt for kjemisk prosessteknologi
520-	
525	Institutt for kjemisk prosessteknologi
SIK30	Institutt for kjemi
540	Institutt for bioteknologi
SIK40	Institutt for bioteknologi
550	Institutt for materialteknologi og teknisk elektrokjemi
SIK50	Institutt for materialteknologi og teknisk elektrokjemi
570	Zoologisk institutt
SIK70	Zoologisk institutt
590	Institutt for materialteknologi og teknisk elektrokjemi

**O FAKULTET FOR MASKINTEKNIKK**

611	Institutt for mekanikk, termo- og fluiddynamikk
SIO10	Institutt for mekanikk, termo- og fluiddynamikk
621	Institutt for maskinkonstruksjon og materialteknikk
SIO20	Institutt for maskinkonstruksjon og materialteknikk
631	Institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk
SIO30	Institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk
641	Institutt for termisk energi og vannkraft
671	Institutt for klima- og kuldeteknikk
SIO70	Institutt for klima- og kuldeteknikk
681	Institutt for produktdesign
SIO80	Institutt for produktdesign

**F FAKULTET FOR FYSIKK, INFORMATIKK OG MATEMATIKK**

740-	
748	Institutt for fysikk
SIF40	Institutt for fysikk
750-	
758	Institutt for matematiske fag
SIF50	Institutt for matematiske fag
780	Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap
SIF80	Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap

**N FAKULTET FOR MARIN TEKNIKK**

800	Fellesemner
805	Institutt for marin prosjektering
SIN05	Institutt for marin prosjektering
810	Institutt for marine konstruksjoner
SIN10	Institutt for marine konstruksjoner
815	Institutt for marin hydrodynamikk
NAN15	Institutt for marin hydrodynamikk
820-	
825	Institutt for marint maskineri
SIN20	Institutt for marint maskineri

**S FAKULTET FOR SAMFUNNSVITENSKAP OG TEKNOLOGILEDELSE**

920 -	
925	Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse
SIS10	Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse

**EXAMEN PHILOSOPHICUM**

EXH	Modul 1
EXS	Modul 2

## **MASTER OF SCIENCE-STUDIER**

NTNU tilbyr tre engelskspråklige Master of Science-studier for utenlandske studenter ved sivilingeniørfakultetene. Dette er 2-årige studier der målgruppen er utenlandske studenter som har minimum 3-årig universitetsgrad eller tilsvarende.

Når det gjelder de tre M.Sc.-studiene som tilbys viser vi til særskilt engelskspråklig studieplan for disse. De tre studier er:

- Marine Technology ved Fakultet for marin teknikk, hvor det er opptak annethvert år. Opptak i 1999.
- Petroleum Engineering and Geoscience ved Fakultet for geofag og petroleumsteknologi. Opptak i 1999.
- Hydropower Development ved Fakultet for bygg- og miljøteknikk. Opptak i 1999.

De to sistnevnte studiene følges hovedsaklig av NORAD-studenter med særskilte NORAD-stipend.

Noen av emnene i sivilingeniørstudiet gis på engelsk i form av integrert undervisning med de utenlandske M.Sc.-studentene. Dette er anmerket i teksten for de emner det gjelder.

## **DR.ING.EMNER**

I tillegg til de emner som er tatt inn i etterfølgende emnebeskrivelser, gir de enkelte fakulteter undervisning i spesielle videregående emner som ledd i hovedfagstudiet for dr.ing.graden. Disse emnene, som er kalt dr.ing.emner, er beskrevet i dr.ing.studiehåndboken.

Som nevnt er disse emnene i første rekke innsiktet på å kunne inngå som deler av hovedfaget for dr.ing.graden. Emnene kan imidlertid også tas av studenter i høgre årskurs og uteksaminerte kandidater som selvstendige, videregående emner.

## EMNEBESKRIVELSER I NUMMERREKKEFØLGE

### EMNER SOM INNGÅR I SIVILINGENIØRSTUDIEPLANEN OG SOM ANDRE FAKULTETER ENN SIVILINGENIØRFAKULTETENE INNENFOR UNIVERSITETET HAR ANSVAR FOR

#### EXH001 EXPHIL MODUL 1

##### Examen philosophicum, modul 1 Common Introductory, Course 1

Faglærer: NN

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Fak. G, B:

Høst: F on 12-14 H3

fr 10-12 H3

Ø i grupper, fak. G:

on 15-19 356-SII, 326-SII, 329-SII,  
301-SII, 344-SII

Ø i grupper, fak. B:

on 15-19 KJL242, KJL243, 2VKR,  
B-143, 1VKR

Fak. E, S-Energi/miljø og Datateknikk:

Høst: F ti 10-12 EL5

to 10-12 EL5

Ø i grupper, fak. E5:

to 15-19 TSAL-H

Ø i grupper, fak. E3, E6, E7:

ti 13-17 EL ROM

Ø i grupper, fak. S-Energi/miljø og Datateknikk:

ma 15-19 EL ROM

Fak. F:

Høst: F ma 10-12 EL5

on 10-12 EL5

Ø i grupper, fak. F1:

to 13-15 356-SII, 326-SII, 329-SII,  
1VKR, KJL243

fr 15-17 356-SII, 326-SII, 329-SII,  
338-SII, 344-SII

Ø i grupper, fak. F2:

to 15-19 EL ROM

Fak. K, O, N, S-Prod.utv.

Høst: F to 13-15 F1

fr 12-14 F1

Ø i grupper, fak. K1:

fr 08-12 356-SII, 344-SII, 1VKR,  
KJL242, KJL243, B-143

Ø i grupper, fak. K3:

fr 08-12 GEØ-2, B-451

Ø i grupper, fak. O3:

fr 08-12 003-MTI, 3.137-MTI,  
2.63-MTI, 333-KIII,  
KJEL4, 145-KII

Ø i grupper, fak. O2 :

fr 08-12 B-051

Ø i grupper, fak. N:

ma 10-14 333-KIII, 2.63-MTI, B-051,  
003-MTI, 3.137-MTI

Ø i grupper, fak. S-Prod.utv.:

fr 08-12 KJL143

Eksamen: 4. desember

Hjelpemidler: A1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Formålet med denne modulen er å gi en innføring i visse utvalgte temaer og perspektiver fra filosofi og vitenskapsteori. Det skal gis (I) en systematisk presentasjon av noen vitenskapsteoretiske temaer, (II) en presentasjon av noen linjer i filosofi- og vitenskapshistorien fra antikken til i dag, som også skal gi en ramme for forståelse av de vitenskapsteoretiske temaenes betydning. Det gis en presentasjon av hvordan den vitenskapelige revolusjonen på 1600-tallet markerer et grunnleggende paradigmeskifte i vestens intellektuelle historie, med langsiktige konsekvenser for vitenskap og teknologi.

**Forutsetning:** Generell studiekompetanse.

**Innhold:** Det gis en fremstilling av filosofi- og vitenskapshistorie, hvor det dras linjer fra antikkens verdensbilde til diskusjoner i vårt århundre. Først presenteres antikkens verdensbilde: Det greske synet på natur som kosmos, det greske vitenskapssynet, synet på håndverk, teknikk og kunst samt på etikk

og politikk – vekten legges spesielt på Aristoteles. Noen korte grunndrag i middelalderens filosofi. Det presenteres dernest ulike veier framover mot nytiden; fra et teleologisk til et mekanistisk verdensbilde; bruddet med den antikke geosentrisme (fra Kopernikus til Newton); fra en lukket verden til et uendelig univers; utviklingen av sentral-perspektivet i maleri og arkitektur; Descartes' rasjonalisme, Humes empirisme og Kants transcendentalfilosofi (erkjennelsesteori og moralfilosofi); framveksten av en moderne kunstbetragtning (estetikk) og av moderne humanistiske vitenskaper; den darwinistiske revolusjonen; nyttefilosofi (utilitarianisme). Det gis også en systematisk presentasjon av en del grunnbegreper og tradisjoner i vitenskapsteori. Det gis en innføring i vitenskapsfilosofiske spørsmål både i tilknytning til naturvitenskap, humaniora og samfunnsvitenskap.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og seminarer. Forelesningene utgjør 4 timer pr. uke hele semesteret gjennom. Øvinger i grupper på 8 studenter (kollokvier) utgjør 2 timer pr. uke i 8 uker. I øvingene i grupper arbeider studentene med oppgaver. Øvingene (kollokvier) er frivillige, men det anbefales at man deltar på disse øvingene. Seminarene utgjør én samling på 4 sammenhengende timer midt i semesteret og én 4 timers samling på slutten av semesteret.

**Kursmaterieill:** Det er utarbeidet en detaljert pensumliste.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## EXS002 EXPHIL MODUL 2

### Examen philosophicum, modul 2

### Common Introductory, Course 2

Koord.: Odd Meland, SVT-fakultetet

Uketimer: Vår: 3F + 2Ø + 7S = 2,5Vt

Tid: Fak. G, B, K, O, N, S-Prod.utv.:

Vår: F ti 10-12 F1

on 10-12 F1

fr 08-10 F1

Ø i grupper, fak. G, B, K:

ti 15-19 326-SII, 344-SII,  
356-SII, 2.63-MTI,  
3.165-MTI, 003-MTI,  
B-051, B-143, B-451,  
KJEL3, KJL242, KJL243  
on 15-19 KJL142, 344-SII, 356-SII,  
233-KIII, 3.165-MTI, B-051  
B-143, B-451, KJL243

Ø i grupper, fak. O, N, S-Prod.utv.:

Fak. E, F, S-Energi/miljø og Datateknikk:

Vår: F ma 08-10 F1

to 13-15 F1

fr 10-12 F1

Ø i grupper, fak. E, F2, S-Energi/miljø og Datateknikk:

to 15-19 EL ROM, TSAL-H

Ø i grupper, fak. F1:

fr 15-19 301-SII, 326-SII, 329-SII,  
344-SII, 356-SII

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

**Mål:** I forelesninger og prosjektoppgaver tilstrebes en aktuell tilnærming til stoffet der drøfting av konkrete problemstillinger og bruk av relevante eksempler står sentralt. Det vil også legges vekt på at stoffet behandles innenfor rammen av mer overordnede perspektiver og grunnleggende tilnæringsmåter. På denne måten søker man i emnet å vise at "teori og praksis" gjensidig kan befrukte hverandre til større innsikt.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** I første halvdel av semesteret gis det forelesningstilbud innenfor temaene: "Vår verden i utvikling", "Teknologi og vitenskap", "Kultur og mangfold", "Menneske og individ", "Demokrati, dialog og ledelse", "Miljø", "Etikk og politisk filosofi" og "Vitenskapelig argumentasjon". I andre halvdel av semesteret arbeider studentene med en prosjektoppgave innenfor ett av de ovennevnte temaene basert på obligatorisk og selvvalgt pensum. Studentene vil kunne velge prosjektoppgave fra et knippe faglærergitte problemstillinger innenfor det enkelte tema. Prosjektoppgaven skal leveres som et individuelt arbeid eller som et fellesarbeid for opp til tre studenter. I arbeidet med prosjektoppgaven anbefales studentene å delta i og støtte seg til temaspesialiserte prosjektkollokvier ledet av viderekomende studenter (studentassistenter). Verken forelesninger eller prosjektkollokvier er obligatoriske, men anbefales for å bli



kjent med stoffet, universitetet og medstudenter, og som støtte i skriving av prosjektoppgaven. Prosjektoppgaven er karakterbelagt og det gis ikke eksamen ut over denne.

Se for øvrig eget hefte for emnet.

**Undervisningsform:** Forelesninger og prosjekt.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Øvinger.

**00875 DIGITAL KOMM OG ORG**  
**Digital kommunikasjon og organisatoriske utfordringer**  
**Digital communication and organizational challenges**

Faglærer: Professor Per Morten Schiefloe

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 4Øs = 10Bt

Tid: Vår: F ma 08-10 -

Ø on 13-15 -

Eksamen: - Hjelpemidler: -

Øvinger: O Karakter: TØ

Emnet er av tekniske årsaker gitt eget nr. i sivilingeniørstudiet. Emnenr. for allmennvitenskapelige studier er SVSOS250.

**Mål:** Emnet skal gi forståelse for muligheter og begrensninger som komplekse organisasjoner står overfor når de skal ta i bruk og forholde seg til digitalt baserte kommunikasjonsmedier, internt i organisasjoner, så vel som i forhold til partnere, leverandører, kunder og konkurrenter.

**Forutsetning:** Emne 92510 Organisasjonslære (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper. Maksimalt 20 studenter, fortrinnsvis 50 % fra hhv. siv.ing. og de allmennvitenskapelige studier, kan følge kurset.

**Innhold:** Kurset bygges opp omkring en serie scenarier, der en går gjennom noen utvalgte, aktuelle tema. I disse scenariene vil en drøfte hvordan individer og organisasjoner forholder seg til nye teknologiske muligheter og hva slags organisatoriske utfordringer disse innebærer. Følgende scenarier vil stå sentralt: - Relationship management (individets relasjoner i og til organisasjoner), - Communication mode (kommunikasjons- og informasjonsformer i organisasjoner), - Venture management (kunde- og brukerorientering i et internasjonalt konsern) og - Strategic information management (nye muligheter for å bruke informasjonsteknologi som et strategisk fortrinn).

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Undervisningen vil i vesentlig grad være interaktiv og nettbasert og fordrer aktiv deltagelse fra studentene. Adgang til eksamen forutsetter godkjente øvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Øvinger.

**00878 MEDISIN FOR IKKE-MED**  
**Medisin for ikke-medisiner, innføring**  
**Medicine for non-medical students, introduction**

Faglærer: Førsteamanuensis Stig A. Slørdahl

Uketimer: Høst: 3F + 3Øu + 3Øs = 12Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en generell innføring i medisin for studenter som ønsker å anvende sin fagkunnskap på prosjektproblemstillinger rettet mot medisin. Emnet tar spesielt sikte på studenter innen teknologi, informatikk og organisasjonsfag.

**Forutsetning:** Ingen. Antallet studenter er begrenset til 12.

**Innhold:** Emnet tar for seg kroppens oppbygning og funksjon (anatomi/fysiologi) fra celle til organ, og hva som er årsaken til en del vanlige sykdommer som hjerteinfarkt, kreft, astma og hjerneslag. Videre vil emnet ta for seg hvordan helsevesenet fungerer og hvordan pasienter blir utredet og behandlet når de oppsøker legen med symptomer. Det vil bli lagt vekt på hvordan teknologi anvendes. Etske problemstillinger som kan oppstå knyttet til bruk av medisinsk teknologi og informatikk vil også bli diskutert. Alternative fordypningstema tilbys til ulike studentgrupper (medisinsk teknologi, informatikk, organisasjonsfag).

**Undervisningsform:** Problembasert læring i grupper, forelesninger og besøk ved sykehuset.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## EMNER SOM HØRER INN UNDER FAKULTETENES FAGOMRÅDE

### A. FAKULTET FOR ARKITEKTUR, PLAN OG BILLEDKUNST

Dette er emner ved Fakultet for arkitektur, plan og billedkunst som inngår i sivilingeniørstudiet. Fakultetets øvrige emner står bare i studiehåndboken for sivilarkitekt- og billedkunststudiet.

#### Institutt for form og farge

##### **SIA0505 FORM OG FARGE GK 1** **Form og farge, grunnkurs 1** **Form and Colour, Basic Course 1**

Faglærer: NN

Uketimer: Høst: 1F + 8Ø + 3S

Vår: 2F + 7Ø + 3S = 5,0Vt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: BØ

For studenter ved Teknisk design.

**Mål:** Høst: Innføring i grunnleggende teknikker i tegnerisk fremstilling relatert til designområdet med vekt på form og formanalyse. Innføring i prinsipper om layout og visuell presentasjon i design.

Vår: Innføring i plastisk 3D problemstillinger og grunnleggende formfæle. Innføring i fargeforståelse og bruk.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Tegning, presentasjon. 3D form. Farge.

**Undervisningsform:** Øvingsoppgaver, individuell veiledning (korreksjon). Forelesninger, seminarer og kollokvier. Undervisningen samordnes med undervisningen i emnet SIO8001 Produktdesign 1 m/statikk.

**Kursmaterieil:** Eksempler fra billedkunst, industridesign og arkitektur.

Anbefalte bøker: Francis D.K., Ching: Tegning.

Ingegerd Andersson m.fl.: Grafisk utforming. Layout og desktop.

Cheryl Akner-Koler: Three Dimensional Visual Analysis.

Urban Willumsen: Fargelære.

Johannes Itten: Fargekunstens elementer.

Dick Powell: Presentation Techniques.

**Eksamensform:** Øvinger.

##### **SIA0510 FORM OG FARGE GK 2** **Form og farge, grunnkurs 2** **Form and Colour, Basic Course 2**

Faglærer: Førstemanuensis Erling Rohde

Uketimer: Høst: 2F + 7Ø + 3S = 2,5Vt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

For studenter ved Teknisk design.

**Mål:** Videreføring i anvendt fargebruk, materialer i plastisk form, presentasjon og kommunikasjon. Design historie tar for seg historiske og systematiske spørsmål innenfor design. Det vil formidle kjennskap til historisk viktige designprodukter og deres teoretiske bakgrunn med henblikk på forståelse av deres plass i tekniske, produksjonsmessige, samfunnsmessige og ideologiske systemer.

**Forutsetning:** Emnet bygger på emne SIA0505 Form og farge GK 1.

**Innhold:** Farge, fargebruk, plastisk form, presentasjon, Design Historie.

**Undervisningsform:** Øvingsoppgaver, individuell veiledning (korreksjon). Forelesning, seminarer, kollokvier og gruppearbeid. Undervisningen kan på forskjellige måter knyttes til prosjektoppgave i Produktdesign 3. Undervisningen samordnes med undervisningen i emne SIO8005 Produktdesign 3.

**Kursmateriell:** Eksempler fra billedkunst og industridegn.

Kompendium 1 & 2 i Designhistorie og John Heskett: Industrial Design.

**Eksamensform:** Øvinger.

**10544 EST KOMMUNIKASJON**  
**Estetisk kommunikasjon**  
**Visual aesthetics**

Faglærer: NN

Uketimer: Høst: 1F + 7Øu = 9Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

**Mål:** Å studere estetiske problemstillinger innenfor arkitekturen.

**Forutsetning:** Eksamen i emnene SAA0509/10506 Form og farge GK 1 og SAA0514/10515 Form og farge GK 2 (se studieplanene for 1996/97 og 1997/98) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Estetisk kommunikasjon er først og fremst et teoretisk emne. Det undersøker estetiske problemstillinger innenfor arkitekturen, og generelle estetiske spørsmål slik de er relevante for denne.

**Undervisningsform:** Forelesninger, seminarer og skriftlige øvinger som i enkelte tilfelle kan kombineres med praktiske.

**Kursmateriell:** Utvalgt litteratur og formingsmateriell.

**Eksamensform:** Øvinger.

**10546 EST KOMMUNIKASJON**  
**Estetisk kommunikasjon**  
**Visual aesthetics**

Faglærer: NN

Uketimer: Vår: 1F + 6Øu = 8Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

**Mål:** Å studere estetiske problemstillinger innenfor arkitekturen.

**Forutsetning:** Eksamen i emnene SAA0509/10506 Form og farge GK 1 og SAA0514/10515 Form og farge GK 2 (se studieplanene for 1996/97 og 1997/98) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Estetisk kommunikasjon er først og fremst et teoretisk emne. Det undersøker estetiske problemstillinger innenfor arkitekturen, og generelle estetiske spørsmål slik de er relevante for denne.

**Undervisningsform:** Forelesninger, seminarer og skriftlige øvinger som i enkelte tilfelle kan kombineres med praktiske.

**Kursmateriell:** Utvalgt litteratur og formingsmateriell.

**Eksamensform:** Øvinger.

**10562 FORM OG FARGE**  
**Form og farge**  
**Form and colour**

Faglærer: Førsteamanuensis Erling Rohde

Uketimer: Vår: 1F + 7Øu = 9Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

**Mål:** Utvidet forståelse for og praktisk bruk av alternative materialer i modellframstilling.

**Forutsetning:** Eksamen i emnene SAA0509/10506 Form og farge GK 1 og SAA0514/10515 Form og farge GK 2 (se studieplanene for 1996/97 og 1997/98) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Alternativ materialbruk relatert til modellframstilling i arkitekturemnet. Kontrasterende material-sammenstilling i 2 og 3 dimensjoner og eksempelfisert analyse av alternativ materialbruk.

**Undervisningsform:** Seminarer og individuell veiledning.

**Kursmaterieill:** Relevante eksempler fra arkitektur og billedkunst.

**Eksamensform:** Øvinger.

### 10563 FORM OG FARGE

#### Form og farge

#### Form and colour

Faglærer: Professor Bruno Lundstrøm

Uketimer: Høst: 1F + 6Øu = 8Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Emnet har til hensikt å framheve problemstillinger innenfor den visuelle kommunikasjon.

**Forutsetning:** Eksamen i emnene SAA0509/10506 Form og farge GK 1 og SAA0514/10515 Form og farge GK 2 (se studieplanene for 1996/97 og 1997/98) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Emnet vil ta for seg grafiske og fargemessige problemstillinger i forhold til kommunikasjon og informasjon.

**Undervisningsform:** Seminarer og individuell veiledning.

**Kursmaterieill:** Relevante eksempler fra arkitektur og billedkunst.

**Eksamensform:** Øvinger.

## Institutt for by- og regionplanlegging

### SIA4003 BM 2-FYS MILJØPLANL

#### Bygg- og miljøteknikk 2 - Fysisk miljøplanlegging

#### Civil and Environmental Engineering 2

Faglærer: Førsteamanuensis Helge Fiskaa

Uketimer: Vår: 2F + 4Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 12-14 S6 Ø on 12-14 S6  
fr 12-14 S6

Eksamen: 19.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TEØ

For studentar ved Fakultet for bygg- og miljøteknikk.

**Mål:** Studentane skal få ein fyrste innsikt og erfaring i fagfeltet planlegging, med søkelys på det fysiske miljøet.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Kurset er bygd opp omkring eit gjennomgåande prosjekt som tek utgangspunkt i eit konkret byområde. Det skal gjennomførast situasjonsanalysar og utarbeidast forslag til forbetringar av det fysiske miljøet. I prosjektet inngår lokalisering og arealbruk, service- og fellesfunksjonar, transport, vegsystem og trafikkmiljø, vass- og ressurs spørsmål, konsekvensvurderingar og samanlikning av alternativ. Forelesningane vektlegg tema som er sentrale i prosjektarbeidet, og vil elles gje innblikk i planleggingas samfunnsmessige oppgåver og planprosessar. Det blir gitt innføring til landmålingsøving som skal gjennomførast etter eksamensperioden.

**Undervisningsform:** Emnet inngår i opplegget med problembasert læring ved Fakultet for bygg- og miljøteknikk (PBL-strengen), med hovudvekt på prosjektarbeid i grupper, og ein del forelesingar. PBL-strengens bruk av IT-verkøy blir vidareført, med bl.a. arbeid på digitale kart og bruk av webteknologi. Emnet blir gjennomført i samarbeid mellom fleire institutt, primært Institutt for by- og regionplanlegging, Institutt for samferdselsteknikk, Institutt for vassbygging og Institutt for veg- og jernbanebygging. Øvingane tel i den endelige karakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Blir opplyst ved semesterstart. Delar av kursmateriellet blir gjort tilgjengeleg på web og i database.

**Eksamensform:** Skriftleg + øvingar.

**SIA4010 FYS DETALJPLANLEGGING****Fysisk detaljplanlegging****Local Planning**

Faglærer: Førsteamanuensis Helge Fiskaa

Uketimer: Vår: 3F + 2Ø + 7S = 2,5Vt

Tid: Vår: F on 15-16 338-SII Ø ti 16-18 338-SII  
to 08-10 338-SII

Eksamen: 31.mai Hjelpemidler: A1 Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gjennom prosjektretta arbeid sette studentane i stand til å forstå krav som inngår i detaljplanlegginga, og utarbeide regulerings- og bebyggelsesplanar for ulike situasjonar i eit by- og tettstadsområde.

**Forutsetning:** Bygger delvis på emne SAA4003 Kart og planlegging (se studieplan for 1997/98).

**Innhold:** (I) Fysisk detaljplanlegging som forvaltningsmessig aktivitet i historisk og generelt perspektiv og slik det i dag er fastlagt i Plan- og bygningslova. Aktørernes ulike roller - samarbeid og medverking.

(II) Planutforming i byar og tettstader i lys av folks og funksjonars behov og moglege løysingar, med vekt på nærmiljø, tilgjenge og forholdet til naturgrunnlag og infrastruktur. (III) Situasjons- og behovsanalysar som grunnlag for planutforming. (IV) Utarbeiding av planforslag i lys av overordna plan, rammevilkår og etterfylgjande gjennomføring. Utarbeiding av planforslag gjer bruk av digital teknologi.

**Undervisningsform:** Forelesingar, øvingar som gruppearbeid, synfaring. Øvingane tel i den endelige karakteren i emnet. Øvingane må vere leverte og godkjende før eksamen.

**Kursmaterieill:** Bli opplyst ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftleg + øvingar.

**14025 EDB I FYSISK PLANL****EDB i fysisk planlegging****Computer applications in physical planning**

Faglærer: Førsteamanuensis Bo Terje Kalsaas

Uketimer: Høst: 2F + 1Øu + 5Øs = 10Bt

Tid: Høst: F ti 15-17 329-SII Ø ma 11-12 329-SII

Eksamen: 17.desember Hjelpemidler: A1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir en innføring i anvendelse av EDB-metoder i by- og regionplanlegging.

**Forutsetning:** Emne 14021 Fysisk planlegging GK 1 og 2, 14022 Fysisk planlegging GK 1 (se studieplan for 1998/99) og SAA4060 Planleggingskunnskap for arkitekter eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Emnet tar opp planfaglig anvendelse av programvare for innsamling, lagring, analyse og presentasjon av grunnlagsdata (dataregistre, kartografi, GIS), samt programvare for utforming av planer og prosjekter (DAK). Tema som gis: Analysemodeller, dataregistre, terrengmodeller, areal- og landskapsanalyser, nettverksanalyser i areal- og transportplanlegging, lokaliseringsanalyser, geodata i forvaltning og planlegging.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger på datamaskin.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**14041 OVERSIKTSPLAN VK****Oversiktsplanlegging, videregående kurs****Master planning, advanced course**

Faglærer: Professor Tor Medalen

Uketimer: Vår: 3F + 1Øu + 3Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ti 08-10 338-SII Ø on 09-10 338-SII  
on 08-09 338-SII

Eksamen: 4.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i sentrale problemstillinger og arbeidsmåter innenfor oversiktsplanlegging, med hovedvekt på fysisk planlegging i kommunene. Studentene skal også få kjennskap til det lovmessige grunnlag og de organisatoriske forutsetninger for planleggingsvirksomhet.

**Forutsetning:** Emnet samordnes med emnet 14045 By- og regionplanlegging, prosjektarbeid.

**Innhold:** Oversiktsplanleggingens historie, problemstillinger, tema og metoder. Innføring i planleggings-teorier, deriblant om planleggingens organisering, konflikter i planlegging og situasjonsavhengig planlegging. Eksempler på samordning, konsekvensanalyser og forhandlinger i fysisk oversikts-planlegging.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger, seminar.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**14045 BY OG REG PROSJ**  
**By- og regionplanlegging, prosjektarbeid**  
**Town and regional planning, project**

Faglærer: Professor Tor Medalen

Førsteamanuensis Bo Terje Kalsaas

Professor Hans C. Bjønness

Koord.: Førsteamanuensis Alf Ivar Oterholm

Uketimer: Vår: 2Øu + 10Øs + 2D = 14Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Prosjektarbeidet skal gi trening i å utrede eller løse en aktuell oppgave innen fagområdet by- og regionplanlegging.

**Forutsetning:** Prosjektarbeidet knyttes til emne 14041 Oversiktsplanlegging VK, 14059 Landskapsplanlegging VK, og kan bare tas i kombinasjon med ett av disse.

**Innhold:** Tema for prosjektarbeid fastlegges etter samtaler mellom studenter og faglærer.

**Undervisningsform:** Arbeidet utføres i gruppe eller individuelt og kreves innlevert før eksamen i de videregående kurs. Veiledning underveis i arbeidet.

**Kursmaterieill:** Intet.

**Eksamensform:** Øvinger.

**14059 LANDSKAP OG PLANL VK**  
**Landskap og planlegging, videregående kurs**  
**Landscape and planning, advanced course**

Faglærer: Førsteamanuensis Alf Ivar Oterholm

Uketimer: Vår: 3F + 1Øu + 3Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ti 12-13 GEAUD Ø fr 14-15 301-SII  
 on 10-12 301-SII

Eksamen: 15.mai Hjelpemidler: A1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi kjennskap til økologisk basert landskapsplanlegging på oversiktsnivå, med hovedvekt på analyse-metoder.

**Forutsetning:** For fak. B må emne 14021 Fysisk planlegging GK 1 og 2 eller 14022 Fysisk planlegging GK 1 (se studieplan for 1998/99) være bestått.

**Innhold:** I emnet legges det vekt på analyse av muligheter og begrensninger i landskap og naturgrunnlag ut fra økologiske og ressursmessige betraktninger. Aktuelle tema: Problemstillinger på ulike plannivå; kulturlandskap, landskapskomponenter og landskapsøkologi; landskapsopplevelse og visuelle landskapsanalyser; analyseprosesser: Datagrunnlag, analyseteknikker og modelltyper, bruk av geografisk informasjonssystem (GIS); utvikling av egnethetsmodeller og miljøkonsekvensanalyser. Prosjektarbeid i emnet 14045 kan knyttes til emnet.

**Undervisningsform:** Forelesninger, seminarer og øvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**14076 PLANL I ULAND VK****Planlegging og bygging i utviklingsland, videregående kurs****Planning and construction in developing countries, advanced course**

Faglærer: Professor Hans Christie Bjønness

Uketimer: Vår: 3F + 1Øu + 3Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ti 10-12 301-SII  
fr 10-11 301-SII

Ø fr 11-12 301-SII

Eksamen: 6.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TEØ

For studenter ved Bygg- og miljøteknikk.

**Mål:** Emnet skal gi forståelse for forutsetninger og anvendbar kunnskap for gjennomføring av planlegging, infrastruktur og byggevirksomhet på et bærekraftig grunnlag i utviklingsland.

**Forutsetning:** Emnet bør velges av studenter som skal ta emne SAA4079 Prosjekt i utviklingsland og SAA4080 Byøkologisk planlegging. Emnet må velges av studenter som skal ta hovedoppgave i utviklingsland.

**Innhold:** Planlegging for bærekraftig utvikling krever kunnskaper på et bredt tverrfaglig grunnlag. Kurset vil diskutere teori- og metodegrunnlag for bærekraftig samfunns- og byutvikling, planlegging og byggevirksomhet. Miljø-, sosioøkonomiske-, fysiske- og kulturelle faktorer skal sees i sammenheng, og ut fra ulike stedlige betingelser. Det vil legges vekt på eksempel som illustrerer ulike betingelser og institusjonelle rammer for utvikling og gjennomføring av prosjekt i bistandssamarbeid. Planlegging under krise og for gjenoppbygging etter katastrofer vil være deltema. Det skal gjennomføres øvingsoppgave med prosjektdokument ut fra FN-format.

**Undervisningsform:** Emnet er et samarbeid mellom flere institutter ved Fakultet for arkitektur, plan og billedkunst, Fakultet for bygg- og miljøteknikk og Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse. Det legges vekt på tverrfaglige seminarer med innledere fra andre fakultet ved NTNU, og studier av eksempel (case-studies). En studie-/øvingsoppgave skal gjennomføres. Øvingene teller ved fastsettelse av sluttkarakteren i emnet. Emnet undervises felles med emne SAA4077.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## G. FAKULTET FOR GEOFAG OG PETROLEUMSTEKNOLOGI

### Fellesemner

#### 20010 PROSJEKTARBEID

##### Prosjektarbeid

##### Project work

Faglærer: Professor Knut L. Sandvik (Geologi og bergteknikk)  
 Førsteamanuensis Sverre Ola Johnsen (Geologi og bergteknikk)  
 Professor Stephen Lippard (Geologi og bergteknikk)  
 Professor Curtis H. Whitson (Petroleumsteknologi og anvendt geofysikk, M.Sc.)

Koord.: Fakultetsdirektør Birger Hoggen

Uketimer: Vår: 1F + 1Øu + 12Øs + 3D = 18Bt

Tid: Vår: F to 15-16 GEAUD Ø to 16-17 GEAUD

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

For studenter i 4. årskurs ved Fakultet for geofag og petroleumsteknologi og Master of Science-studenter.

**Mål:** Emnet tar sikte på at studentene skal lære å arbeide systematisk innenfor et aktuelt tema, skaffe seg detaljkunnskaper innen temaet gjennom litteraturstudier og praktisk arbeid og formulere resultatet av studiet i en rapport.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Tema for prosjektet blir valgt ut i samarbeid mellom student og faglærer. I emnet inngår opplæring i skriftlig og muntlig presentasjon.

**Undervisningsform:** Forelesning i presentasjons- og rapporteringsteknikk. Prosjektarbeid på egen hånd med veiledning.

**Kursmaterieill:** Patricia A. Robinson: Fundamentals of Technical Writing, Houghton Mifflin Co. 1985, og/eller Torlaug Løkensgard Hoel: Tanke blir tekst, Det norske samlaget 1992.

**Eksamensform:** Øvinger.

#### 20011 PROSJEKTARBEID

##### Prosjektarbeid

##### Project work

Faglærer: Professor Knut L. Sandvik (Geologi og bergteknikk)  
 Førsteamanuensis Sverre Ola Johnsen (Geologi og bergteknikk)  
 Professor Stephen Lippard (Geologi og bergteknikk)  
 Professor Curtis H. Whitson (Petroleumsteknologi og anvendt geofysikk, M.Sc.)

Koord.: Fakultetsdirektør Birger Hoggen

Uketimer: Høst: 1F + 1Øu + 12Øs + 3D = 18Bt

Tid: Høst: F ti 14-15 - Ø ti 15-16 -

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

For studenter ved Fakultet for geofag og petroleumsteknologi som tar 4. årskurs som deltid, f.eks. ved Universitetsstudiene på Svalbard (UNIS).

**Mål:** Emnet tar sikte på at studentene skal lære å arbeide systematisk innenfor et aktuelt tema, skaffe seg detaljkunnskaper innen temaet gjennom litteraturstudier og praktisk arbeid og formulere resultatet av studiet i en rapport.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Tema for prosjektet blir valgt ut i samarbeid mellom student og faglærer. I emnet inngår opplæring i skriftlig og muntlig presentasjon.

**Undervisningsform:** Forelesning i presentasjons- og rapporteringsteknikk. Prosjektarbeid på egen hånd med veiledning.

**Kursmaterieill:** Patricia A. Robinson: Fundamentals of Technical Writing, Houghton Mifflin Co. 1985, og/eller Torlaug Løkensgard Hoel: Tanke blir tekst, Det norske samlaget 1992.

**Eksamensform:** Øvinger.



## Institutt for geologi og bergteknikk

### SIG0501 GEOLOGI INNFØRING

#### Geologi, innføring Geology, Introduction

Faglærer: Professor Allan Krill

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 10-14 GEAUD

Ø ti 15-17 GEØ-1, GEØ-2  
on 15-17 GEØ-1, GEØ-2  
to 13-15 GEØ-1, GEØ-2  
to 15-17 GEØ-1, GEØ-2  
fr 15-17 GEØ-1, GEØ-2

Ø i grupper

Eksamen: 19.mai

Hjelpemidler: A1

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Målet er å lære om jorden - dens materialer og utvikling - for å gi økt perspektiv om ufornybare geologiske ressurser og geologiske konsekvenser av menneskelig aktivitet. Emnet gir samtidig det nødvendige grunnlaget for videregående og mer anvendte geologifag.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Jordens struktur, mineraler og bergarter. Dannelse og deformasjon av bergarter og kontinenter i forhold til global platetektonikk. Forvitring, erosjon, vannets kretsløp, sedimentasjon, stratigrafi. Jordens geologiske utvikling gjennom geologisk tid. Norges geologi, inkl. berggrunn, løsmasser, kontinentalsokkel. Øvinger i bestemmelse av mineraler, bergarter og fossiler, bruk av geologiske kart, profiler og kompass. Feltøvinger i observasjon, tolkning og kartlegging.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger, feltundervisning. Øvingene teller 15 % ved fastsettelse av karakteren.

**Kursmaterieell:** Chernicoff, Fox, Venkatakrisnan: Essentials of Geology, Worth Publishers 1997.

Prestvik, Johnsen, Moseid, Rueslåtten: Videregående geologi, Vett og Viten A/S 1995.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

### SIG0505 GEORESSURSER

#### Georessurser Resources of the Earth

Faglærer: Lærere ved Institutt for geologi og bergteknikk

Koord.: Professor Krister Sundblad

Uketimer: Høst: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 08-10 GEAUD  
ti 15-17 GEAUD

Ø ma 17-19 GEØ-1  
on 15-17 GEØ-1  
to 16-18 GEØ-1  
fr 10-12 GEØ-1

Ø i grupper

Eksamen: 11.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene grunnleggende kunnskaper om jordklodens mineralske råstoffressurser - fornybare og ikke-fornybare.

**Forutsetning:** Emne SIG0501 Geologi, innføring.

**Innhold:** Det gis innføring i grunnleggende mineralogi, petrografi og i metoder til å identifisere mineraler. Videre gis en beskrivelse av forskjellige typer ressurser, som omfatter faste mineralforekomster, bygningsstein, pukk, grus, jordarter, vann, kull, olje, gass og andre energiråstoffer. Definisjon og diskusjon av ressurser og reserver, fordeling av ressurser geografisk og geologisk. Forbruksmønster, utvikling i forbruksmønster, resirkulering og miljømessige konsekvenser av ressursutnyttelser.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger. Øvingsprøven må bestås for å gå opp til eksamen.

**Kursmaterieell:** Craig, Vaughan & Skinner: Resources of the Earth. Prentice Hall Inc.

Deler av Prestvik, Johnsen, Moseid, Rueslåtten: Videregående geologi, Vett og Viten A/S, 1995.

Utlevert materiale.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIG0510 MINERALOGI/PETROGRAF**  
**Mineralogi og petrografi**  
**Mineralogy and Petrography**

Faglærer: Professor Tore Prestvik

Uketimer: Høst: 2F + 2Ø + 8S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ti 08-10 GEAUD

Ø ma 08-10 -

on 08-10 -

to 14-16 -

fr 12-14 -

Ø i grupper

Eksamen: 25.november

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet gir en grundig innføring i systematisk mineralogi og petrografi.

**Forutsetning:** Grunnleggende kunnskaper i kjemi, samt mineral- og bergartskunnskap tilsvarende emne SIG0505 Georessurser.

**Innhold:** Mineraldelen av emnet omfatter krystallografi, krystallkjemi og systematisk mineralogi. I petrografi gjennomgås både klassifikasjon og bergartsdannende prosesser. Øvingstimen benyttes hovedsakelig til mineralidentifikasjon med polarisasjonsmikroskop.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Det avholdes 2 prøver der hver prøve teller 20 % ved fastsettelse av sluttkarakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIG0512 PETROLOGI**  
**Petrologi**  
**Petrology**

Faglærer: Professor Tore Prestvik

Uketimer: Vår: 2F + 3Ø + 7S = 2,5Vt

Tid: Vår: F to 08-10 GEØ-2

Ø ti 10-12 -

on 08-10 -

Eksamen: 10.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi en bred innsikt i bergartsdannende prosesser med hovedvekt på magmatisme og metamorfose. Stoffet vil ha en utpreget geokjemisk vinkling.

**Forutsetning:** Kunnskaper i generell geologi, mineralogi og petrografi samt kjemi.

**Innhold:** Det gis en grundig innføring i magmatiske og metamorfe prosesser. Det vil bli lagt vekt på å vise sammenhenger mellom magmatisme og metamorfose og platetektonisk fordeling. Viktige temaer for øvrig er smeltdiagrammer, smeltefraksjonering og dannelse av bergartsserier. Videre gjennomgås temaer som nukleosyntese; meteoritters, månens og jordas sammensetning, samt isotop- og vanngeskjemi. Mesteparten av øvingene vil bli benyttet til studier og beskrivelse av bergarter vha. polarisasjonsmikroskop.

**Undervisningsform:** Forelesninger, laboratorieøvinger og obligatorisk ekskursjon (feltundervisning). Øvingene teller 30 % ved fastsettelse av sluttkarakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**20511 PETR GEOL FELT-LAB**  
**Petroleumsgeologiske felt og laboriemetoder**  
**Petroleum geological field and laboratory methods**

Faglærer: Lærere ved Institutt for geologi og bergteknikk

Koord: Førsteamanuensis Sverre Ola Johnsen

Uketimer: Høst: 6Øu + 4D = 10Bt

Tid: Høst: Ø ma 12-14 -

on 13-15 -

to 10-12 -

Eksamen: 24.november

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TEØ

For studieretning Petroleumsgeofag.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene kjennskap til de viktigste analysemetodene for undersøkelser av geologiske materialer i felt og laboratorium, og gi en bedre forståelse av metodenes anvendelse og nøyaktighet.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** De vanligste metodene som benyttes for undersøkelser av mineraler og bergarter. Følgende metoder vil bli gjennomgått: Metoder for knusing og separering, mineral- og elementidentifisering, metoder for å vurdere bergarters og løsmassers styrkeegenskaper og tekniske anvendelighet.

**Undervisningsform:** Laboratorieøvinger samt obligatorisk feltundervisning på en uke mellom 7. og 8. semester. Lab.rapport teller 50% ved fastsetting av karakteren.

**Kursmaterieill:** Kurskompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## SIG0517 REGIONALGEOLOGI

### Regionalgeologi

### Regional Geology

Faglærer: Professor Allan Krill

Professor Stephen Lippard

Koord.: Professor Allan Krill

Uketimer: Høst: 3F + 6Ø + 3S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 10-12 GEAUD

Ø ti 11-12 GEAUD

ti 10-11 GEAUD

5Ø etter avtale

on 14-15 GEAUD

Eksamen: 10.desember Hjelpemidler: A1

Øvinger: O Karakter: TEØ

For studenter i 3. årskurs.

**Mål:** Målet er å bli kjent med fysisk og historisk geologi av Norge og Europa, bruk av berggrunnsgeologiske kart og litteratur.

**Forutsetning:** Emne SIG0501 Geologi, innføring, eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Europas geologisk oppbygging og utvikling fra arkeikum til i dag. Regionale trekk av stratigrafi/strukturgeologi/tektonikk i Europa og Norge i fanerozoisk tid (fra kambrium til i dag). Fossiler og isotopisk datering som regionalgeologiske verktøy. Emnet går mest i detalj om følgende områder: Finnmark, Trøndelag-Jämtland, Oslofeltet. Utvalgte korte temaer om Norgesgeologi (mest i form av studentpresentasjoner).

**Undervisningsform:** Forelesninger, studentpresentasjoner, kartøvinger, 8-dagers obligatorisk feltundervisning (3 dagers helg i Oslofeltet, 2 dagers helg i Dovrefjell-Trollheimen, 2 dager i Røragen/Rørros, 1 dag Ørlandet). Feltøvinger/presentasjonsarbeid teller 15 % ved fastsettelse av karakteren.

**Kursmaterieill:** Publiserte geologiske tidsskriftartikler, geologiske kart, ekskursjonsguider.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## SIG0520 STRUKTURGEOLOGI

### Strukturgeologi

### Structural Geology

Faglærer: Professor Stephen Lippard

Professor Allan Krill

Koord.: Professor Stephen Lippard

Uketimer: Vår: 3F + 6Ø + 3S = 2,5Vt

Tid: Vår: F to 13-15 GEAUD

Ø on 10-13 GEØ-1

fr 12-13 GEAUD

3Ø etter avtale

Eksamen: 19.mai Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir innføring i strukturgeologi, dvs. læren om bergartenes reaksjoner overfor mekanisk påvirkning under varierende forhold.

**Forutsetning:** Kunnskap tilsvarende emne SIG0501 Geologi, innføring.

**Innhold:** Beskrivelse, klassifisering og tolkning av geologiske strukturer som forkastninger, folder, foliasjoner, lineasjoner osv. og forhold mellom slike strukturer og tektoniske fenomener som fjellkjede- og bassengdannelse. Strukturer relatert til intrusive bergarter, tyngdebetingete-deformasjon og salt tektonikk. Øvinger består i visualisering og beregning av foldete, forkastete og roterte bergartslag, spesielt hvordan

slike lag fremkommer på geologiske kart og i profiler. Som verktøy brukes i stor grad stereografisk projeksjon.

**Undervisningsform:** Forelesninger og obligatoriske øvinger. 2 ukers obligatorisk feltkurs mellom 6. og 7. semester.

**Kursmaterieill:** R.G. Park: Foundations of Structural Geology.

K.R. McClay: Mapping of Geological Structures.

Øvingsbok og notater.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 20526 REGIONALGEOLOGI

### Regionalgeologi

### Regional geology

Faglærer: Professor Allan Krill

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 2Øs = 8Bt

Tid: Høst: F ti 12-14 GEØ-1

Eksamen: 13. desember Hjelpemidler: A1

Ø fr 10-12 GEAUD

Øvinger: O Karakter: TEØ

For studenter i 4. årskurs.

**Mål:** Målet er å bli kjent med geologi av Norge og Europa, bruk av geologisk kart og fagartikler.

**Forutsetning:** Emne 20505 Geologi, innføring (se studieplan for 1996/97) og 20527 Strukturgeologi.

**Innhold:** Norges berggrunnsgeologi samt temaer fra Europas og verdens geologi. En går mer i detalj med faglitteratur om følgende temaer: Riftdannelse og det permiske Oslofeltet; stratigrafi og kaledonsk fjellkjededannelse i Sør-Norge; fjellkjedekollapse/ekstensjon og devonfeltene i Norge.

**Undervisningsform:** Forelesninger, studentpresentasjoner, kartøvinger, bibliotekgransking, 6-dagers obligatorisk feltundervisning (en langhelg i Oslofeltet, en helg i Dovrefjell-Trollheimen og en dag i Røragen devonfelt ved Røros). Øvingene teller 15 % ved fastsettelse av karakteren.

**Kursmaterieill:** Publiserte geologiske tidsskriftartikler, geologiske kart, ekskursjonsguider.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## SIG0525 SEDIMENT STRATIGRAFI

### Sedimentologi og stratigrafi

### Sedimentology and Stratigraphy

Faglærer: Førsteamanuensis Sverre Ola Johnsen

Uketimer: Vår: 3F + 5Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 08-10 GEAUD

to 12-13 GEAUD

Eksamen: 5.mai Hjelpemidler: B1

Ø on 15-17 GEAUD

3Ø etter avtale

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Formålet med emnet er å gi forståelse for de prosesser som fører til dannelse av sedimenter og sedimentære bergarter og hvordan slike kan inndeles i tid og rom. Videre å gi studenten ferdigheter i å beskrive og tolke sedimentære lagrekker.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emnene SIG0501 Geologi, innføring, og SIG0510 Mineralogi og petrografi.

**Innhold:** Transport og avsetning av sedimenter. Sedimentære teksturer og strukturer. Avsetningsmiljø og sedimentære facies. Stratigrafi og stratigrafiske prinsipper med hovedvekt på sekvensstratigrafi. Øvingene vil bestå av tolkning av sedimentære strukturer, beskrivelse og tolkning av sedimentære facies i borkjerner, tolkning av sedimentologiske logger.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger, samt 1 ukes obligatorisk feltundervisning mellom 7. og 8. semester.

**Kursmaterieill:** S. Boggs: Principles of Sedimentology and Stratigraphy, Prentice Hall.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**20547 SED OG PETR GEOLOGI**  
**Sedimentologi og petroleumsgeologi**  
**Sedimentology and petroleum geology**

Faglærer: Førsteamanuensis Sverre Ola Johnsen

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu = 8Bt

Tid: Høst: F ma 10-12 GEØ-2 Ø fr 12-14 GEØ-2  
 ti 11-12 GEØ-2

Eksamen: 11.januar Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en innføring i de prosesser som fører til dannelse av sedimenter og sedimentære bergarter, og dannelse og akkumulasjon av petroleum.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 20505 Geologi, innføring (se studieplan for 1996/97) og 20501 Mineraler og bergarter (se studieplan for 1997/98).

**Innhold:** Klassifisering av sedimenter og sedimentære bergarter. Sedimentasjonsprosesser. Avsetningsmiljø og facies. Stratigrafiske prinsipper. Akkumulasjon av organisk materiale i sedimenter. Dannelse og migrasjon av petroleum. De geologiske faktorer som kontrollerer porøsitet og permeabilitet og hvordan disse egenskapenes fordeling er kontrollert av de sedimentologiske og diagenetiske prosesser. Klassifisering og dannelse av forskjellige typer feller for petroleum. Kort innføring i geologien på norsk kontinentalsokkel.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Eget kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**20550 PETR GEOL EMNER VK**  
**Petroleumsgeologiske emner, videregående kurs**  
**Petroleumgeological topics, advanced course**

Faglærer: Førsteamanuensis Sverre Ola Johnsen

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2D = 10Bt

Tid: Vår: F on 10-13 GEAUD Ø fr 08-10 GEØ-2

Eksamen: 25.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en innføring i viktige temaer som ikke er gjennomgått i andre kurs innenfor petroleumsgeologi. Dette kan omfatte sekvensstratigrafi, bassengmodellering. Videre gjennomgår emnet de viktigste prinsippene ved geologisk reservoarbeskrivelse og modellering basert på borehullsdata, logger, prøvemateriale og annen tilgjengelig informasjon som seismikk og reservoartester.

**Forutsetning:** Emne 20536 Petroleumsgeologi (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Emnets innhold vil variere fra år til år. Temaer som kan tenkes tatt opp kan f.eks. være innenfor organisk geokjemi, sekvensstratigrafi, bassengmodellering osv.

**Undervisningsform:** Forelesninger og kollokvier.

**Kursmaterieill:** Forelesningsnotater og tidskriftartikler.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**20560 DIAGENESE/RES KVAL**  
**Diagenese/reservoarkvalitet**  
**Diagenesis/reservoir quality**

Faglærer: Førsteamanuensis Sverre Ola Johnsen

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 2D = 8Bt

Tid: Høst: F ma 15-17 GEØ-2 Ø ti 08-10 GEØ-2

Eksamen: 3.desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi et inngående kjennskap til de prosesser som bestemmer reservoarbergarters kvalitet, spesielt porøsitets- og permeabilitetsegenskaper, overtrykksforhold og hydrokarbonmigrering.

**Forutsetning:** Bygger på kunnskaper tilsvarende emne 20548 Sedimentologi og stratigrafi (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Emnet omfatter de fysiske og kjemiske forandringer som skjer i sedimenter fra de er avsatt og til de kommer ned på 5-6 km's dyp. Hovedvekten legges på prosesser som fører til bevaring, ødeleggelse og nydannelse av porøsitet i potensielle reservoarbergarter for hydrokarboner. Både siliklastiske og karbonatbergarter vil bli gjennomgått. Utvalgte "case"-historier vil bli brukt som illustrasjoner. Obligatoriske

øvinger vil være tolkning av sedimentpetrografiske og mineralogiske analyser for vurdering av graden av diagenese og reservoarkvalitet. En del av øvingene vil være gjennomgang og presentasjon av utvalgte artikler.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Artikler og kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**20561 REGIONAL PETR GEOL**  
**Regional petroleumsgnologi**  
**Regional petroleum geology**

Faglærer: Professor Stephen Lippard

Uketimer: Høst: 3F + 2Øs + 2D = 10Bt

Tid: Høst: F to 12-15 P2

Eksamen: 17. desember

Hjelpemidler: A1

Øvinger: F

Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir geologisk innsikt i et mangfold bassengtyper av forskjellige alder, utvikling og petroleumspotensial.

**Forutsetning:** Emne 20536 Petroleumsgnologi eller tilsvarende kunnskaper (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Bassengklassifisering og dannelse i en platetektonisk sammenheng. Rift, passiv-margin og forlands-bassengtyper med eksempler fra Nordvesteuropa, Canada og Midt-Østen. Den geologiske utvikling av en del andre hydrokarbonprovinser i verden.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og seminarer. Videofilmer vil bli brukt i en del av undervisningen. Undervisningen foregår på engelsk dersom masterstudenter velger emnet.

**Kursmaterieill:** Utvalgte artikler og bøker.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIG0530 RESSURSGEOL PRINSIPP**  
**Ressursgeologiske prinsipper**  
**Principles of Resource Geology**

Faglærer: Professor Richard Sinding-Larsen

Uketimer: Vår: 2F + 3Ø + 7S = 2,5Vt

Tid: Vår: F to 10-12 GEØ-1

Eksamen: 13.mai

Hjelpemidler: B1

Ø ma 10-13 GEØ-1

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i prinsipper og metoder som er viktige for analyse av et områdes ressursgeologiske situasjon.

**Forutsetning:** Emnene SIG0501 Geologi, innføring, og SIG0505 Georessurser.

**Innhold:** Sentrale tema vil være hvorledes isotoper praktisk kan anvendes i regionale metallogenetiske vurderinger, bruk av fjernanalyse til havs og til lands, bruk av geokjemiske og statistiske prinsipper i ressurskartlegging, geomatematisk metodikk for analyse av data samt letemodeller for metalliske- og petroleum-forekomster.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Øvingene teller 25 % i den endelige karakteren.

**Kursmaterieill:** Forelesningsnotater og utvalgte artikler.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**21031 RESSURSGEOL FELT-LAB**  
**Ressursgeologiske felt og laboratoriemetoder**  
**Resource geological field and laboratory methods**

Faglærer: Lærere ved Institutt for geologi og bergteknikk

Koord: Professor Tore Prestvik

Uketimer: Høst: 6Øu + 4D = 10Bt

Tid: Høst: Ø ma 12-14 -  
 on 13-15 -  
 to 10-12 -

Eksamen: 24. november

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TEØ

For studieretning Ressursgeologi.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi kjennskap til de viktigste analysemetodene for undersøkelser av relevante geologiske materialer i felt og laboratorium, herunder metodenes anvendelse og nøyaktighet.

**Forutsetning:** Ingen spesielle.

**Innhold:** De vanligste metodene som benyttes for undersøkelser av mineraler, bergarter og grunnvann vil bli gjennomgått: Metoder for knusing og separering, mineral- og elementidentifisering (bl.a. mikroskopering, røntgenmetoder, kjemiske metoder og DTA); ulike fysiske metoder anvendt på bergarter, løsmasser og vann; måling av Eh, Ph og salinitet.

**Undervisningsform:** Feltøvingene er en selvstendig og avsluttende del på en uke som gjennomføres mellom 7. og 8. semester (rapport må godkjennes). På laboratoriet arbeides det i små grupper. Labundervisningen starter med at gruppene samler inn undersøkelsesmateriale i felt. Øvelse i rapport-skriving er en viktig del av kurset, og hver gruppe leverer rapport ved semesterets slutt. Denne skal telle 50% i slutt karakteren.

**Kursmaterieill:** Kurskompendier, lærebok i rapportskrivning.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## 21033 MINERALRÅSTOFFER

### Mineralråstoffer

#### Mineral raw materials

Faglærer: Professor Terje Malvik

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 2D = 10Bt

Tid: Høst: F ma 08-10 GEØ-2  
ti 10-11 GEØ-2

Ø on 10-12 GEØ-2

Eksamen: 14.januar

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene kunnskaper i materialeegenskapene til faste mineralske råstoffer som har betydning for en økonomisk utnyttelse.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 21032 Mineralforekomstgeologi (se studieplan for 1998/99), samt kunnskaper i optisk mineralogi tilsvarende det som undervises i emne 20502 Mineralogi og geokjemi eller i emne 20503 Petrologi (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Forelesningene dekker mineralogiske/mineralkjemiske og teksturelle forhold som har betydning for utnyttelsen av faste mineralske råstoffer samt andre viktige faktorer som størrelse, beliggenhet, gehalt, bi-produkt, skadelige elementer, verdifulle elementer etc. Bruksområder av mineraler, metoder til å undersøke mineraler med hensyn på å bestemme tekniske aspekter for en økonomisk utnyttelse og produktkvalitet er sentrale temaer. Gjennomgang av nasjonal mineralproduksjon, samt viktige markedsaspekter for mineralske produkter. Basisteknologi for utnyttelse av mineraler. I øvingene vil det gjennomgås eksempler på viktige mineralske råstoffer og studentene skal undersøke forskjellige materialer med utarbeidelse av lab.rapporter. Både makroskopiske og mikroskopiske teknikker skal brukes, herunder bildeanalyse og andre kvantitative teknikker.

**Undervisningsform:** Forelesninger, laboratorieøvinger, litteraturstudier, feltundervisning. Øvingsrapporter og litteraturoppgaver bedømmes og teller 25 % i fastsettelse av den endelige karakteren.

**Kursmaterieill:** Kompendium og utvalgte temaer fra lærebøker og artikler.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger.

## 21034 MINERALFK GEOL VK

### Mineralforekomstgeologi, videregående kurs

#### The geology of mineral deposits, advanced course

Faglærer: Professor Krister Sundblad

Uketimer: Vår: 2F + 6Øs + 1D = 11Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: 23.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet er en fordypning i de økonomiske mineralforekomstenes geologi, mineralogi og geokjemi med spesiell vekt på forekomstdannende og omdannende prosesser.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 21032 Mineralforekomstgeologi (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Malm-dannende væsker: Magma, magmatiske væsker, hydrotermale væsker, meteorisk og por-vann, sjøvann, metamorfe væsker. Opphav, transport og avsetning av forekomstdannende elementer, sidestens omvandling, strukturell kontroll, paragenese og sonering, geothermometri, geobarometri,

isotoper i mineralforekomster. Metamorfose og deformasjon av mineralforekomster; metamorfose i dannelsen av forekomster.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier og laboratorieøvinger. Øvingsrapportene og evt. litteraturoppgaver skal innleveres og vil bli bedømt. De vil telle 50% i den endelige karakteren.

**Kursmaterieill:** Utvalgt stoff fra teksterbøker og tidsskrifter.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger.

**21041 RESSURSGEOLOGI VK**  
**Ressursgeologi, videregående kurs**  
**Resource geology, advanced course**

Faglærer: Professor Krister Sundblad

Uketimer: Høst: 2F + 3Øs + 1D = 8Bt

Tid: Høst: F on 08-10 GEØ-2

Eksamen: 7. desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i prinsipper og metoder for analyse av et områdes ressursgeologiske situasjon.

**Forutsetning:** Emne 21002 Ressursgeologi GK (se studieplan for 1997/98) og 21032 Mineralforekomstgeologi (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Sentrale temaer er fjernanalyse til havs og til lands, bruk av geokjemiske prinsipper og isotopforhold i ressurskartlegging. Regional- og global metallogenese, matematisk-geologisk metodikk og kvantifisering samt kvalitetskontroll av de geologiske parametre som benyttes innen ressursgeologi.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Øvingene teller 25% i den endelige karakteren.

**Kursmaterieill:** Forelesningsnotater og utvalgte artikler.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**21042 RESSURSGEOLOGI VK 2**  
**Ressursgeologi, videregående kurs 2**  
**Resource geology, advanced course 2**

Faglærer: Professor Richard Sinding-Larsen

Uketimer: Vår: 2F + 3Øs + 1D = 8Bt

Tid: Vår: F on 11-13 GEØ-2

Eksamen: 11. mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å utdype anvendelsen av de ressursgeologiske metoder som er behandlet i emne 21041 Ressursgeologi VK, og vise hvorledes ressursestimering kan være et utgangspunkt for etablering av prospekteringsstrategier samt danne forutsetninger for ressursforvaltning.

**Forutsetning:** Emne 21041 Ressursgeologi VK.

**Innhold:** Emnet vil omfatte de viktigste arbeids- og tolkningsprosedyrer i forbindelse med et komplett ressursgeologisk program, fra estimering av et område's ressursvurdering til integrert prospektering på regionalnivå, oppfølgingsnivå og detaljnivå. Det vil videre bli vist hvorledes ressursestimater kan brukes som grunnlag for etablering av prospekteringsstrategier samt være rammebetingelser for ressursforvaltning. Øvingene vil omfatte litteraturstudium, og rette seg mot den enkeltes interesser innen hydrogeologi, malmforekomstgeologi, petroleumsgnologi eller andre fossile brennstoffer. I tillegg vil ressursforvaltnings- og ressursøkonomiske problemer bli behandlet.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Øvingene er obligatoriske og må være godkjent for å få adgang til eksamen. Øvingene teller 25% i den endelige karakteren.

**Kursmaterieill:** Forelesningsnotater og utvalgte artikler.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger.



**SIG0535 ING GEOLOGI GK**  
**Ingeniørgeologi, grunnkurs**  
**Engineering Geology, Basic Course**

Faglærer: Professor Einar Broch  
 Professor Kåre Rokoengen

Koord.: Professor Einar Broch

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F on 10-12 GEAUD  
 fr 12-14 GEAUD

Ø ma 08-10 GEØ-1  
 to 14-16 GEØ-1

Eksamen: 25.november Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 3. årskurs ved Geofag og petroleumsteknologi.

**Mål:** Å gi studentene en grunnleggende innføring i ingeniørgeologiske metoder for planlegging og bygging av anlegg i og på berg, samt grunnleggende kjennskap til norske løsmassers ingeniørgeologiske egenskaper, fordeling og avsetningshistorie.

**Forutsetning:** Eksamen i emne SIG0501 Geologi, innføring, eller emne SIB2010 Geoteknikk og geologi eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Materialtekniske egenskaper hos bergarter, bergmasser og løsmasser. Berggrunnens svakhetssoner og detaljoppsprekning. Sleppematerialer, vann og spenninger i berg. Ingeniørgeologiske undersøkelser og prosjektering. Klassifisering av bergmasser. Forhold som påvirker stabilitet og valg av sikring for tunneler, bergrom og skjæringer. Geologiske prosesser med særlig vekt på erosjon, transport og avsetning fra is og smeltevann. Løsmassenes alder, avsetningshistorie, fordeling, normale stratigrafi, struktur og mineralsammensetning. Forvittringsprosesser og stabilitetsforhold. Anvendelse av bergarter og løsmasser til byggetekniske forhold.

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske øvinger med klassifisering av jordarter og bergarter, anvendelse av flyfotografier og geologiske kart, prosjektering og utredning av ulike ingeniørgeologiske problemstillinger. Demonstrasjoner i felt og laboratorium samt ekskursjoner. 4 dagers obligatorisk feltkurs for studenter på studieretningen Bergteknikk.

**Kursmaterieill:** Kompendier fra instituttet.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**21531 ING GEOL FELT-LAB**  
**Ingeniørgeologiske felt og laboratoriemetoder**  
**Engineering geological field and laboratory methods**

Faglærer: Lærere ved Institutt for geologi og bergteknikk

Koord: Professor Kåre Rokoengen

Uketimer: Høst: 6Øu + 4D = 10Bt

Tid: Høst: F ti 14-15 GEAUD

Ø ma 12-14 -  
 on 13-15 -  
 to 10-12 -

Eksamen: 3.desember Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TEØ

For studieretning Ingeniørgeologi og bergteknikk.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene kjennskap til de viktigste analysemetodene for undersøkelser av geologiske materialer i felt og laboratorium, og gi en bedre forståelse av metodenes anvendelse og nøyaktighet.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** De vanligste metodene som benyttes for undersøkelser av mineraler, bergarter og grunnvann. Følgende metoder vil bli gjennomgått: Metoder for knusing og separering, mineral- og element-identifisering, metoder for å vurdere bergarters og løsmassers styrkeegenskaper og tekniske anvendelighet.

**Undervisningsform:** Laboratorieøvinger samt obligatorisk feltundervisning på en uke mellom 6. og 7. semester. Felt og lab.rapport teller 50% ved fastsetting av karakteren.

**Kursmaterieill:** Kurskompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## 21536 HYDROGEOLOGI

### Hydrogeologi

### Hydrogeology

Faglærer: Professor Bjørge Brattli

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 2D = 10Bt

Tid: Høst: F ti 11-12 EL6 Ø on 17-19 GEØ-1  
fr 08-10 EL6

Eksamen: 10.januar Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi studentene grunnleggende kjennskap til grunnvann i fjell og løsmasser, kjenne hovedprinsippene for vannets strømming, kjemisk utvikling, prøvetaking og karakterisering. Studentene skal kjenne til prinsippene for dimensjonering av grunnvannsbrønner og beskyttelsessoner, alternative uttaksmetoder og beskyttelse av grunnvannskilder.

**Forutsetning:** Emne 21525 eller 21526 Ingeniørgeologi - Løsmasser GK eller 21527 Ingeniørgeologi - innføring (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Teori for grunnvannsdannelse i bergarter og løsmasser, akvifer typer, grunnvannstrømming, utnyttelse av grunnvann, grunnvannskjemi, vannkvalitets-kriterier og geologiens betydning for vannkvalitet, grunnens renseevne, spredning av forurensning og mottiltak, undersøkelsesmetodikk, herunder prøvetakingsprosedyrer, brønndimensjonering, alternative uttaksmetoder, eksempler på norske grunnvannsanlegg.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. 1-dags obligatorisk ekskursjon.

**Kursmaterieill:** Kompendier og utdelt litteratur.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 21540 ING GEO PROSJEKTER

### Ingeniørgeologisk prosjektering

### Engineering geology, planning and specification

Faglærer: Professor Bjørn Nilsen

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 2Øs + 2D = 10Bt

Tid: Høst: F fr 14-16 OPAUD Ø ma 17-19 OPAUD

Eksamen: 17.desember Hjelpemidler: A1 Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en innføring i prinsipper og metoder for ingeniørgeologisk prosjektering av ulike typer anlegg.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 21515 Ingeniørgeologi - Fjell GK og 21525 Ingeniørgeologi - Løsmasser GK (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Emnet omhandler rapportering av resultater fra ingeniørgeologiske undersøkelser, bruk av resultatene til prosjektering og planlegging og utarbeidelse av anbudsbeskrivelser. Norske standarder innen fagområdet vil bli gjennomgått, og enkelte internasjonale omtalt. Eksempler fra planlagte og fullførte anlegg i Norge og utlandet vil utgjøre en vesentlig del av emnet.

**Undervisningsform:** Studentene vil bli satt sammen i grupper for bearbeiding av et valgt prosjekt. Studier av tilgjengelig kart, flyfoto, litteratur og korte feltundersøkelser vil danne grunnlag for utarbeidelse av en foreløpig og en endelig rapport. Feltundervisningen er obligatorisk. Parallelt med prosjektbearbeidelsen vil det bli gitt en serie forelesninger over utvalgte, relevante temaer. Karakter for prosjektrapportene inngår i den endelige karakteren.

**Kursmaterieill:** Utleverte artikler og standarder knyttet til forelesningene.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger.

## SIG0540 ING GEOL-LØSMASSE VK

### Ingeniørgeologi - Løsmasser, videregående kurs

### Engineering Geology of Soils, Advanced Course

Faglærer: Professor Kåre Rokoengen  
Professor Bjørge Brattli

Koord.: Professor Kåre Rokoengen

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 12-14 GEØ-2 Ø ti 09-10 GEØ-2  
fr 10-12 GEØ-2 to 12-13 GEØ-2

2Ø etter avtale

Eksamen: 4.mai Hjelpemidler: A1 Øvinger: O Karakter: TEØ

For studenter i 3. årskurs ved Geofag og petroleumsteknologi.

**Mål:** Emnet skal gi studentene inngående kjennskap til løsmassenes dannelse og fordeling i utvalgte områder og løsmassenes egenskaper som byggegrunn og råstoff.

**Forutsetning:** Eksamen i emne SIG0535 Ingeniørgeologi GK eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Løsmasseforholdene i utvalgte områder (Norges fastland, kontinentalsokkelen, utlandet). Det legges vekt på dannelsen og fordelingen av løsmassetyper, deres stabilitet, forvitring, anvendbarhet som byggeråstoff, grunnlag for planlegging m.m. Løsmassers egnethet for anvendelse i miljøgeologisk sammenheng (resipient, deponi etc.).

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier og obligatorisk feltundervisning. Øvingene omfatter bl.a. skriving av en litteraturoppgave. Karakter for litteraturoppgaven utgjør 1/3 av endelig karakter.

**Kursmaterieill:** Egne kompendier samt utvalgt stoff fra lærebøker og tidsskrifter.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## 21560 ING GEOLOGI-FJELL VK

### Ingeniørgeologi - Fjell, videregående kurs

### Engineering geology of rocks, advanced course

Faglærer: Professor Bjørn Nilsen

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2D = 10Bt

Tid: Vår: F ti 12-13 OPAUD Ø fr 15-17 OPAUD  
on 10-12 B-143

Eksamen: 15.mai Hjelpemidler: A1 Øvinger: O Karakter: TEØ

For studenter ved Geofag og petroleumsteknologi.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene utdypende kunnskaper om de temaer som er behandlet i grunnkurset.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 21515 Ingeniørgeologi - Fjell GK (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Forelesningsserie om utvalgte og aktuelle temaer som supplement til og utdyping av grunnkurset: Tunneler med bergtrykksproblemer, forundersøkelser for undersjøiske tunneler, tunneler i unge bergarter, stabilitet og sikring i vegtunneler, vannlekkasjer og tetningsmetoder, avfallsdeponering i bergrom, numerisk modellering av berganlegg, forskjæringer og tunneler i løsmasser, skråningsstabilitet, luftputer og gasslagre i uførede bergrom, ingeniørgeologiske forhold ved damsteder m.v. Kollokvier basert på utenlandsk lærebok. Egne forelesere og gjesteforelesere.

**Undervisningsform:** Litteraturoppgave, ekskursjoner, forelesninger og kollokvier. Feltundervisningen er obligatorisk. Karakter for litteraturoppgaven utgjør 1/3 av endelig karakter.

**Kursmaterieill:** R.E. Goodman: Engineering Geology.

Utleverte artikler og rapporter.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger.

## 21561 ING GEOL-LØSMASSE VK

### Ingeniørgeologi - Løsmasser, videregående kurs

### Engineering geology of soils, advanced course

Faglærer: Professor Kåre Rokoengen

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2D = 10Bt

Tid: Vår: F ti 08-09 GEØ-1 Ø ma 15-17 GEØ-1  
on 08-10 GEØ-1

Eksamen: 4.mai Hjelpemidler: A1 Øvinger: O Karakter: TEØ

For studenter i 4. årskurs ved Geofag og petroleumsteknologi.

**Mål:** Emnet skal gi studentene inngående kjennskap til løsmassenes dannelse og fordeling i utvalgte områder og løsmassenes egenskaper som byggegrunn og råstoff.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 21525 Ingeniørgeologi - Løsmasser GK (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Løsmasseforholdene i utvalgte områder (Norges fastland, kontinentalsokkelen, utlandet). Det legges vekt på dannelsen og fordelingen av løsmassetyper, deres stabilitet, forvitring, anvendbarhet, grunnlag for planlegging m.m. Løsmassers egnethet for anvendelse til betong, asfalt og andre byggeråstoffer.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier og obligatorisk feltundervisning. Øvingene omfatter bl.a. skriving av en litteraturoppgave. Karakter for litteraturoppgaven utgjør 1/3 av endelig karakter.

**Kursmaterieill:** Egne kompendier samt utvalgt stoff fra lærebøker og tidsskrifter.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**21562 ING GEOLOGI-FJELL VK**  
**Ingeniørgeologi - Fjell, videregående kurs**  
**Engineering geology of rocks, advanced course**

Faglærer: Professor Einar Broch

Uketimer: Vår: 3F + 3Øu + 1Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ti 12-13 OPAUD  
 on 10-12 B-143

Ø ma 12-13 OPAUD  
 fr 15-17 OPAUD

Eksamen: 15.mai Hjelpemidler: A1

Øvinger: O Karakter: TEØ

For studenter ved Bygg- og miljøteknikk.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene utdypende kunnskaper om de temaer som er behandlet i grunnkurset.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 21515 Ingeniørgeologi - Fjell GK (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Kollokvier basert på utenlandsk lærebok. Forelesningsserie om utvalgte og aktuelle temaer som supplement til og utdyping av grunnkurset. Egne forelesere og gjesteforelesere.

**Undervisningsform:** Det arrangeres kollokvier i petrografi og Norgesgeologi sammen med emne 21563. Øvinger i lab. Litteraturoppgave. Ekskursjoner. Forelesninger og kollokvier. Feltundervisningen er obligatorisk. Karakter for litteraturoppgaven utgjør 1/3 av endelig karakter.

**Kursmaterieill:** R.E. Goodman: Engineering Geology, John Wiley & Sons, New York 1993.

Utleverte artikler og rapporter.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**21563 ING GEOL-LØSMASSE VK**  
**Ingeniørgeologi - Løsmasser, videregående kurs**  
**Engineering geology of soils, advanced course**

Faglærer: Professor Bjørge Brattli

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ti 08-09 GEØ-2  
 on 08-10 GEØ-2

Ø ma 15-17 GEØ-2

Eksamen: 4.mai Hjelpemidler: A1

Øvinger: O Karakter: TEØ

For studenter ved Bygg- og miljøteknikk.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene inngående kjennskap til løsmassenes dannelse og fordeling i utvalgte områder og løsmassenes egenskaper som byggegrunn og råstoff.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 21526 Ingeniørgeologi - Løsmasser GK (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Løsmasseforholdene i utvalgte områder (Norges fastland, kontinentalsokkelen, utlandet). Det legges vekt på dannelsen og fordelingen av løsmassetyper, deres stabilitet, forvitring, anvendbarhet, grunnlag for planlegging m.m. Løsmassers egnethet for anvendelse til betong, asfalt og andre byggeråstoffer.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier og obligatorisk feltundervisning. Øvingene omfatter bl.a. skriving av en litteraturoppgave. Karakter for litteraturoppgaven utgjør 1/3 av endelig karakter.

**Kursmaterieill:** Egne kompendier samt utvalgt stoff fra lærebøker og tidsskrifter.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIG0545 BERGMEK OG GEOTEKN**  
**Bergmekanikk og geoteknikk**  
**Rock and Soil Mechanics**

Faglærer: Professor Arne Myrvang, Inst. for geologi og bergteknikk  
 NN, Inst. for geoteknikk

Koord.: Professor Arne Myrvang

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 13-15 OPAUD  
 on 08-10 OPAUD

Ø fr 08-10 OPAUD  
 2Ø etter avtale

Eksamen: 24.mai Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar, med basis i klassisk mekanikk, sikte på å gi en innføring i hvordan berg og jord oppfører seg som materiale i forbindelse med anlegg i berg og jord, med hovedvekt på berg.

**Forutsetning:** Emne SIO1022 Mekanikk eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Bergmekanikk: Tredimensjonal spenningsberegning. Bergarters og bergmassers mekaniske egenskaper, bruddkriterier, reologi. Klassifisering av bergets styrke og oppsprekningsgrad. Spenninger i bergmassene. Spenningsfordeling rundt tunneler og bergrom. Eksperimentell spenningsanalyse i laboratorium og felt - strekkklapper, induktive givere, svingende streng, ekstensometere. Måling av bergspenninger og deformasjoner i felt. Fysiske og numeriske modeller for spenningsanalyse. Eksempler på praktisk bruk av bergmekaniske prinsipper. Geoteknikk (jordmekanikk): Beskrivelse av jord for ingeniørmessige formål. Spenninger og deformasjoner i jord. Eksperimentelle metoder til bestemmelse av mekaniske egenskaper av jord. Skråningsstabilitet. Praktiske eksempler på geotekniske problemstillinger.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger og demonstrasjoner.

**Kursmaterieill:** Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 21625 UTV AV FASTE MINERAL Utvinning av faste mineralråstoffer Exploitation of solid mineral resources

Faglærer: Professor Kai Nielsen

Uketimer: Høst: 2F + 6Øs + 2D = 12Bt

Tid: Høst: F ma 10-12 OPAUD

Eksamen: 29.november Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en oversikt over industriell utvinning av faste mineralske råstoffer knyttet til en forsvarlig samfunnsmessig og bedriftsøkonomisk forvaltning av disse ikke-fornybare naturressursene.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Hovedvekten vil bli lagt på metoder og utstyr for utvinning av alle typer faste mineralske råstoffer, samt arbeider forbundet med oppstart og avslutning av produksjonen. Emnet behandler også endel momenter vedr. bedriftsøkonomi, HMS (helse-miljø-sikkerhet), kvalitetssikring og offentlig forvaltning.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og bedriftsbesøk (feltkurs) når slike kan arrangeres.

**Kursmaterieill:** Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 21626 PROD AV TILSLAGSMATR Produksjon av tilslagsmaterialer Aggregate production

Faglærer: Professor Kai Nielsen

Uketimer: Vår: 2F + 6Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F fr 12-14 OPAUD

Eksamen: 12.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en bred kjennskap til industriell fremstilling av tilslagsmaterialer til bygningsformål med hele verdiskapningskjeden: Ressurs-produksjon-anvendelse/marked.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 21505 Geologi (se studieplan for 1996/97) og 33050 Anleggsteknikk GK.

**Innhold:** Hovedvekten vil bli lagt på tekniske og økonomiske forhold knyttet til knusing, sortering og materialhåndtering av steinmaterialer. Emnet behandler også tekniske krav til forskjellige tilslagsmaterialer og deres bruksområder, utvinning av råstoffene, planlegging for drift og avslutning med vekt på miljømessige forhold, samt kvalitetssikring.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og bedriftsbesøk (feltkurs) når slike kan arrangeres. Øvingsdelen av emnet vil bestå av en prosjektoppgave som gir anledning til fordypning tilpasset den enkeltes interesser.

**Kursmaterieill:** Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**21627 KULLGRUVEDRIFT**  
**Kullgruvedrift**  
**Coal mining**

Faglærer: Professor Arne Myrvang  
 Uketimer: Høst: 2F + 4Øs + 2D = 10Bt  
 Tid: Undervisningstid og sted etter avtale  
 Eksamen: 11.januar Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en oversikt over metoder for kullgruvedrift med hovedvekt på forholdene på Svalbard.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Kull som handelsvare. Kullgeologi. Metangass og kullstøv. Terminologi. Bergmekanikk. Brytningsmetoder. Utstyr og opplegg for brytning og transport. Ventilasjon, støv- og gasskontroll.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier, litteraturoppgave. I den grad det er praktisk og økonomisk mulig foretas en studietur til Longyearbyen.

**Kursmaterieill:** Diverse skrifter og tidsskriftartikler.

**Eksamensform:** Muntlig.

**SIG0550 GIS FOR MINERALUTV**  
**Geografiske informasjonssystemer for mineralutvinning**  
**Geographic Information Systems for Mineral Extraction**

Faglærer: Førsteamanuensis Erik Ludvigsen  
 Uketimer: Høst: 2F + 4Ø + 6S = 2,5Vt  
 Tid: Høst: F to 10-12 GEAUD Ø ma 10-14 GEØ-1  
 ti 08-12 GEØ-1  
 Ø i grupper  
 Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Forvaltning av stedfestede data knyttet til mineralutvinning.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Innsamling, lagring, presentasjon og analyse av geodata. Emnet inkluderer gaussiske stokastiske felt og statistisk metodikk for romlige variabler. Begrep som variogram, kriging og betinget simulering behandles.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Det inngår et to ukers obligatorisk feltkurs mellom 4. og 5. semester.

**Kursmaterieill:** Kompendier.

**Eksamensform:** Øvinger.

**21668 HMS I TUNGINDUSTRIEN**  
**HMS i tungindustrien**  
**Working environment and safety in heavy industry**

Faglærer: Professor Tom Myran  
 Uketimer: Vår: 2F + 4Øu + 4D = 12Bt  
 Tid: Vår: F ma 10-12 OPAUD Ø to 08-12 OPAUD  
 Eksamen: 10.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 4. årskurs.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en bred innføring og kunnskap om arbeidet med Helse-Miljø-Sikkerhet (HMS) fortrinnsvis relatert til berg- og anleggsindustri, samt petroleumsvirksomhet.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Faktorer som påvirker indre og ytre miljø. Yrkeshygieniske, vernetekniske og sikkerhetsmessige aspekter. Yrkessykdommer, ulykker, eksplosjons- og brannvern. Arbeidsplassundersøkelser og yrkeshygieniske/vernetekniske vurderinger. Emnet behandler også de nasjonale Internkontrollforskriftene, den internasjonale ISO 14000 miljøstandarder, samt det frivillige EMAS-systemet innen EU (Eco-Management and Audit Scheme), og viser hvordan disse brukes som styringsverktøy i HMS-arbeidet.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og semesteroppgave. 2-dagers ekskursjon inngår som en del av emnet.

**Kursmaterieill:** Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIG0555 HMS I TUNGINDUSTRIEN

### HMS i tungindustrien

#### Working Environment and Safety in Heavy Industry

Faglærer: Professor Tom Myran

Uketimer: Vår: 2F + 4Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 10-12 OPAUD

Ø to 08-12 OPAUD

Eksamen: 10.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter i 3. årskurs.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en bred innføring og kunnskap om arbeidet med Helse-Miljø-Sikkerhet (HMS) fortrinnsvis relatert til berg- og anleggsindustri, samt petroleumsvirksomhet.

**Forutsetning:** Emne SIG4005 Utvinningsteknikk.

**Innhold:** Faktorer som påvirker indre og ytre miljø. Yrkeshygieniske, vernetekniske og sikkerhetsmessige aspekter. Yrkessykdommer, ulykker, eksplosjons- og brannvern. Arbeidsplassundersøkelser og yrkeshygieniske/vernetekniske vurderinger. Emnet behandler også de nasjonale Internkontrollforskriftene, den internasjonale ISO 14000 miljøstandarden, samt det frivillige EMAS-systemet innen EU (Eco-Management and Audit Scheme), og viser hvordan disse brukes som styringsverktøy i HMS-arbeidet.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og semesteroppgave. 2-dagers ekskursjon inngår som en del av emnet.

**Kursmaterieill:** Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIG0560 RÅSTOFFOPPREDNING GK

### Oppredning av primære og sekundære råmaterialer, grunnkurs

#### Processing of Primary and Secondary Raw Materials, Basic Course

Faglærer: Professor Knut Lyng Sandvik

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 08-10 OPAUD

Ø etter avtale

on 13-15 OPAUD

Eksamen: 30.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi studentene en bakgrunn for å arbeide med fremstilling av uorganiske råstoffer for metallurgisk og kjemisk industri samt bygningsbransjen. Dette skjer tradisjonelt fra primære kilder (malmer og mineraler) men i tiltagende grad fra sekundære kilder (avfall og skrap).

**Forutsetning:** Almennlig god kunnskap i kjemi, mekanikk og fysikk. En bør også være motivert til å lære navnene på de vanligste mineralene hvis de ikke er kjent fra før.

**Innhold:** Emnet er delt opp i tre deler: (1) Partikkelteknologi, som gir kunnskap om struktur og kornstørrelse, reduksjon av kornstørrelse, prøvetaking av gods i partikulær form (kvalitetskontroll), transport, lagring og partiklenes oppførsel i fluider. (2) Separasjonsprosesser, som gir kunnskap om skille etter kornstørrelse, etter egenvekt, etter magnetiske og elektriske egenskaper og etter overflatekjemiske egenskaper. (3) Oppredning i praksis. Målet er å gi en evne til å kombinere enhetsoperasjonene som er gjennomgått til prosesser for å fremstille foredlede råvarer som fyller oppsatte kvalitetskriterier til mottagende industri. Som eksempler vises blant annet hvordan oppredningsteknologi brukes til fremstilling av magnetittkonsentrat, til fremstilling av stål og aluminiumråstoff fra bilvrak og til resirkulering av boreslam i oljeindustrien.

**Undervisningsform:** Forelesninger, stor vekt blir lagt på øvinger i laboratoriet med tilhørende simulering. To obligatoriske ekskursjoner, en med varighet to dager samt en kortere i Trondheims omegn.

**Kursmaterieill:** Sandvik m.fl: Oppredning av primære og sekundære råstoffer, Tapir.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**21726 OPPREDNING RÅSTOFF 2**  
**Oppredning av primære og sekundære råstoffer 2**  
**Processing of primary and secondary raw materials 2**

Faglærer: Professor Knut L. Sandvik  
 Uketimer: Høst: 3F + 3Øu + 2D = 11Bt  
 Tid: Høst: F ti 08-09 OPAUD Ø ti 09-10 OPAUD  
 on 15-17 OPAUD 2Ø etter avtale  
 Eksamen: 6.desember Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi studentene en bred forståelse av prosesser hvor partikulære materialer inngår. Spesielle miljøproblemer belyses og likeså mulighetene for oppredningsprosesser innen resirkulering.

**Forutsetning:** Emne 21725 Oppredning av primære og sekundære råstoffer 1 (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Det gis en utfyllende undervisning i temaer som allerede er berørt i emne 21725. Instrumentering og prosesskontroll for kontinuerlige prosesser med partikulære materialer. Miljø ved bergverksdrift og tilsvarende (utslipp, deponering og rehabilitering). Luting av metaller. Oppredningsprosessenens plass i resirkulering. Raffinering av resirkulerte metaller.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og obligatoriske feltøvinger. Øvingene vil ta for seg separasjonsmetoder, prosesskontroll og partikkelanalyse. Øvingene inngår i eksamensbedømmelsen med 25%.

**Kursmaterieill:** Kompendiet i Mineralteknikk blir komplettert for dette emnet.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger.

**21731 MILJØGEOL FELT-LAB**  
**Miljøgeologiske felt og laboratoriemetoder**  
**Environmental geological field and laboratory methods**

Faglærer: Lærere ved Institutt for geologi og bergteknikk  
 Koord: Professor Knut L. Sandvik  
 Uketimer: Høst: 6Øu + 4D = 10Bt  
 Tid: Høst: Ø ma 12-14 OPAUD  
 on 13-15 OPAUD  
 to 10-12 OPAUD  
 Eksamen: 13.desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TEØ

For studieretning Miljø og resursteknikk.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene kjennskap til de viktigste analysemetodene for undersøkelser av geologiske materialer i felt og laboratorium, og gi en bedre forståelse av metodenes anvendelse og nøyaktighet.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** De vanligste metodene som benyttes for miljøundersøkelser av mineraler, bergarter og vann: f.eks. XRD, XRF kolorimetri, ICP, Eh, pH ledningsevne og leirparametre.

**Undervisningsform:** Demonstrasjon, laboratorieøvinger samt obligatorisk feltundervisning på en uke mellom 6. og 7. semester. Felt og lab.rapport teller 50 % ved fastsetting av karakteren.

**Kursmaterieill:** Roger N. Reeve: Environmental Analysis.

Kurskompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**21750 AKUTT MILJØVERN**  
**Akutt miljøvern**  
**Acute pollution**

Faglærer: Professor Knut L. Sandvik  
 Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2D = 10Bt  
 Tid: Vår: F on 10-13 OPAUD Ø ma 15-17 OPAUD  
 Eksamen: 15.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en grundig innføring i beredskap for bekjempelse (skadebegrensning) av akutt forurensning, dvs. utslipp av olje og kjemikalier som følge av ulykker.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 21753 Spredning av forurensning i luft og vann (se studieplan for 1998/99) eller Jan A. Børresen: Olje på havet.



**Innhold:** Planlegging og dimensjonering av beredskap med basis i risikobetraktninger, forebyggende tiltak og skadebegrensning. "Alle" typer ulykkesrelaterte utslipp av olje og kjemikalier fra stasjonære virksomheter (industri) og fra transport. Utslipp til vann (is), så vel som grunnvann, vassdrag, fjord som hav, samt til jordsmonn og luft vil bli dekket med hensyn til årsaker, skadepotensiale, skadebegrensning og restskade. Virksomheter på land og offshore blir dekket med fokusering på ulike praktiske muligheter for bekjempningstiltak (sanering), begrensninger og effektivitet, kost/nytte og personvern.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og befaringer. Emnet kan undervises som intensivkurs. Øvinger kan foregå i felt.

**Kursmaterieill:** Kompendier og foredragssamling.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 21771 OFF FORV/RESSURSØK Offentlig forvaltning og ressursøkonomi Public administration and resource economics

Faglærer: Professor Kai Nielsen

Uketimer: Vår: 2F + 4Øs + 2D = 10Bt

Tid: Vår: F ti 08-10 OPAUD

Eksamen: 18.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi studentene kunnskap om offentlig forvaltning og om økonomiske/markedsmessige forhold knyttet til utvinning, foredling og gjenvinning av metaller og mineralprodukter.

**Forutsetning:** Kunnskaper i ressursgeologi og mineralogi.

**Innhold:** Emnet gir oversikt over metall og mineralproduksjon med hovedvekt på nasjonale forhold. Faktorer som påvirker bruk/gjenbruk av metaller og mineralprodukter med prisfastsettelse, markedsforhold og transportforhold blir behandlet, sammen med investerings- og driftsøkonomiske analyser knyttet til mineralproduksjon. Emnet gir også en oversikt over lovverk og regler knyttet til offentlig forvaltning av mineralressursene, med bl.a. miljøkonsekvensanalyser og en kort innføring i bruken av risikoanalyse.

**Undervisningsform:** Forelesninger, litteraturoppgaver og prosjektkalkyler på regneark.

**Kursmaterieill:** Utvalgt litteratur, forelesningsnotater.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## Institutt for petroleumsteknologi og anvendt geofysikk

### SIG4002 FYSIKK OG GEOFYSIKK Fysikk og geofysikk Physics and Geophysics

Faglærer: Førsteamanuensis Bård Tøtdal  
Førsteamanuensis Ole Bernt Lile

Koord: Førsteamanuensis Ole Bernt Lile

Uketimer: Vår: 5F + 2Ø + 5S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 12-14 S4 Ø ti 14-16 S4  
to 12-15 S1

Eksamen: 3.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Geofag og petroleumsteknologi

**Mål:** Emnet skal gi en grunnleggende innføring i geofysiske metoder.

**Forutsetning:** Emne SIF4003 Fysikk.

**Innhold:** Elektromagnetisme, MR, radioaktivitet. Refleksjons- og refraksjonsseismikk. Gravimetri og magnetometri. Elektriske og elektromagnetiske metoder. Radiometri.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. 2/3 av regneøvingene må være godkjent før eksamen.

**Kursmaterieill:** Fishbane, Gasiorowicz, Thornton: Physics for scientists and engineers.

Parasnis: Principles of applied geophysics.

Forelesningsnotater.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIG4005 UTVINNINGSTEKNIKK****Utvinningssteknikk av olje og faste mineraler  
Recovery Techniques for Oil and Solid Minerals**Faglærer: Førsteamanuensis Pål Skalle  
Professor Kai Nielsen

Koord: Førsteamanuensis Pål Skalle

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 10-12 S4 Ø fr 10-12 S4  
on 12-14 S4

Eksamen: 22.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi studentene en oversikt over og en forståelse av de metoder og teknikker som brukes til utvinning av alle typer mineralske råstoffer fra jordskorpen. Emnets innhold er fordelt med ca. 60% rettet mot utvinning av olje og gass, og ca. 40% mot utvinning av faste mineralske råstoffer.

**Forutsetning:** Emne SIG0505 Georessurser.

**Innhold:** Utvinning av olje og gass forutsetter anvendelse av ulike typer teknologi, først og fremst reservoarteknologi, boring og produksjonsteknologi. Anvendelsen skjer i et samspill der tyngdepunktet forflytter seg i takt med utvinningsfasene. Innen hver enkelt av fasene er det metodikk og analyser som er sentrale i forhold til utvinningsmålene. Teknologi, metodikk og analyse er hovedelementene i ingeniørfunksjonen for utvinning. Innledningsvis beskrives disse hovedelementer som deretter legges til grunn for analytisk behandling av utvinningsmetodikk, spesielt med hensyn til boring og produksjon. Innen utvinning av faste mineralske råstoffer vil man gjennomgå metoder og utstyr for produksjon i dagbrudd og under jord, samt gi en innføring i HMS (helse-miljø-sikkerhet) knyttet til slik produksjon.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. De to faglærerne utformer hver sin selvstendige rekke av forelesninger og en felles rekke av øvinger i henhold til en semesterplan som utdeles ved begynnelsen.

**Kursmaterieill:** Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIG4010 PORØSE MEDIA/FLUIDM****Strømning i porøse media/Fluidmekanikk  
Flow in Porous Media/Fluid Mechanics**Faglærer: Professor Ole Torsæter  
Professor Tor Ytrehus

Koord.: Professor Ole Torsæter

Uketimer: Høst: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 12-14 GEAUD Ø to 14-16 GEAUD  
on 12-14 GEAUD

Eksamen: 17.desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Geofag og petroleumsteknologi.

**Mål:** Emnet skal gi studentene en innføring i fluidmekanikk og transport i porøse media.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Fluiders egenskaper. Statikk: Trykk, roterende kar, trykkrefter på flater. Strømlinjer, materiell-derivert, divergens. Bernoulli's likning. Euler's bevegelseslikning. Kontrollvolumanalyse: Kontinuitet, kraftlov. Viskositet: Deformasjon, spenninger, Navier-Stokes likning, energilikning, rørstrømning.

To-dimensjonal potensialstrømning. Egenskapene til porøse media. Porøsitet. Permeabilitet. Darcy's lov. Klinkelbergkorreksjonen. Kozeny-Carman likningene. Høyhastighetsstrømning. Flerfase strømning. Kapillærtrykk. Relativ permeabilitet. Anvendelser innen geofag og petroleumsteknologi.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** R. Cosse: Basics of Reservoir Engineering, Edition Technip 1993.

Bruce R. Munson, Donald F. Young og Theodore H. Okiishi: Fundamentals of fluid mechanics, John Wiley & Sons.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIG4015 RESERVOAREGENSKAPER****Bestemmelse av reservoaregenskaper ved laboratoriemålinger og brønntesting****Reservoir Property Determination by Core Analysis and Well Testing**

Faglærer: Professor Ole Torsæter  
Professor Tom A. Jelmert

Koord.: Professor Ole Torsæter

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 12-14 P1 Ø ma 15-17 P2  
on 08-10 P2

Eksamen: 13.mai Hjelpemidler: A1 Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi grundig kjennskap til bestemmelse av reservoaregenskaper ved kjerneanalyse og brønntester. Det blir lagt vekt på praktiske problemstillinger. Anvendelse av teoriene ved reservoartekniske beregninger.

**Forutsetning:** Emne SIG4035 Reservoarfluider og strømming eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Kjerneanalyse. Permeabilitet og porøsitet. Kapillærtrykk. Laboratoriemålinger. Oppskalering av kjernemålinger til reservoarforhold ved bruk av gjennomsnittsverdier, Leveretts J-kurve og korrelasjoner. Relativ permeabilitet. To-fase strømming. Brønntester: Trykkfall og trykkoppbyggingstester for olje- og gassbrønner. To-rate tester. Bestemmelse av gjennomsnittlig reservoartrykk. Interferenstester. Typekurver. Trykkderivert.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger. Øvingene teller 20 % i sluttkarakteren.

**Kursmaterieill:** R. Cosse: Basics of reservoir engineering, Edition Technip 1993.

T.A. Jelmert: Introduction to well testing, kompendium utgitt ved instituttet.

Laboratoriemanualer.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIG4020 SEISMISKE BØLGER****Seismisk bølgeforplantning****Seismic Wave Propagation**

Faglærer: Førsteamanuensis Egil Tjøland

Uketimer: Høst: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 12-14 P1 Ø on 15-17 P1  
to 12-14 P1

Eksamen: 10.desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en oversikt over og teoretisk forståelse av hvordan seismiske bølger forplanter seg i jorden, spesielt med henblikk på anvendelser av refleksjons-seismikk i eksplorasjon (anvendt seismikk).

**Forutsetning:** Emne SIG4002 Fysikk og geofysikk.

**Innhold:** Bølgeligningen og bølgeforplantning. En-dimensjonal bølgeforplantning. Elastisitetsteori. P og S-bølger. Akustisk impedans. Refleksjon og transmisjon av plane bølger. Absorpsjon. Diffraksjon. Geometrisk spredning. Ray-tracing. Endelig differanse modellering. Bølgebanens geometri. Gangtids-approksimasjoner og gangtidskorreksjoner. Multide refleksjoner. Seismisk støy. Tolkning av hastighetsanalyse.

**Undervisningsform:** Forelesninger, feltkurs og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Sheriff & Geldart: Exploration Seismology, Cambridge.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIG4025 BOREVÆSKER/BRØNNHYDR****Borevæsker og brønnhydraulikk****Drilling Fluids and Well Hydraulics**

Faglærer: Førsteamanuensis Pål Skalle

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F to 08-10 P1 Ø ti 10-12 P1  
fr 08-10 P2

Eksamen: 8.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi en oversikt over de viktigste elementene som inngår i et typisk boreprogram.

**Forutsetning:** Emne SIG4005 Utvinningsteknikk.

**Innhold:** Boreslammets rheologi, tetthet og filteregenskaper, leirmineralogi og dets reaksjon med vann, polymerer anvendt i boreslam, oljebasert boreslam, kjemisk og mekanisk hullstabilitet, laminært og turbulent friksjonstap i rør, temperaturen og trykkets påvirkning på rheologi og væsketetthet, transport av borekaks og utfellinger i høyavvikshull, hydraulisk optimalisering, sementering av foringsrør, pluggsementering, gassmigrajon i sement.

**Undervisningsform:** Forelesninger, borevæskelaboratorieøvinger og PBL-gruppearbeid. Øvingene teller 25 % ved fastsettelse av karakteren.

**Kursmaterieill:** SPE lærebok. Applied Drilling Engineering. Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## SIG4030 PROSESSERING AV PETR

### Prosessering av petroleum

#### Processing of Petroleum

Faglærer: Professor Jon Steinar Gudmundsson

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 12-14 P2 Ø fr 10-12 P1  
to 10-12 P1

Eksamen: 24.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet omhandler teknologi og ingeniøraspekter av offshore behandling og prosessering av olje og gass.

**Forutsetning:** Emnene SIO1025 Termodynamikk 1, SIG4035 Reservoarfluider og SIG4005 Utvinningsteknikk eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Prosess-systemer for olje og gass, rørstrøm, pumper og pumping, gasskompresjon, varmeovergang og varmevekslere, separasjonsberegninger, separatore for gass/olje og olje/vann, gasshydrater, gasstørking, strømningsmåling, måling av andre sentrale prosess- og produktparametre, sikkerhet.

**Undervisningsform:** Forelesninger og ukentlige øvinger. Øvingene teller 25 % ved fastsettelse av slutt-karakteren i emnet. Obligatorisk feltkurs.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## SIG4035 RESERVOARFLUIDER

### Reservoarfluider og strømning

#### Reservoir Fluids and Flow

Faglærer: Professor Curtis H. Whitson

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F on 10-12 P1 Ø on 12-13 P1  
fr 12-14 P1 to 14-16 P1  
fr 14-15 P1

Eksamen: 9.desember Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 3. årskurs.

**Mål:** Emnet skal gi grunnleggende innføring i to sentrale temaer innen reservoarteknikk; reservoarfluiders fysikalske oppførsel og strømning i brønner.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Fluid-delen av emnet behandler reservoarfluidenes egenskaper, hydrokarbonfaseoppførsel, PVT-laboratorieanalyse og bruk av PVT data i reservoarberegninger. Strømning-i-brønner delen av emnet behandler enkel-brønns oppførsel for stabil (pss) tilstander for gass og olje brønner, radiell, horisontal og vertikal-oppsprukkede geometrier, samt en kort introduksjon til transient brønnooppførsel i perioder før stabil strømning er nådd.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmateriell:** Deler av Phase Behaviour SPE monograph (Whitson og Brule). Utdelte notater og artikler.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIG4040 ANVENDT DATATEKNIKK**  
**Anvendt datateknikk i petroleumsfag**  
**Applied Computer Methods in Petroleum Science**

Faglærer: Professor Jon Kleppe

Uketimer: Høst: 2F + 4Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Høst: F to 10-12 P1

Ø ma 15-17 P1

fr 10-12 P1

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Emnet skal utvikle ferdigheter i bruk av numeriske teknikker og datamaskin for løsning av tekniske problemer i petroleumsfagene.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Emnet omfatter metoder for kurvetilpasning, numerisk derivasjon, integrasjon, interpolasjon, ligningsløsning, løsning av ligningssystemer, statistiske metoder, numerisk løsning av differensialligninger m.m. anvendt på typiske problemstillinger som dekkes av petroleumsfagene. Det legges stor vekt på individuelle programmeringsøvinger (Fortran 77 og 90) og kjøring av programpakker på instituttets data-maskiner.

**Undervisningsform:** Forelesninger og omfattende programmeringsøvinger (Fortran).

**Kursmateriell:** W.H. Preuss & S.A. Teukolsky: Numerical Recipes (Fortran Version), Cambridge University Press, Cambridge, 1992.

Fortranbok vil bli annonsert ved semesterstart.

**Eksamensform:** Øvinger.

**SIG4045 GEOFYS SIGNALANALYSE**  
**Geofysisk signalanalyse**  
**Geophysical Signal Analysis**

Faglærer: Professor Bjørn Ursin

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F to 08-10 P2

fr 10-12 P2

Ø ti 10-12 P2

Eksamen: 24.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en videreføring i teknikker og metoder for prosessering av refleksjonsseismiske data.

**Forutsetning:** Emne SIG4002 Fysikk og geofysikk.

**Innhold:** Fourierrekker og Fouriertransformasjon. Lineære filtre. Diskret tid signaler. Den diskrete Fouriertransformasjonen. Ikke-rekursive og rekursive digitale filtre. Z-transformasjonen. Autokorrelasjonsfunksjonen. Stabilitet av inversfilter. Fjerning av overflaterrefleksjon og havbunnsmultipler. Minste kvadrats filtermetoder. Pulsformingsfiltere. Prediktiv dekonvolusjon. Fouriertransformasjon i tid og rom. Todimensjonale filtre.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmateriell:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**24013 LOGGANALYSE**  
**Logganalyse, utvalgte tema**  
**Log analysis, selected topics**

Faglærer: Førsteamanuensis Ole Bernt Lile

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 3Øs = 10Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: 3.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi en fordypning i utvalgte deler i analyse av brønnlogger. Emnet skal også gi trening i muntlig presentasjon for en forsamling.

**Forutsetning:** Emne 24020 Boreholssløgging (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Studier av utvalgte temaer som det skal holdes foredrag om. Øvinger i analyse av data fra logger, kjerneanalyser m.m.

**Undervisningsform:** Forelesninger, studier på egen hånd med etterfølgende foredrag. Analyse av logger ved hjelp av datamaskin. Foredrag og øvinger teller 60 % ved fastsettelse av slutt karakter. Undervisningen foregår på engelsk dersom masterstudenter velger emnet.

**Kursmaterieill:** Artikler fra tidsskrifter. Foredrags- og forelesningstransparenter. Annet materiale oppgis i kurset.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger.

### **SIG4050 FORMASJONSEVAL GK** **Formasjonsevaluering, grunnkurs** **Formation Evaluation, Introduction**

Faglærer: Amanuensis Helge Langeland  
Førsteamanuensis Ole Bernt Lile

Koord.: Amanuensis Helge Langeland

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid:	Vår:	F	ma	08-09	P1	Ø	ma	09-10	P1
				on	13-14			on	14-15
				fr	13-15				P1

Eksamen: 30.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Innføring i de vanligste loggemetodene for åpne (uforede) hull og tolkning.

**Forutsetning:** Grunnleggende kunnskaper i matematikk, fysikk og geologi, spesielt mineralogi.

**Innhold:** Boring. Boreslam. Trykkforhold. Invasjon. Loggemetoder: Porøsitetslogger; bulk tetthet, nøytronporøsitet, akustisk logg. Naturlig gammastråling. Resistivitetslogger/konduktivitetslogger. NMR-logg. Formasjon: Litologi. Leirinnhold. Vann-/hydrokarbonmetning. Korreksjoner. Tolkning.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Gjennomgang av eksempler. Øvinger. Gruppearbeid.

**Kursmaterieill:** Forelesningsnotater. Kompendium. Chart-book. Lærebøker.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### **SIG4055 FORMASJONSMEK GK** **Formasjonsmekanikk i boring og produksjon, grunnkurs** **Formation Mechanics in Drilling and Production, Basic Course**

Faglærer: Professor Rune M. Holt

Uketimer: Høst: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid:	Høst:	F	ma	10-12	P1	Ø	ti	14-16	P1
				on	13-15				P1

Eksamen: 25.november Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Innføring i bruk av bergmekanikk som verktøy under boring av og produksjon fra olje- og gassbrønner.

**Forutsetning:** Grunnleggende mekanikk.

**Innhold:** Innføring i elastisitetsteori, poroelastisitet og bruddmekanikk. Spenningsforhold og poretrykk i jorda. Bestemmelse av mekaniske egenskaper og spenninger/poretrykk fra laboratorie- og felldata. Kort om sedimentære bergarters (leirskifer, sandstein, kalk) opprinnelse, struktur, mineralogi og mekaniske egenskaper. Spenninger nær borehull. Boretekniske anvendelser. Stabilitet av et vertikalt hull. Terminske effekter. Kritiske grenseverdier for slamvekt for å unngå hullkollaps og tapt sirkulasjon. Interaksjon borevæske formasjon. Interaksjon borekrone-formasjon. Produksjonstekniske anvendelser. Stabilitet av kompaksjon og overflate setninger. Stimulering ved frakturering.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Fjær, Holt, Horsrud, Raaen & Risnes: Petroleum Related Rock Mechanics, Elsevier 1992.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**24019 MILJØ ING GEOFYSIKK**  
**Miljø og ingeniørgeofysikk**  
**Environmental and engineering geophysics**

Faglærer: Førsteamanuensis Ole Bernt Lile

Uketimer: Høst: 3F + 1Øu + 1Øs + 2D = 10Bt

Tid: Høst: F on 11-13 P2 Ø fr 13-14 P2  
fr 12-13 P2

Eksamen: 10. desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi forståelse av hvordan forskjellige geofysiske metoder kan bidra til å kartlegge undergrunnen for miljøtekniske og ingeniørgeologiske formål, dvs. leting etter grunnvann, kartlegging av forurensing, kartlegging av løsmasser og fjellkvalitet m.m.

**Forutsetning:** Emne 24010 Anvendt geofysikk (se studieplan for 1997/98).

**Innhold:** Elektriske metoder. Resistivitet (RP). Profilerings. Vertikal elektrisk sondering (VES). Elektromagnetiske metoder. VLF. VLFR. Konduktivitetmålinger. Georadar (GPR). Refraksjonsseismikk. Refleksjonsseismikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger, feltøvinger, regneøvinger og tolking.

**Kursmaterieill:** W.M. Telford, L.P. Geldart, R.E. Sheriff: Applied Geophysics, Cambridge University Press, 2. utgave 1990, eller D.S. Parasnis: Principles of Applied Geophysics, 5. utg. Chapman R. Hall, 1997.

Kompendier, NGU-rapporter.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**24026 SEISMISKE DATA**  
**Seismisk datainnsamling og prosessering**  
**Seismic data acquisition and processing**

Faglærer: Professor Martin Landrø

Uketimer: Høst: 3F + 3Øu + 2D = 11Bt

Tid: Høst: F ti 10-11 P1 Ø ti 16-19 P1  
to 08-10 P1

Eksamen: 6. desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i hvordan innsamling av store mengder av refleksjonsseismiske data foretas og hvordan disse behandles etterpå.

**Forutsetning:** Emne 24024 Seismisk bølgeforplantning og 24025 Geofysisk signalanalyse (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Seismisk datainnsamling. Energikilder, sensorer og registreringsutstyr. Seismiske arrayer. Romlig sampling. Seismisk databehandling. Dataformat og plottemetoder. Dekonvolusjon. Hastighetsanalyse og stakk. Gangtidsberegninger. To-dimensjonale filtre. Dip moveout. Bølgeligningsmigrasjon. Tre-dimensjonale seismiske undersøkelser. Prosessering av vertikale seismiske profiler.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Undervisningen foregår på engelsk.

**Kursmaterieill:** Ö Yilmaz: Seismic data processing, SEG, Tulsa.

Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**24028 GRAVIMETR MAGNETOMET**  
**Gravimetri og magnetometri**  
**Gravimetry and magnetometry**

Faglærer: NN

Uketimer: Høst: 4F + 2Øu + 2Øs = 12Bt

Tid: Høst: F ma 10-12 P2 Ø ti 08-10 P2  
fr 08-10 P2

Eksamen: 12. januar Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi kunnskaper om moderne teknikker for prosessering og tolkning av gravimetrisk og magnetiske data.

**Forutsetning:** Emne 24010 Anvendt geofysikk (se studieplan for 1997/98) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Potensialfeltteori. Fouriertransformasjon. Prosessering i bølgetallsdomenet, 1D og 2D. Anomali-separasjon. Måling av jordens tyngdefelt. Korreksjoner. Måling av jordens magnetfelt. Anomalier fra enkle geometriske modeller. Tolkning av potensialfeltdata. Direkte og indirekte metoder. Autokorrelasjon. Werner dekonvolusjon. Euler dekonvolusjon. Talwani 2D og 2,5D. Petrofysikk, magnetiske egenskaper, tetthet. Bildebehandling. Geografiske informasjonssystemer. Tilgjengelige aeromagnetiske, gravimetrisk og petrofysiske data i Norge.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Undervisningen foregår på engelsk dersom masterstudenter velger emnet.

**Kursmaterieill:** W.M. Telford, L.P. Geldart, R.E. Sheriff: Applied Geophysics. Cambridge University Press, 2. utgave 1990.

Kompendier. Artikler fra tidsskrifter.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 24029 SEISMISK TOLKNING VK

### Seismisk tolkning, videregående kurs

### Seismic interpretation, advanced course

Faglærer: Førsteamanuensis Egil Tjøland

Uketimer: Vår: 2F + 5Øu + 2D = 11Bt

Tid: Vår: F to 12-14 P2

Eksamen: 11.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi innføring i avansert tolkning og modellering av refleksjonsseismiske data ved bruk av datatekniske hjelpemidler.

**Forutsetning:** Emne 24024 Seismisk bølgeforplantning og 24027 Seismisk tolkning (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Tolkning av todimensjonale og tredimensjonale seismiske data på grafisk arbeidsstasjon. Fremstilling av seismiske tidskonturkart. Dybdekonvertering av seismiske tidskart (både fra stakkseksjoner og tidsmigrerte seksjoner). Inversjon av seismiske data etter stakk. Tredimensjonal seismisk modellering vha. stråleteori. Bruk av seismisk modellering til å planlegge seismiske datainnsamling.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger på arbeidsstasjon. Øvingene teller 60 % ved fastsettelse av sluttkarakteren i emnet. Undervisningen foregår på engelsk dersom masterstudenter velger emnet.

**Kursmaterieill:** Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## 24030 BORING HT-BRØNNER

### Boring i høytrykksbrønner

### Drilling in high pressure wells

Faglærer: Førsteamanuensis Pål Skalle

Uketimer: Høst: 2F + 1Øu + 2Øs = 7Bt

Tid: Høst: F fr 10-12 P2

Eksamen: 24.november

Hjelpemidler: B1

Ø on 10-11 P2

Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Kunne håndtere gassinnstrømning i et borehull.

**Forutsetning:** Emne 24041 Brønnvæsker og brønnhydraulikk.

**Innhold:** Årsaker til at boreslamvolumet i et borehull blir ustabil, hvordan detektere høytrykksoner under boreprosessen, herunder standard og avansert  $d_c$ -eksponent metode, trykkkontrollutstyr på flytende borerigger, innstengningsprosedyre, prosedyre for utsirkulering av gass, formulere trykkkontrollsimulatorer som inkluderer effekter som gassløslighet, gassens stigehastighet og dispergeringseffekter.

**Undervisningsform:** Forelesninger og PBL-gruppearbeid. PBL-øvingene teller 25 % ved fastsettelse av karakteren. Undervisningen foregår på engelsk dersom masterstudenter velger emnet.

**Kursmaterieill:** Applied Drilling Engineering (SPE-bok), kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.



**24031 RESERVOARSEISMIKK**  
**Reservoarseismikk**  
**Reservoir seismics**

Faglærer: Professor Bjørn Ursin  
 Professor Martin Landrø

Koord.: Professor Bjørn Ursin

Uketimer: Vår: 4F + 3Øu + 1D = 12Bt

Tid: Vår: F ma 10-12 P2  
 ti 08-10 P2

Ø on 15-17 P2  
 to 14-15 P2

Eksamen: 2.juni

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en forståelse av seismiske metoder anvendt i reservoargeologi og reservoarteknikk.

**Forutsetning:** Emne 24024 Seismisk bølgeforplantning (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Sammenheng mellom reservoarparametre og seismiske parametre. Seismiske amplitude-variasjoner som funksjon av kilde-mottager avstand (AVO). Inversjon av null-offsetseismiske data. Sammenheng mellom brønnobservasjoner og seismikk. Reservoarovervåking ved gjentatte seismiske målinger. Havbunnseismikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Undervisningen foregår på engelsk dersom master-studenter velger emnet.

**Kursmaterieill:** Kompendium og tidsskriftartikler.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**24032 FORMASJONSEVAL 1**  
**Formasjonsevaluering 1, innsamling og tolking av brønndata**  
**Formation evaluation 1, well data acquisition and interpretation**

Faglærer: Førsteamanuensis Ole Bernt Lile  
 Amanuensis Helge Langeland

Koord.: Førsteamanuensis Ole Bernt Lile

Uketimer: Høst: 3F + 1Øu + 1Øs + 2D = 10Bt

Tid: Høst: F on 15-17 P2  
 to 15-16 P2

Ø to 16-17 P2

Eksamen: 27.november

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Gje ei vidare fordjupning og forståelse av data frå borehol, målemetodar brukte i borehol, kva informasjonspotensiale desse har og bruk av slike data i integrert evaluering av reservoareigenskapar.

**Forutsetning:** Emnet byggjer på emne 24020 Boreholslogging (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskapar.

**Innhold:** Emnet fokuserer på utvalde delar om metodar for innsamling og tolking av brønndata: Grunnleggande petrofysiske synspunkt og relasjonar. Kvalitetskontroll av data. Radiometriske metodar i opne og fora borehol: Spektrometri - naturleg og indusert, nøytron levetidsmålingar (vassmetning bak foringsrøret). Elektrisk og akustiske bilete av boreholsveggen. Måling under boring, MWD - logging i og tolking av loggar frå horisontale brønner. Opptak og analyse av borekjerner - feilkjelder ved slike data. Nukleær magnetisme. Vassmetningsmodellar i skifrige formasjonar. Datamaskintolking av brønndata. Studentane skal i kurset skrive og presentere ein rapport om eit tema basert på eigne studium av litteratur og/eller data. Det kan bli enkelte endringar i faginnhaldet.

**Undervisningsform:** Forelesning, obligatoriske øvingar og bearbeiding av data ved hjelp av programvare for tolking av brønndata. Semesterprosjekt. Undervisninga foregår på engelsk dersom masterstudentar velg emnet.

**Kursmaterieill:** Blir opplyst ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftleg.

**24034 FORMASJONSEVAL 2**  
**Formasjonsevaluering 2, fysiske prinsipper og anvendelser av petrofysiske måleteknikker**  
**Formation evaluation 2, physical principles and applications of petrophysical techniques**

Faglærer: Professor Rune M. Holt

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F ti 12-14 P2

Ø on 10-12 P1

Eksamen: 20.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en dypere forståelse av fysiske prinsipper bak petrofysiske målinger i borehull og laboratorium, samt bruk av dataene i formasjonsevaluering.

**Forutsetning:** Bygger på basisemner i 1. - 3. årskurs i sivilingeniørstudiet.

**Innhold:** Akustisk bølgeforplantning i bergarter: Bølgelikning; P- og S-bølger. Eksperimentelle observasjoner. Bergartsfysiske modeller. Dempning. Anisotropi. Akustisk logging: Full bølgeform analyse, multipol kilder. Sprekkdeteksjon. Anvendelser i geostyring. Evaluering av bergmekaniske egenskaper, spenningsbestemmelse. Permeabilitet fra logger. Mikroskopisk analyse av væskestrømning, Kozeny-Carman likningen. Kjernemagnetisk resonans i analyser av bergartsprøver, bildeanalyse og brønnlogging (NMR, NML). Slamlogging.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger. Studentene skal skrive og presentere en semesterrapport på basis av litteraturstudium og dataanalyse. Undervisningen foregår på engelsk dersom masterstudenter velger emnet.

**Kursmaterieill:** Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**24036 SMARTE GRENBRØNNER**  
**Smarte grenbrønner, innføring**  
**Intelligent multi-lateral wells**

Faglærer: Førstemanuensis Hans J. Herfjord

Uketimer: Høst: 2F + 1Øu + 1Øs + 1D = 7Bt

Tid: Høst: F to 10-12 P2

Ø fr 14-15 P2

Eksamen: 17. desember

Hjelpemidler: B3

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i det reservoar-, bore-, komplettering- og intervensjonsteknikk i smarte grenbrønner.

**Forutsetning:** Basiskunnskaper innen boring- og produksjonsteknologi.

**Innhold:** Planlegging av grenbrønner i nye produksjonsbrønner, konvertering av eksisterende vertikale/horisontale brønner til grenbrønner. Reservoarsimulerings- og innstrømningsmodeller relatert til grenbrønner. Boreoperasjon til grenbrønner. Metoder for åpning av vindu på hovedbrønner. Setteprosedyre og styrke beregninger av rørene i hullet. Bergmekaniske vurderinger av formasjonen i forbindelse med setting av foringsrør i grenen og bruk av sandskjerm. Soneisolering ved koning. Intervensjon i grenbrønner vha. kveilerør og kabel. Forskjellige metoder for kryssforbindelse mellom gren- og moderbrønn. Intelligente eller smarte brønner med nedihullskontroll og overvåkning.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**24038 UNDERVANNS PROD SYST**  
**Undervannsproduksjonssystemer**  
**Subsea production systems**

Faglærer: Førstemanuensis Sigbjørn Sangesland

Uketimer: Vår: 3F + 1Øu + 2Øs = 9Bt

Tid: Vår: F ma 12-14 P1

Ø to 13-14 P1

to 12-13 P1

Eksamen: 11.mai

Hjelpemidler: B3

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Gi en innføring i utforming, operasjon og vedlikhold av undervanns produksjonssystemer.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Gjennomgang av hovedelementer i undervannsproduksjonssystemer. Brønnhode, ventiltre, manifold- og rørledningssystemer, kontrollsystemer for produksjon og intervensjon. Metoder for brønnintervensjon og håndtering av utstyr under vann. Ulike stigerørskonfigurasjoner, krav til overflatefartøy og hivkompenseringsystem. Sikkerhet- og pålitelighetsbetraktninger.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Forelesningsnotater.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 24040 HØYAVVIKSBORING

### Høyavviksboring

### High deviation drilling

Faglærer: Professor Arild Rødland

Uketimer: Vår: 4F + 2Øu + 2Øs = 12Bt

Tid: Vår: F on 08-10 P1  
fr 12-14 P2

Ø ma 15-17 P1

Eksamen: 25.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet gir en innføring i metodene for høyavviks- og horisontalboring, identifiserer forhold som er av betydning og gir innblikk i beregninger som er nødvendig for planlegging og gjennomføring av slike borehull.

**Forutsetning:** Emne 24021 Formasjonsmekanikk i boring og produksjon, 24041 Brønnvæsker og brønnhydraulikk og 24042 Maskinsystemer i boring og produksjon (24021 og 24042 – se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Avviksboring; historikk og bakgrunn. Aktualitet, betraktninger om fordel/ulempe og metodikk for beregning av hensiktsmessighet i forhold til alternativer. Gjennomgår basisutstyr og metodikk for boring av avvikshull, aksialbevegelse, rotasjon og pumping, dessuten basismetodikk og utstyr for sikring av borehullet, slam og foringsrørssystemer. Gjennomgår spesielle metoder og utstyr for retningsforandring og -kontroll, aktuell borebanekompleksitet og tilhørende utstyr og systemer. Videre metoder for beregning av borebanen, målnøyaktighet. Kraft- og effektbalanser i høyavviks- og horisontale hull, roterende streng/ikke-roterende. Borestreng i strekk/kompresjon, bukling og buklingskriterier, registrering av bukling, konsekvenser. Anbringelse av skyvkraft foran i strengen, konsepter, virkning og konsekvenser. Boring av tynnhull, tynnhullstreng, endring av grensebetingelser ved boring av tynnhull. Boring med kveilerør, fordel/ulemper, metodikk og utstyr, kraft- og effektbalanser ved bruk av kveilerør.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Øvingene teller 50 % ved fastsettelse av karakteren.

**Kursmaterieill:** Eget kompendium. Aktuelle lærebøker oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## 24041 BRØNNVÆSK BRØNNHYDR

### Brønnvæsker og brønnhydraulikk

### Drilling fluids and well hydraulics

Faglærer: Førsteamanuensis Pål Skalle

Uketimer: Høst: 4F + 2Øu + 1Øs + 1D = 12Bt

Tid: Høst: F ti 12-14 P1  
fr 08-10 P1

Ø on 17-19 P1

Eksamen: 13.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi en oversikt over de viktigste elementene som inngår i et typisk boreprogram.

**Forutsetning:** Emne 24042 Maskinsystemer i boring og produksjon (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Boreslammets rheologi, tetthet og filteregenskaper, leirmineralogi og dets reaksjon med vann, polymerer anvendt i boreslam, oljebasert boreslam, kjemisk og mekanisk hullstabilitet, laminært og turbulent friksjonstap i rør, temperaturen og trykkets påvirkning på rheologi og væsketetthet, transport av borekaks og utfellinger i høyavvikshull, hydraulisk optimalisering, sementering av foringsrør, pluggsmentering, gassmigrasjon i sement.

**Undervisningsform:** Forelesninger, borevæskelaboratorieøvinger og PBL-gruppearbeid. Øvingene teller 25 % ved fastsettelse av karakteren. Undervisningen foregår på engelsk dersom masterstudenter velger emnet.

**Kursmaterieill:** SPE lærebok: Applied Drilling Engineering. Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**24047 PETROLEUMSPROD 2**  
**Petroleumsproduksjon 2**  
**Petroleum production engineering 2**

Faglærer: Professor Jon Steinar Gudmundsson

Uketimer: Høst: 4F + 1Øu + 2Øs + 2D = 13Bt

Tid: Høst: F ma 08-10 P1  
 fr 15-17 P1

Ø to 17-18 P1

Eksamen: 30.november

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet gir oversikt og kjennskap til strømning av olje og gass i brønner og nær brønner.

**Forutsetning:** Kjennskap til grunnleggende prinsipper i petroleumsteknologi.

**Innhold:** Leveringsevne av brønn/reservoar systemer. Strømning av olje og gass i nærheten av brønner (innstrømning). Trykkfunksjoner for olje, gass og tofase strømning. Ratelikninger. Multirate testing. Dalekurver. Tofase strømning i brønner. Strupeventiler. Kunstig løfting. Horisontale brønner.

**Undervisningsform:** Forelesninger, feltkurs, øvinger og studie/presentasjon av SPE artikkel. Øvingene teller 25% ved fastsettelse av sluttkarakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** M. Golan og C.H. Whitson: Well Performance, 1991.

Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**24048 PETROLEUMSPROD 3**  
**Petroleumsproduksjon 3**  
**Petroleum production engineering 3**

Faglærer: Professor Michael Golan

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ti 14-15 P1  
 fr 08-10 P1

Ø on 15-17 P1

Eksamen: 15.mai

Hjelpemidler: B3

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en omfattende innsikt i brønnkonstruksjon og brønnvedlikehold.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Funksjonskrav, utforming, konstruksjon, operasjon og vedlikehold av plattform- og undervannskompleterte brønner. Brønn- og ventiltre konfigurasjon. Intervensjonsmetoder og verktøy (kabel, kveilerør, sammenskrudd rørstreng). Krav til overflateutsyr. Krav til installasjons- og vedlikeholds fartøy/operasjonskarakteristikk/posisjonering/forankring, hivkompensering, stive- og fleksible stigerørskonfigurasjoner med tilhørende utstyr for brønnkontroll. Sikkerhet og pålitelighet. Operasjonsplanlegging og kostnadsestimering av brønnutstyr og brønnsystemer. I tillegg vil følgende deler bli dekket: Formasjonsskade, stimulering, sandkontroll, produksjonslogging, produksjon fra horisontale brønner og modellering av flerfase strømning i olje og gassbrønner.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Øvingene teller 20 % ved fastsettelse av sluttkarakteren i emnet. Undervisningen foregår på engelsk dersom masterstudenter velger emnet.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**24052 OPPSPRUKNE RESERVOAR**  
**Oppsprukne reservoarer**  
**Fractured reservoirs**

Faglærer: Professor Ole Torsæter

Uketimer: Vår: 3F + 1Øu + 3D = 10Bt

Tid: Vår: F on 10-12 P2  
 to 10-11 P2

Ø to 11-12 P2

Eksamen: 2.juni

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi kjennskap til grunnleggende metoder for analyse av strømning i oppsprukne reservoarer.

**Forutsetning:** Basiskunnskaper i reservoarteknikk.

**Innhold:** Klassifikasjon av og konsepter for oppsprukne porøse media. Valg av modeller. Geologiske årsaker til oppsprekking. Påvising, evaluering og karakterisering av sprekkssystemer. Enfase strømning: Brønntester, lagringseffekter, typekurver. Driv-mekanismer: Kapillærkrefter, gravitasjon, viskøse krefter, diffusjon. Produksjonsmodeller: Vanndriv- og gasshatt-modeller, modifiserte materialbalanse-modeller og numeriske simuleringsmodeller.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Undervisningen foregår på engelsk dersom masterstudenter velger emnet.

**Kursmaterieill:** T.D. van Golf Racht: Fundamentals of fractured reservoir engineering, Elsevier 1982.

Artikler og forelesningsnotater.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 24062 RESERVOARUTVINNING

### Reservoarutvinningsteknikk

### Reservoir recovery techniques

Faglærer: Professor Jon Kleppe

Uketimer: Høst: 3F + 3Øu + 2D = 11Bt

Tid: Høst: F ti 08-09 P1  
on 08-10 P1

Ø ti 09-10 P1  
fr 17-19 P1

Eksamen: 14.januar Hjelpemidler: A1

Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi inngående kjennskap til fysiske forhold, prinsipper og metoder som vedrører utvinning av olje og gass fra reservoarer.

**Forutsetning:** Det forutsettes eksamen i emne 24073 Strømning i porøse media (se studieplan for 1997/98) og 24064 Reservoarfluiders egenskaper (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Emnet omfatter naturlige og tilførte energikilder, og analyse av deres innvirkning på utvinningsgraden av olje og gass fra forskjellige typer reservoarer. Temaoversikt: Olje-, gass- og gasskondensat-systemer; mikroskopisk og makroskopisk forregningseffektivitet; naturlige drivmekanismer; injeksjon av vann og gass; materialbalanseberegninger; strømningsligninger; brønnpåstøper.

**Undervisningsform:** Forelesninger og obligatoriske regneøvinger. Øvingene teller 25% ved fastsettelse av slutt karakteren i emnet. Undervisningen foregår på engelsk.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## 24063 RESERVOARSIMULERING

### Reservoarsimulering

### Reservoir simulation

Faglærer: Professor Jon Kleppe

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ti 08-10 P1  
on 12-13 P1

Ø ma 10-12 P1

Eksamen: 3.mai Hjelpemidler: A1

Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi grunnlaget for matematisk simulering av strømning i petroleumsreservoarer.

**Forutsetning:** Det forutsettes eksamen i emne 24073 Strømning i porøse media (se studieplan for 1997/98), 24062 Reservoarutvinningsteknikk og 24064 Reservoarfluiders egenskaper (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende.

**Innhold:** Emnet utvikler partielle differensialligninger for enfase og flerfase strømning i porøse materialer, og numeriske løsningsmetoder av disse ved hjelp av differansemetoder. Temaoversikt: Oppsummering av viktige bergarts- og fluidegenskaper. Utledning av partielle differensialligninger. Numerisk løsning ved bruk av differansemetoder. Metoder for løsning av ikke-lineære og lineære ligningssystemer. Modelltyper.

**Undervisningsform:** Forelesninger og obligatoriske programmeringsøvinger. Øvingene teller 25% ved fastsettelse av sluttkarakteren i emnet. Undervisningen foregår på engelsk.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## 24066 RESERVOARFLUIDER

### Reservoarfluider og strømning

### Reservoir fluids and flow

Faglærer: Professor Curtis H. Whitson

Uketimer: Høst: 4F + 4Øu = 12Bt

Tid: Høst: F on 10-12 P1  
fr 12-14 P1

Ø ma 17-19 P1

on 12-13 P1

fr 14-15 P1

Eksamen: 9.desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 4. årskurs.

**Mål:** Emnet skal gi grunnleggende innføring i to sentrale temaer innen reservoarteknikk; reservoarfluiders fysiske oppførsel og strømning i brønner.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Fluid-delen av emnet behandler reservoarfluidenes egenskaper, hydrokarbonfaseoppførsel, PVT-laboratorieanalyse og bruk av PVT data i reservoarberegninger. Strømning-i-brønner delen av emnet behandler enkel-brønns oppførsel for stabil (pss) tilstander for gass og olje brønner, radiell, horisontal og vertikal-oppsprukkede geometrier, samt en kort introduksjon til transient brønnooppførsel i perioder før stabil strømning er nådd.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Deler av Phase Behaviour SPE monograph (Whitson og Brule), utdelte notater og artikler.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 24076 BRØNNTTESTING 2

### Brønntesting 2

### Well testing 2

Faglærer: Førsteamanuensis Tom Aage Jelmert

Uketimer: Høst: 4F + 1Øu + 2Øs + 1D = 12Bt

Tid: Høst: F ma 12-14 P2  
on 13-15 P2

Ø ti 14-15 P2

Eksamen: 6.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Man tar sikte på å gi en grunnleggende innføring i det matematiske grunnlaget for brønntesting.

**Forutsetning:** Emne 24061 Brønntesting (se studieplan for 1998/99) og 75020 Matematikk 2 (se studieplan for 1997/98) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Typekurver: Logaritmisk derivert. Kvadratrot derivert. Filtrering av støy. Anvendelse på trykkoppbygging og fler-rate tester. Kildefunksjoner: Kilder i form av linjer og plan. Effekten av grenser. Horisontale brønner: Tolkningsteknikk. Dimensjonsløse variable. Laplace transformasjonen: Repetisjon av Laplace transformasjonen, løsning av differensiallikninger. Elementært om Bessel funksjoner. Konvulsjon og dekonvulsjon. Numeriske teknikker. Spesielle tester: Impuls tester. Konstant trykk tester. Oppsprukne reservoarer: Effekten av porøse lag med og uten krysstrømning. Lagdelte reservoarer: Effekten av porøse lag med og uten krysstrømning. Flerfase strømning: Pseudo potensial funksjoner. Grunnlaget for brønntesting. Anvendelse av teoriene.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** T.A. Jelmert: Fundamentals of well testing, kompendium utgitt ved instituttet.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## B. FAKULTET FOR BYGG- OG MILJØTEKNIKK

### Institutt for bygningsmateriallære

#### 31062 BETONG-PROD/UTF VK

##### Betongteknologi - Produksjon og utførelse, videregående kurs Concrete technology - Production and construction, advanced course

Faglærer: Professor Odd E. Gjørsv

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ti 08-10 326-SII Ø on 09-10 326-SII  
on 08-09 326-SII fr 14-15 356-SII

Eksamen: 4.mai Hjelpemidler: B3 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en videreføring i en del utvalgte og sentrale temaer innen betongteknologien som er viktige for prosjektering og produksjon av mer bestandige betongkonstruksjoner.

**Forutsetning:** Bygger på emne 37042 Betongteknologi GK.

**Innhold:** Det legges vekt på byggherrekraav samt prosjektering og produksjon av mer bestandige betongkonstruksjoner for gitte miljøbelastninger. I dette inngår vurdering av levetid samt forvaltning, drift og forebyggende vedlikehold inklusive instrumentering for korrosjonsovervåkning. Videre omfatter emnet kvalitetskrav til delmaterialer, reseptoptimalisering og produksjon av betong samt utførelse og etterbehandling. Det legges videre vekt på konstruktiv utforming kontra utførelse og bestandighet, kontroll og dokumentasjon av oppnådd sluttkvalitet samt overflatebeskyttelse av betong i spesielt utsatte miljø. Endelig inngår en innføring i prinsipper for kvalitetssikring og totalkvalitet.

**Undervisningsform:** I tillegg til forelesninger omfatter emnet en prosjektoppgave samt besøk på en byggeplass eller en ferdigbetong- og en betongelementfabrikk.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling.

**Eksamensform:** Skriftlig.

#### 31068 BYGN MATR PROSJ

##### Bygningsmaterialer, prosjekt Building materials, project

Faglærer: Professor Odd E. Gjørsv

Uketimer: Vår: 3Øu + 9Øs + 2D = 14Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Emnet tar primært sikte på å gi laboratorieerfaring og fordykning innen et sentralt emne fra betongteknologien.

**Forutsetning:** Bygger på emne 37042 Betongteknologi GK.

**Innhold:** Emnet omfatter en prosjektoppgave som kan være en laboratorieoppgave, et litteraturstudium eller en utredningsoppgave.

**Undervisningsform:** Selvstendig arbeid eller gruppearbeid. Veiledning fra instituttet eller fra annen faglig kvalifisert instans.

**Kursmaterieill:** Intet.

**Eksamensform:** Øvinger.

### Institutt for bygg- og anleggsteknikk

#### SIB3005 BYGNINGSMATERIALER

##### Bygningsmaterialer Building Materials

Faglærer: Amanuensis Roald Husevåg

Uketimer: Høst: 4F + 5Ø + 3S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 08-10 S7 Ø to 12-14 S7  
on 10-12 S7 3Ø etter avtale

Eksamen: 6.desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Hovedmålet med emnet er å gi en praktisk anvendelig forståelse for hvordan våre alminneligste bygningsmaterialer fungerer.

**Forutsetning:** Eksamen i emne SIK3003/SIK0501 Kjemi og SIF4002 Fysikk eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Emnet omhandler grunnleggende materialegenskaper som fasthet og deformasjon, varme- og fukttransport, fysikalsk og kjemisk bestandighet samt de viktigste bygningsmaterialer som betong, stål, aluminium, polymere materialer, tre og tegl.

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske regne- og laboratorieøvinger.

**Kursmaterieell:** Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIB3010 BM 4-ORG/ØK I BA

#### Bygg- og miljøteknikk 4 - Organisasjon og økonomi i BA-prosjekter Civil and Environmental Engineering 4 - Organization and Economy in Building and Construction Projects

Faglærer: Universitetslektor Olav Torp

Uketimer: Vår: 3F + 6Ø + 3S = 2,5Vt

Tid:	Vår:	F	ma	08-09	S7	Ø	ma	09-11	S7
			ti	08-10	S7		on	12-14	S7
							fr	10-12	S7

Eksamen: 22.mai

Hjelpemidler: C1

Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Å gi studentene en forståelse for organisatoriske og økonomiske sider ved gjennomføringen av en byggeprosess og hvilke rammebetingelser, hjelpemidler og ansvar en har å forholde seg til i prosessen.

**Forutsetning:** Emnene SIB5005 BM 3-Miljøteknikk, SIF8002 BM 1-Informasjonsteknologi GK og SIA4003 BM 2-Fysisk miljøplanlegging.

**Innhold:** Rammebetingelser for BA-prosjekter, byggeprosjektets parter og roller, -ansvar, offentlig byggesaksbehandling, hovedtrekkene fra den nye plan- og bygningsloven, byggeprosjektets utviklingsfaser, organisering av planlegging/prosjektering/produksjon, økonomi i planleggingsfasen, informasjonsteknologi, anbudsprosessen, kalkulering, budsjettering og kostnadsrammer.

**Undervisningsform:** Øvingsarbeider tilpasses fagopplegg i PBL-strengen i studiets første del. Øvingene teller 50 % ved fastsettelse av sluttarakteren i emnet.

**Kursmaterieell:** Det vil i stor grad bli lagt ut pensum på Internet. Noen bøker/kompendium vil komme i tillegg.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

### SIB3015 BM 5-PROSJEKTERING

#### Bygg- og miljøteknikk 5 - Prosjektering av bygninger og infrastruktur Civil and Environmental Engineering 5 - Design of Buildings and Infrastructure

Faglærer: Professor Tore Haavaldsen

Uketimer: Høst: 2F + 8Ø + 2S = 2,5Vt

Tid:	Høst:	F	ma	12-14	B-041, B-049	Ø etter avtale
			ti	08-10	S8, B-041	
			on	13-15	B-041, B-049	
			fr	12-14	S8, B-041	

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Emnet skal gi praktisk trening i prosjektering av forskjellige typer bygg og anlegg: Bygninger, konstruksjoner, veier og vann/avløp. Emnet skal også gi innsikt i de viktigste aspektene/delprosessene i tilknytning til prosjektering. Samtidig skal emnet øke forståelsen av individuelle og samfunnsmessige hensyn ved utforming av slike produkter, samt produksjonstekniske og økonomiske forutsetninger.

**Forutsetning:** Emnene SIF8002 BM 1-Informasjonsteknologi GK, SIA4003 BM 2-Fysisk miljøplanlegging, SIB5005 BM 3-Miljøteknikk, SIB3010 BM 4-Organisasjon og økonomi i BA-prosjekter.

**Innhold:** Det vil bli forelesninger om: Krav fra byggherre (funksjonskrav, romprogram), krav i forskrifter og standarder (plan- og bygningslov, teknisk forskrift m.m.), beregning av belastninger (konstruksjoner og vei), dimensjoneringsprinsipper (grensetilstandsdimensjonering), dokumentasjon fra produksjons- og bruks-/driftsfase (tegninger, beskrivelse iflg. NS 3420), kvalitetskontroll i prosjektering og om prosjektering i praksis med eksempler fra praktiserende rådgivende ingeniører og arkitekter. Det vil dessuten bli forelest



i flere spesielt øvingsrelevante temaer innen bygningsprosjektering (vegger og kledninger, etasjeskillere og tak, golv og fundamenter), konstruksjonsprosjektering (bæresystemer, konstruksjoners virkemåte, enkel dimensjonering av stål, tre og betong), veiprosjektering (materialer, bæreevne, geometrisk utforming) og VA-prosjektering (planlegging og plassering av utomhus vann- og avløpsledninger, dimensjoneringsgrunnlag, krav til utførelse). Emnet gjør bruk av IT-verktøy for prosjektering.

**Undervisningsform:** Undervisningen følger stort sett prinsippene i "problembasert læring" med gjennomføring av et større prosjektarbeid. Prosjektoppgaven løses gjennom gruppearbeid med 4 studenter i hver gruppe. Oppgaven har flerfaglig karakter, og studentene velger selv sine faglige roller i gruppen og hvilke fagområder de vil legge størst vekt på i besvarelsen.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Øvinger.

### 33028 ENØK I BYGNINGER

#### Enøk i bygninger - Effektiv energibruk

#### Energy management in buildings

Faglærer: Professor Jan Vincent Thue  
Professor Vojislav Novakovic  
Professor Øyvind Skarstein  
Professor Sten Olaf Hansen

Koord.: Professor Vojislav Novakovic

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F ma 11-12 H1  
fr 15-17 H1

Ø ma 12-14 H1

Eksamen: 4. desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en praktisk og teoretisk innføring i forhold av betydning for energiøkonomisering i ikke-industrielle yrkesbygg og boliger.

**Forutsetning:** Mat.nat. basisemner fra 1. og 2. årskurs eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Emnet omhandler energiøkonomisk prosjektering av bygninger med tilhørende klimasystem. Målet er å tilfredsstille kravene til inneklimate på en energiøkonomisk måte. Emnet er flerfaglig og formidler basiskunnskap fra fagområdene arkitektur, bygningsteknikk, elkraftteknikk, varme- og kuldeteknikk og reguleringsteknikk. Emnet bygger på helhetsvurderinger hvor ytre klima, bygning og klimasystem sees i sammenheng og likeså energibruk og energiforsyning. Tema for forelesningene er inneklimate, lønnsomhet, energipriser og tariffer, bygningssyskikk, varmetap og varmetilskudd, tekniske installasjoner, reguleringssystemer, energibruksanalyse og praktisk enøk-arbeid med prosjektering, bestemmelse av energisparepotensialet, forslag til tiltak og oppfølging.

**Undervisningsform:** Forelesninger, demonstrasjoner, laboratorie-, regne- og dataøvinger. Undervisningen er felles med tilsvarende kurs ved fakultetene Elektroteknikk og telekommunikasjon og Maskinteknikk (emnenr. 41270 og 67167).

**Kursmaterieill:** Enøk i bygninger - effektiv energibruk, Universitetsforlaget.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 33032 BYGN PROSJEKTER GK

#### Bygningsprosjektering, grunnkurs

#### Building design, basic course

Faglærer: Professor Tore Haavaldsen

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 2Øs + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F on 11-13 B-041

Ø ma 17-19 EL4

Eksamen: 10. desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet gir en innføring i bygningsprosjektering. Ved fullføring av emnet skal en ha ferdigheter til gjennomføring av selvstendige, enkle, bygningsprosjekteringsoppgaver i praksis. Emnet skal gjennom arbeid med prosjekteringsoppgaver og regneøvinger også gi en videreføring i anvendt bygningssyskikk.

**Forutsetning:** Bygger på emne 33030 Husbyggingsteknikk GK (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Undervisningen er bygget opp rundt gjennomføringen av en prosjekteringsoppgave og en del regneøvinger. Prosjekteringsoppgaven kan løses i gruppearbeid. Undervisningen gjennomføres dels som veiledning til gruppearbeidene, og dels som forelesninger i utvalgte tema knyttet til prosjekteringsoppgavene. Eksempel på tema fra forelesningsplanen er: Prosjekteringsgjennomføring, bygge-

beskrivelser, praktisk utforming av bygningsdeler og detaljer som belyses ved hjelp av eksempler fra kontor-/forretningsbygg, industribygg, glassgårder o.l. Innen anvendt bygningsfysikk fokuseres det på energisparing og inn klima.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og gruppearbeid. Prosjekteringsoppgaven teller i den endelige karakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Kompendium. Utvalg av NBI Byggdeltajblader.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

### 33042 OMBYGGINGSTEKNIKK VK

#### Ombyggingsteknikk, videregående kurs

#### Building rehabilitation, advanced course

Faglærer: Professor II Svein Bjørberg

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ti 13-15 338-SII Ø to 15-17 338-SII  
to 14-15 338-SII

Eksamen: 9.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi studentene kunnskap om organisatoriske, tekniske og økonomiske hensyn ved ombygging, utbedring og vedlikehold av bygninger.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 33030 Husbyggingsteknikk GK (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper innen bygningsfysikk og husbyggingsteknikk. Det tas forbehold om begrensninger i deltakerantallet.

**Innhold:** Eldre byggeteknikk og materialbruk, bevaringshensyn, teknikker for oppmåling, registrering og tilstandsanalyse, vurdering av konstruksjoners bæreevne, identifisering av skader og skadeårsaker, reparasjons- og utbedringsteknikker, tilgjengelighet, miljøforbedringstiltak, prosjektering, forskrifter, spesielle organisatoriske og økonomiske problemer, gjennomføring på byggeplass. Årskostnader, vedlikeholdsplanlegging, systematisk vedlikehold.

**Undervisningsform:** Forelesninger. En praktisk øvingsoppgave er obligatorisk. Oppgaven gjennomføres som gruppearbeid og teller 1/3 ved fastsetting av sluttkarakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling. Byggforskserien: Byggforvaltning.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

### 33043 BYGNINGSMATERIAL VK

#### Bygningsmaterialer, videregående kurs

#### Building materials, advanced course

Faglærer: Professor Per Jostein Hovde

Uketimer: Vår: 3F + 1Øu + 3Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ti 10-12 B-049 Ø fr 11-12 B-049  
fr 10-11 B-049

Eksamen: 6.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi utdypende kunnskap om funksjonsegenskaper, levetid og beskyttelse for bygningsmaterialer i ulike brukssituasjoner.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 33005 Bygningsmaterialer (se studieplan for 1997/98) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Emnet behandler materialers sammensetning og oppbygging og den sammenheng dette har med bestandighet, nedbryting og levetid for materialene ved eksponering i ulike brukssituasjoner. En behandler også beskyttelse av ulike materialer i form av overflatebehandling, impregnering eller tilsetningsstoffer. Temaoversikt: Materialers oppbygging og struktur. Aktuelle nedbrytingsmekanismer og skader, og muligheter for å begrense dette. Fukt, temperatur, biologisk nedbryting, klimarelatert aldring, korrosjon. Materialer, inn klima og helse. Beskyttelse av materialer. Bestandighet, levetid. Hovedvekt legges på tre, plast, tegl, murverk og stål.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Bøker og kompendiesamling.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**33044 BRANNSIKKERH BYGN VK**  
**Brannsikkerhet i bygninger, videregående kurs**  
**Fire safety in buildings, advanced course**

Faglærer: Professor II Harald Landrø  
 Koord.: Professor Per Jostein Hovde  
 Uketimer: Vår: 3F + 1Øu + 3Øs + 2D = 12Bt  
 Tid: Vår: F ma 10-12 338-SII Ø to 13-14 338-SII  
 to 12-13 338-SII  
 Eksamen: 18.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi kunnskap om brann i bygninger, og om prinsipper og metoder for å oppnå ønsket brannsikkerhet og redusere konsekvenser.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 33030 Husbyggingsteknikk GK, 33046 Brannteknikk GK (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Emnet gir en innføring i brannrisiko og brannsikkerhet i bygninger når det gjelder mennesker og materielle verdier. Dette vil omfatte både teoretisk grunnlag når det gjelder brannutvikling, spredning, belastning og respons, og praktiske tiltak for sikring og beskyttelse. En vil behandle brannteknisk prosjektering ved å benytte standarder, forskrifter og dataprogrammer, og presentere de forandringer som vil skje på dette området i tiden som kommer. Temaoversikt: Brann som samfunnsproblem, brannskader, statistikk, ansvarsfordeling. Materialer, brannutvikling, spredning, konstruksjoners brannrespons, dimensjonering, deteksjon, varsling, slokking, beskyttelse, rømning. Klassifisering, forskrifter, regelverk. Prøvmingsmetoder, beregninger, dataprogrammer, prosjektering.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**33050 ANLEGGSTEKNIKK GK**  
**Anleggsteknikk, grunnkurs**  
**Construction engineering, basic course**

Faglærer: Amanuensis Amund Bruland  
 Uketimer: Høst: 3F + 3Øu = 9Bt  
 Tid: Høst: F ma 08-10 B-049 Ø ti 16-17 B-049  
 ti 15-16 B-049 to 17-19 B-049  
 Eksamen: 17.desember Hjelpemidler: C1 Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi grunnleggende kunnskaper om fjellsprengningsteknikk, bygging av tunneler og bergrom, og masseflytting i dagen.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Generell fjellsprengningsteknikk. Sprengning i dagen og under jord. Pallsprengning, haller i fjell, tunneler og sjakter. Metoder, utstyr, ventilasjonsanlegg, sikringsarbeider. Kapasiteter, tid- og kostnadsregning. Yrkeshygieniske forhold. Landskapspleie.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Bruk av film og video. Øvingene teller 1/3 ved fastsettelse av slutt karakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Kompendier og prosjektrapporter utgitt ved instituttet. Leverandørinformasjon.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**33052 PROSJEKSTYRING B/A GK**  
**Prosjektstyring i bygg og anlegg, grunnkurs**  
**Construction management, basic course**

Faglærer: Førsteamanuensis Kjell Austeng  
 Uketimer: Høst: 3F + 1Øu + 1Øs + 1D = 9Bt  
 Tid: Høst: F on 13-14 S7 Ø on 14-15 S7  
 fr 10-12 KJEL5  
 Eksamen: 27.november Hjelpemidler: C1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi studentene innsikt i styringsprinsippene, planlegging og byggeøkonomi og forståelse av innvirkningen av usikkerhet, samt å gi verktøy og teknikker til å løse problemer knyttet til styring av tid og ressurser.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Grunnleggende om prosjekt og prosjektledelse. Tidplanleggingsmetoder (nettverksteknikk) og ressursplanlegging, framdriftsstyring. Byggeøkonomi, økonomiske analyser, usikkerhetsanalyser, kostnads- og økonomistyring, materialadministrasjon.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Bruk av tilgjengelig programvare for kalkulasjon og prosjektstyring er sentralt i øvingsopplegget.

**Kursmaterieill:** Kompendium om prosjektstyring.

K. Austeng og R. Hugsted: Trinnvis kalkulasjon.

Ole Jonny Klakegg: Trinnvisprosessen.

Ole Jonny Klakegg: Tidplanlegging under usikkerhet.

Supplerende kompendier og notater.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 33056 ANLEGGSTEKNIKK VK Anleggsteknikk, videregående kurs Construction engineering, advanced course

Faglærer: Amanuensis Amund Bruland

Uketimer: Vår: 3F + 5Øu + 1D = 12Bt

Tid: Vår: F fr 08-10 326-SII

Ø etter avtale

Eksamen: 22.mai

Hjelpemidler: C1

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi studentene fordypning innen et avgrenset område av emnet Anleggsteknikk.

**Forutsetning:** Emne 33050 Anleggsteknikk GK. Antall studenter kan begrenses.

**Innhold:** En gruppe på 1-3 studenter, samt instituttpersonale, arbeider med et tema. Tema for fordypningen kan være å utvikle eller bearbeide planleggings- og beregningsmodeller innen et avgrenset område, eller konkret prosjekt knyttet til anlegg under planlegging eller utførelse.

**Undervisningsform:** Gruppeundervisning og -diskusjon, gjesteforelesninger, eksterne kontakter, feltstudier. Gruppen utarbeider en rapport. Rapporten teller 50% ved fastsetting av karakteren.

**Kursmaterieill:** Tilpasset litteratur for hvert tema. Prosjektrapporter og dataprogram utviklet ved instituttet.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger.

### 33058 PROSJEKSTYRING B/A VK Prosjektstyring i bygg og anlegg, videregående kurs Construction management, advanced course

Faglærer: Professor Reidar Hugsted

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F to 10-12 338-SII

Ø fr 13-15 338-SII

fr 12-13 338-SII

Eksamen: 3.juni

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi fordypningsinnsikt i metoder og teknikker knyttet til organisering og gjennomføring av bygge- og anleggsprosjekter, kontraktsforhold og internasjonalisering.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 33052 Prosjektstyring i bygg og anlegg GK, eventuelt 33055 Byggeprosessen, kvalitetsstyring og økonomi GK (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper. Det kreves ikke eksamen i begge emnene. Det tas forbehold om begrensning i deltakerantallet.

**Innhold:** Kontrahering og kontraktsformer for bygge- og anleggsarbeider, utvalgte temaer innen byggeøkonomi, prosjektorganisering og prosjektstyring, beslutningsstøtte, verdianalyse, byggesaksbehandling og prosjektutvikling.

**Undervisningsform:** Forelesninger og et årsarbeid som gruppeoppgave. Årsarbeidet teller 40% ved fastlegging av karakteren.

**Kursmaterieill:** O.J. Klakegg: Trinnvisprosessen.

K. Austeng: Risikoanalyser som beslutningsstøtte.

Ole J. Klakegg: Tidplanlegging under usikkerhet.

K. Austeng, R. Hugsted: Trinnvis kalkulasjon i bygg og anlegg.

Hans Cappelen: Byggherren og kontraktene.

NS 3400, NS 3403, NS 3405, NS 3408, NS 3409, NS 3430.

Supplerende kompendier og forelesningsnotater.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**33062 BA-TEKNIKK PROSJ**  
**Bygg- og anleggsteknikk, prosjekt**  
**Building and construction engineering, project work**

Faglærer: Professor Jan Vincent Thue  
 Professor Reidar Hugsted  
 Professor Odd Johannessen

Koord.: Professor Jan Vincent Thue

Uketimer: Vår: 2Øu + 10Øs + 2D = 14Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Gi studentene øvelse i gjennomføring av større arbeider av forsknings- eller utredningskarakter.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 33030 Husbyggingsteknikk GK (se studieplan for 1998/99) og 33032 Bygningsprosjektering GK eller 33050 Anleggsteknikk GK eller 33052 Prosjektstyring i bygg og anlegg GK. Prosjektarbeidet må tas i sammenheng med minst ett av instituttets videregående kurs: 33042 Ombyggingsteknikk, 33043 Bygningsmaterialer, 33044 Brannsikkerhet i bygninger, 33056 Anleggsteknikk, 33058 Prosjektstyring i bygg og anlegg.

**Innhold:** Prosjektarbeidet omfatter et spesialtema knyttet til instituttets forsknings- og utviklingsarbeid og er gjerne en innledning til hovedoppgaven. Det kan være aktuelt med eksterne samarbeidspartnere.

**Undervisningsform:** Selvstendig arbeid eller gruppearbeid med veiledning fra instituttets medarbeidere. Muntlige gjennomgørelser etter en oppsatt plan. Skriftlig rapport leveres innen en bestemt frist.

**Kursmaterieill:** Velges ut etter tema for hver enkelt oppgave.

**Eksamensform:** Øvinger.

**Institutt for geoteknikk**

**SIB2010 GEOTEKNIKK-GEOLOGI**  
**Geoteknikk og geologi**  
**Geotechnical Engineering and Engineering Geology**

Faglærer: Amanuensis Arnfinn Emdal

Uketimer: Vår: 3F + 3Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 12-13 S7 Ø ti 13-14 S7  
 on 10-12 S7 to 12-14 S7

Eksamen: 9.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi en bred introduksjon til fagområdene geoteknikk og geologi, med eksempler på anvendelse. Emnet skal også gi en innføring i jord- og bergartenes dannelse, egenskaper og oppførsel.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Beskrivelse av jord og fjell for ingeniørmessige formål, dannelse av løsmasser, mineraler og bergarter, kvartærgeologi, ingeniørgeologi, spenninger og spenningsendringer i jord, bæreevne-, jordtrykks- og stabilitetsberegninger ved hjelp av enkle likevektsbetraktninger. Deformasjon av jord (setninger) som følge av belastning. Grunnvann og grunnvannstrømning. Materialelegenskaper med kort orientering om metoder for bestemmelse av styrke- og deformasjonsparametre.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger med veiledning og presentasjon av løsninger. Laboratorieøvinger og demonstrasjoner. Samtlige øvings- og prosjektarbeider må være godkjent for å få adgang til eksamen. Disse teller med i sluttkarakteren i emnet med ca. 1/3.

**Kursmaterieill:** Emdal: Geoteknikk 1, kurskompendium.

Tarback & Litgens: Earth. An introduction to Physical Geology.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIB2015 GEOTEKNIKK BER MET**  
**Geoteknikk, beregningsmetoder**  
**Geotechnics, Design Methods**

Faglærer: Professor Lars Grande

Uketimer: Vår: 3F + 2Ø + 7S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 14-15 F6  
fr 12-14 S7

Ø ti 15-16 F6  
on 14-15 H1

Eksamen: 13.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi kompetanse i praktisk bruk av geotekniske beregningsmetoder for stabilitet, jordtrykk, bæreevne og setninger av fundamenter. Det legges vekt på grunnleggende forståelse gjennom bruk av et klassisk beregningsgrunnlag og håndregningsmetoder.

**Forutsetning:** Eksamen i emne SIB2010 Geoteknikk og geologi.

**Innhold:** Plastiske spenningsfelter, grunnelementer og kombinasjoner. Beregningsprinsipper og praktisk beregningsgang for setninger, jordtrykk, bæreevne og stabilitet, peler, samt vannstrømning. Problemstillinger ved praktisk fundamentering av byggverk og konstruksjoner. Geotekniske prosjekteringsstandarder.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger og mindre prosjektarbeid.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling tilbys fra instituttet.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**33564 FUNDAMENTERING**  
**Fundamentering**  
**Foundation engineering**

Faglærer: Professor Steinar Nordal

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F on 15-16 B-041  
to 12-14 B-041

Ø ti 08-09 B-049  
on 16-17 B-041

Eksamen: 24.november

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Hovedformålet med emnet er å gi deltakerne en innføring i fundamenteringstekniske prinsipper og metoder, samt å vise hvordan problemer i tilknytning til dette vanligvis løses i praksis.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 33511 Geoteknikk 1 GK og 33525 Geoteknikk 2 GK (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Geotekniske utredninger. Naboforhold. Uavstivede byggegrøper. Støttevegger. Direkte fundamentering. Peler. Strømning. Fyllingsdammer. Valg av fundamentering. Kostnader. Grunnforsterking. Armert jord. Miljøgeoteknikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger, studentforedrag, laboratedemonstrasjon. Øvingene er beregningsoppgaver som alle må være godkjent for å få adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** Kompendium i Fundamentering, selges på instituttet.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**33565 EKSP GEOTEKNIKK VK**  
**Eksperimentell geoteknikk, videregående kurs**  
**Experimental soil mechanics, advanced course**

Faglærer: Førsteamanuensis Rolf Sandven

Uketimer: Vår: 3F + 4Øu + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ma 08-10 -  
on 14-15 -

Ø to 14-18 -

Eksamen: 29.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene inngående kjennskap til prinsipper og metoder for bestemmelse av jordartenes mekaniske egenskaper og klassifiseringsdata gjennom egenhendig utførte felt- og laboratorieforsøk.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 33511 Geoteknikk 1 GK og 33525 Geoteknikk 2 GK (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Bestemmelse av klassifiserings- og identifiseringsdata for leire og sand. Treaksial- og ødometerforsøk på leire og sand. Komprimering og permeabilitet. Modellforsøk. Prøvetaking, poretrykks-

måling, sonderboringer og spesielle feltundersøkelser. Planlegging av grunnundersøkelserprogram. EDB i geoteknisk laboratorie- og feltvirksomhet blir demonstrert i øvinger.

**Undervisningsform:** Forelesninger med elementer av problembasert læringsopplegg. Praktiske øvinger med rapportskrivning. Etter godkjenning gjennomgås og drøftes øvingene i kollokvier. Karakterer for øvingene teller med i sluttkarakteren med ca 1/3. Studentforedrag innenfor begrensede deler av pensum.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling tilbys fra instituttet.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger.

### 33566 TEOR GEOTEKNIKK VK

#### Teoretisk geoteknikk, videregående kurs

#### Theoretical soil mechanics, advanced course

Faglærer: Professor Steinar Nordal

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ma 12-14 326-SII  
ti 16-17 B-041

Ø ti 17-18 B-041  
fr 14-15 329-SII

Eksamen: 2.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Formålet med emnet er å etablere et solid teorigrunnlag for anvendt geoteknikk. Sentralt i dette står beskrivelse og modellering av materialet jord. Emnet skal gi en innføring i bruk av moderne analysemetoder, blant annet elementmetoden, i geoteknikk.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 33525 Geoteknikk 2 GK (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Elastisitetsteori presenteres med eksempler på løsninger og anvendelse. Videre dekkes plastiske bruddlaste ved øvre og nedre grense-betraktninger. Dette leder fram til sammenligning med plastiske spenningsfelter fra Geoteknikk 2. Beskrivelse og formulering av en elasto-plastisk materialmodell i henhold til Critical State Soil Mechanics er sentralt. Modellen studeres ved tilbakeregning av forsøksresultater. Teorier for setningers tidsavhengighet, med analytiske og numeriske løsninger, vil bli presentert. Teorigrunnlaget bak elementmetoden studeres kort og leder fram til eksempler på bruk av elementmetoden til spenningsberegninger, strømningsanalyse og konsolidering. I øvingsarbeidene legges det stor vekt på bruk av FEM-programmet PLAXIS ved analyse av vanlige geotekniske problemstillinger.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Beregningsoppgaver som alle må godkjennes for å få adgang til eksamen. Øvingene teller 1/3 ved fastsettelse av sluttkarakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Kompendium som selges ved instituttet.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

### 33570 GEOTEKNIKK PROSJEKT

#### Geoteknikk, prosjekt

#### Geotechnical engineering, project

Faglærer: Faglærere ved instituttet

Koord.: Professor Lars Grande

Uketimer: Vår: 2Øu + 10Øs + 2D = 14Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

**Mål:** Hensikten med emnet er å gi studentene innsikt i geotekniske problemstillinger der oppgavene kan være av praktisk, analytisk eller eksperimentell karakter.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 33511 Geoteknikk 1 GK og 33525 Geoteknikk 2 GK (se studieplan for 1998/99). Prosjektarbeidet forutsettes kombinert med ett eller flere videregående kurs ved instituttet.

**Innhold:** Prosjektarbeidet vil enten kunne være av forskningsmessig karakter eller være lagt opp som en geoteknisk prosjekteringsoppgave. Forskningsmessige problemstillinger kan innbefatte litteraturstudier, eksperimentelle oppgaver i laboratorium og felt, utvikling og testing av regnemodeller/beregningsmetoder eller uttesting av regnemaskinprogrammer. Oppgavene kan ofte inneholde flere av disse elementene i kombinasjon. Praktiske oppgaver innen geoteknisk prosjektering vil ofte bli hentet fra aktuelle, realistiske utbyggingsprosjekter, og kan delvis bli gjennomført i nært samarbeid med geotekniske konsulentfirma eller offentlige institusjoner. Disse oppgavene kan innbefatte alt fra grunnundersøkelser og laboratorieforsøk, geoteknisk dimensjonering og prosjektering, kontrolltiltak på byggeplass samt kostnadsberegninger.

**Undervisningsform:** Gruppeoppgaver eller individuell gjennomføring av prosjektarbeidet under veiledning av faglærer. Sensur i emnet fastsettes på grunnlag av prosjektarbeidet (rapport). Muntlig presentasjon av prosjektarbeidet midtveis og i slutten av semesteret. Rapportskrivingskollokvium.

**Kursmaterieill:** Ingen spesielle utover det studenten har i andre kurs ved instituttet.

**Eksamensform:** Øvinger.

## Institutt for veg- og jernbanebygging

### SIB4005 VEG OG MILJØ

#### Veg og miljø

#### Highway and Environment

Faglærer: Professor Asbjørn Hovd

Uketimer: Vår: 3F + 2Ø + 7S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 08-10 344-SII Ø ma 12-14 344-SII  
on 11-12 344-SII

Eksamen: 8.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Gi en grunnleggende innføring i prinsipper for veg- og jernbanebygging med hovedvekt på forståelsen for geometrisk utforming, dimensjonering og bygging samt tilpasning til landskap og omgivelser.

**Forutsetning:** Emner i 1. avdeling eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Sentrale temaer vil være vegbyggingsprosess; ressursbruk, levetid, miljø, livssyklus; veggeometri, linjekonstruksjon, mengde og kostnadsberegning; underbygning, dimensjonering, materialteknologi og vegdekker samt estetikk og tilpasning til omgivelsene.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling utgitt av instituttet.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 34026 VEGPLANLEGGING GK

#### Vegplanlegging, grunnkurs

#### Highway planning, basic course

Faglærer: Professor Asbjørn Hovd

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F on 11-13 S8 Ø ti 17-19 B-041  
to 14-15 B-041

Eksamen: 10.desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir innføring i grunnprinsippene for planlegging og utforming av veger og jernbaner.

**Forutsetning:** Bygger delvis på emne 34015 Vegbygging GK og 34210 Samferdsel GK (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Sentrale temaer er en innføring i grunnlaget for geometrisk utforming av veger, gater og jernbaner, linjeføring, vegens tilpasning til omgivelsene, linjeberegning, masse- og kostnadsberegning og tverrprofilutforming.

**Undervisningsform:** Forelesninger og obligatoriske regne- og konstruksjonsøvinger.

**Kursmaterieill:** Lærebok og dataprogrammer.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 34027 VEGTEKNOLOGI GK

#### Vegteknologi, grunnkurs

#### Highway technology and construction, basic course

Faglærer: Førsteamanuensis Helge Mork

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F to 10-12 301-SII Ø on 08-10 301-SII  
fr 12-13 B-049

Eksamen: 30.november Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE



**Mål:** Emnet skal gi videregående kjennskap til vegbyggingsmaterialer, dimensjonering og utforming av overbygning for veger, jernbaner og flyplasser.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 34015 Vegbygging GK (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Sentrale temaer er trafikk- og klimapåkjenninger, teletekniske forhold, materialparametre, nedbrytingsmekanismer for asfalt, dimensjonering og oppbygging av konstruksjoner med asfalt- og betongdekke på veger og flyplasser, bæreevne, jernbaneoverbygning, ny asfaltteknologi samt miljøproblematikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske øvinger, obligatoriske felt- og laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 34028 VEG TRAFIKKMILJØ GK Veg og trafikkmiljø, grunnkurs Road and traffic environmental, basic course

Faglærer: Professor Harald Norem

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F ma 10-11 338-SII Ø on 08-10 338-SII  
ti 09-11 338-SII

Eksamen: 15.januar Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir innføring i grunnprinsippene til veg- og trafikkmiljø.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Emnet tar for seg sentrale temaer som er viktige for å forstå samspillet mellom vegen, landskapet, randbebyggelse og forurensninger. Emnet er delt i tre hovedtemaer; vegen og landskapet, gater og byer og forurensninger og økologi. De ulike miljøaspektene blir sett i en sammenheng og det blir lagt vekt på å skape et grunnlag for å kunne etablere et samarbeid med andre faggrupper som landskapsarkitekter, arkitekter, viltbiologer, støyeksperter som framtidige vegingeniører vil måtte samarbeide med.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 34040 BYGGING/DRIFT VEG VK Bygging og drift av veger, videregående kurs Construction and roadway management, advanced course

Faglærer: Professor Ivar Horvli

Uketimer: Vår: 3F + 4Øu + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F on 15-16 326-SII Ø ma 13-14 338-SII  
to 08-10 326-SII ti 16-18 B-049  
on 16-17 326-SII

Eksamen: 12.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir inngående kjennskap til bygging, drift og vedlikehold av veger.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 34015 Vegbygging GK (se studieplan for 1998/99) og bygger delvis på 34027 Vegteknologi GK.

**Innhold:** Sentrale temaer er produksjonsplanlegging, anleggsteknikk, kvalitetssikring, miljøproblematikk, tilstandskartlegging, vedlikeholdstiltak, vedlikeholdsstandard, styringssystem for drift og vedlikehold, levetidskostnader, vinterveghold, drift og vedlikehold av vegtunneler, broskader og brovedlikehold.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling og dataprogram.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**34041 VEGPROSJEKTERING VK**  
**Vegprosjektering, videregående kurs**  
**Highway design, advanced course**

Faglærer: Professor Harald Norem

Uketimer: Vår: 3F + 4Øu + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ti 10-12 344-SII  
fr 10-11 344-SII

Ø on 14-15 344-SII

to 14-16 344-SII

fr 11-12 344-SII

Eksamen: 6.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi studentene inngående kjennskap til planlegging og prosjektering av vegger.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 34026 Vegplanlegging GK.

**Innhold:** Hovedvekten legges på følgende deler innen oversikts- og detaljplanlegging av vegger: Vegplanleggingsprosessen, vegnettsutforming, geometrisk utforming, linje- og masseberegning, samfunnsøkonomisk vurdering av veginvesteringer og byggeplanlegging.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling og dataprogram.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**34045 JERNBANETEKNIKK VK**  
**Jernbaneteknikk, videregående kurs**  
**Railway engineering, advanced course**

Faglærer: Professor Asbjørn Hovd

Uketimer: Vår: 3F + 4Øu + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ma 10-12 326-SII  
to 12-13 326-SII

Ø ti 16-18 301-SII

on 12-13 301-SII

to 13-14 326-SII

Eksamen: 18.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi studentene inngående kjennskap til prosjektering av jernbaner på detaljplannivå.

**Forutsetning:** Bygger på emne 34015 Vegbygging GK (se studieplan for 1998/99) og 34026 Vegplanlegging GK.

**Innhold:** Sentrale temaer er grunnleggende jernbanetekniske faktorer, geometri og linjeføring, spor- og stasjonsplaner, kapasitet, støy, landskapshensyn, under- og overbygning, elektroinstallasjoner, nærtrafikk og høyhastighetsbaner.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**34050 VEGBYGGING PROSJEKT**  
**Veg- og jernbanebygging, prosjekt**  
**Highway and railway engineering, project**

Faglærer: Professor Asbjørn Hovd

Uketimer: Vår: 2Øu + 10Øs + 2D = 14Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: -

Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Prosjektarbeidet skal gi trening i å utrede eller løse en aktuell oppgave innen fagområdet planlegging, bygging, vedlikehold eller miljørelaterte forhold knyttet til vegger, baner eller flyplasser.

**Forutsetning:** Eksamen i ett av emnene 34026 Vegplanlegging GK, 34027 Vegteknologi GK eller 34028 Veg og trafikkmiljø GK. Prosjektarbeidet kan gjerne kombineres med ett eller flere videregående kurs ved instituttet.

**Innhold:** Prosjektarbeidet kan være planleggings- eller prosjekteringsorientert og inneholde elementer av konstruksjonsmessig, teoretisk, laboratorieteknisk eller datateknisk karakter. Det kan også være en utredningsoppgave, del av et utviklingsprosjekt eller en litteraturbasert oppgave. Om ønskelig kan prosjektet gjennomføres som forstudium for hovedoppgaven i tilknytning til aktive FoU-aktiviteter ved instituttet.

**Undervisningsform:** Prosjektet utføres individuelt eller i gruppe under ledelse av en veileder.

**Kursmaterieill:** Tilpasses de enkelte prosjektoppgaver.

**Eksamensform:** Øvinger.

## Institutt for samferdselsteknikk

### SIB8005 TRAFIKKREGULERING GK Trafikkregulering, grunnkurs Traffic Engineering, Basic Course

Faglærer: Amanuensis Arvid Aakre

Uketimer: Vår: 3F + 2Ø + 7S = 2,5Vt

Tid: Vår: F to 10-11 301-SII Ø to 11-13 301-SII  
fr 10-12 356-SII

Eksamen: 25.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Kurset skal gjennom prosjektbasert undervisning gi studentene grunnleggende kunnskap innen trafikkteknikk slik at de blir i stand til å optimalisere vegnettet med hensyn til trafikkavvikling, sikkerhet og miljø.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Kurset omfatter følgende temaer: Trafikkregulering som bypolitisk virkemiddel. Utforming av veg- og gatenett. Grunnleggende om trafikksikkerhet. Valg av kryssløsninger. Registrering, bearbeiding, analyse og presentasjon av trafikkdata. Vurdering av avviklingskvalitet. Signalregulering og områdekontroll. Skilting, oppmerking og trafikantinformasjon. Innføring i transporttelematikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger, gruppearbeid, seminar og øvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 34217 TRAFIKKPLANLEGG 1 GK Trafikkplanlegging 1, grunnkurs Transportation planning 1, basic course

Faglærer: Professor Tore Sager

Uketimer: Høst: 3F + 1Øu + 1Øs + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 11-12 338-SII Ø ti 12-13 338-SII  
fr 08-10 301-SII

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Emnet skal gi metodegrunnlaget for å beregne trafikkmengder og etterspørsel etter transporttjenester.

**Forutsetning:** Bygger delvis på emne 34210 Samferdsel GK (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Emnet behandler i hovedsak prognoser og investeringsvurdering. Hovedstikkordene er passasjerprognoser, godsprognoser, trafikkberegning og nytte-kostnadsanalyse. Det blir lagt størst vekt på persontransporter i byer og tettsteder. Vegtrafikk har en fremtredende plass, men prognoser for fly- og jernbanetransport blir også behandlet. Trafikksikkerhet, miljøproblem og usikkerhet i planleggingen er blant de tema som er innbakt i de allerede nevnte hoveddeler.

**Undervisningsform:** En stor del av øvingsopplegget er knyttet til trafikkberegning, som kan betraktes som en kjerne i emnet. Det blir brukt en PC-basert beregningsmodell. Dessuten omfatter emnet diskusjonsøvinger og seminarer. Temaene kan være analytiske eller knyttet til aktuell transportpolitikk.

**Kursmaterieill:** Hovedsakelig kompendier utgitt ved instituttet.

**Eksamensform:** Øvinger.

**34263 TRAFIKKPLANLEGG 2 VK**  
**Trafikkplanlegging 2, videregående kurs**  
**Transportation planning 2, advanced course**

Faglærer: Professor Tore Sager

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F on 16-17 329-SII Ø ma 15-17 B-049  
 to 08-10 B-049

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Emnet skal gjøre rede for hvordan rammebetingelsene for trafikanter og transportprodusenter skal utformes for at transportsystemet skal bidra til å nå overordnede politiske mål.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 34217 Trafikkplanlegging 1 GK.

**Innhold:** Emnet er en videreføring av emne 34216. Hovedproblemene er (1) hvordan trafikanter og produsenter av transporttjenester vil innrette seg ved gitt transportpolitikk, og (2) hvordan transportpolitikken bør utformes for at de skal innrette seg på en måte som tjener samfunnets mål. Vekten blir lagt på effektivitet, bruk av virkemidler og avveining mellom lønnsomhet og andre hensyn. Transportøkonomi og kollektivtrafikk er hovedtemaer med avgifter, subsidier og takster som de sentrale stikkord. Fremstillingen knyttes til aktuelle spørsmål om miljø, sikkerhet, bompenger, køer og konkurranse mellom buss og bil. Størstedelen av emnet er innrettet mot vegtrafikk i byer og tettsteder.

**Undervisningsform:** Seminarer og diskusjonstimer med forberedte innlegg fra studentene.

**Kursmaterieill:** I hovedsak notater utgitt ved instituttet.

**Eksamensform:** Øvinger.

**34265 TRAFIKKTEKNIKK 2 VK**  
**Trafikkteknikk 2, videregående kurs**  
**Traffic engineering 2, advanced course**

Faglærer: Professor Stein Johannessen

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ma 08-10 326-SII Ø ti 14-15 326-SII  
 on 13-14 301-SII on 14-15 301-SII

Eksamen: 29.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å utvide og utdype kunnskaper i og forståelse for trafikk og trafikkavvikling i forhold til krav knyttet til framkommelighet, trafiksikkerhet og miljø.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 34226 Trafikkteknikk 1 GK (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Anvendt trafikkavviklingsteori. Sammenhengen mellom geometri, regulering og trafikantatferd. Trafikkavvikling i gatenett og på vegstrekninger. Aktuelle dataprogrammer for simulering og analyse av trafikkavviklingen. Trafikksikkerhetsanalyser. Miljøanalyser knyttet til trafikkavvikling og -regulering. Bruk av informasjonsteknologi (IT) for styrings- og informasjonsformål, herunder kollektivtrafikkprioritering og andre trafikktekniske tiltak.

**Undervisningsform:** Forelesninger, prosjektbaserte øvings- og gruppeoppgaver (PBL).

**Kursmaterieill:** Kompendier utgitt ved instituttet.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**34270 SAMFERDSEL PROSJ**  
**Samferdsel, prosjekt**  
**Transportation engineering, project**

Faglærer: Amanuensis Arvid Aakre

Uketimer: Vår: 3Øu + 9Øs + 2D = 14Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Emnet skal gi studentene praktisk erfaring i planlegging, gjennomføring og presentasjon av prosjekter innen fagområdet samferdselsteknikk.

**Forutsetning:** Studentene må delta på minst ett videregående kurs ved Institutt for samferdselsteknikk (emne 34263 Trafikkplanlegging 2 og 34265 Trafikkteknikk 2).

**Innhold:** Prosjektarbeidet kan inneholde alle deler innen samferdselsteknikk, f.eks. planlegging av transportsystemer eller implementering og evaluering av trafikkreguleringstiltak. Arbeidet kan være

praktisk eller teoretisk orientert. Litteraturstudier, bruk av EDB og annet utstyr vil ofte være nødvendig. I tillegg til utfordringer innen samferdselsteknikk, vil studentene få erfaring med prosjektplanlegging, prosjektstyring samt muntlig og skriftlig presentasjon og rapportering.

**Undervisningsform:** Prosjektet bør utføres som gruppearbeid.

**Kursmaterieill:** Intet.

**Eksamensform:** Øvinger.

## Institutt for vassbygging

### SIB5005 BM 3-MILJØTEKNIKK

#### Bygg- og miljøteknikk 3 - Miljøteknikk

#### Civil and Environmental Engineering 3 - Environmental Engineering

Koord.: Professor Helge Brattebø

Uketimer: Høst: 2F + 2Ø + 8S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ti 08-10 S7

Ø fr 10-12 S7

Eksamen: 10.desember Hjelpemidler: C1

Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi studentene forståelse og trening i problembasert læring, med vekt på kunnskap om miljømessige problemstillinger i tilknytning til bygningsingeniørfaget, og deres miljøtekniske håndtering for gitte systemer innen et definert prosjektområde.

**Forutsetning:** Emnene SIF8002 BM 1-Informasjonsteknologi GK og SIA4003 BM 2-Fysisk miljøplanlegging.

**Innhold:** Introduksjon til sentrale miljøutfordringer og miljøtekniske strategier, spesielt relatert til bygningsingeniørfaget. Introduksjon til miljømessige problemstillinger i et definert prosjektområde, og den aktuelle miljøtekniske håndtering av disse problemstillingene. Problembasert arbeid i grupper med sikte på vurdering av problemstillinger og tilnærminger, kvantifisering av vesentlige miljø- og ressursforhold, samt analyse og vurdering av tiltak og effekter innen gitte systemer i prosjektområdet. Teori, metoder og pensum knyttes opp mot de faglige problemstillingene i prosjektarbeidet. Aktuelle tema relateres til VAR-tekniske systemer (vannforsyning, avløp og renovasjon), bygningssystemer og/eller transportsystemer i henhold til plan ved semesterstart.

**Undervisningsform:** PBL med bygg-relatert prosjektarbeid, i samordning med andre PBL-emner i 1.-5. semester. Øvingene teller 50 % ved fastsettelse av sluttkarakteren i emnet i henhold til opplysninger ved semesterstart.

**Kursmaterieill:** Eget kompendium og materieill på Internett-sidene i emnet.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

### SIB5010 HYDROLOGI

#### Hydrologi

#### Hydrology

Faglærer: Professor Ånund Killingtveit

Uketimer: Vår: 3F + 3Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 08-10 VA-336

Ø on 17-19 VA-336

fr 08-09 VA-336

fr 09-10 VA-336

Eksamen: 19.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved studieretningene Vann og miljø og Veg, transport og areal. (Emnet vil også kunne passe for studenter innenfor Geologi, Bergteknikk og Naturgeografi).

**Mål:** Å gi en forståelse av grunnleggende hydrologiske prosesser i vassdrag og urbane områder, samt ferdigheter i bruk av de viktigste hydrologiske måle- og beregningsmetoder.

**Forutsetning:** Emne SIB5025 Hydromekanikk.

**Innhold:** Det hydrologiske kretsløp. Hydrologiske prosesser i nedbørfelt, nedbør, infiltrasjon, grunnvannsdannelse og avrenning. Klassiske og moderne teorier for avløpsprosessen. Strømning i mettet og umettet sone, grunnvann i fjell og løsmasser. Vannkvalitet i overflatevann og grunnvann. Hydrologiske måle- og beregningsmetoder, numeriske modeller. Flomberegning. Urban hydrologi. Prognoser. Snøhydrologi. Hovedtyngden av emnet vil behandle kvantitativ hydrologi, med en profil som passer for studenter ved studieretningen Vann og miljø.

**Undervisningsform:** Hovedtyngden av emnet vil tilbys som forelesninger og regneøvinger med utstrakt bruk av data i beregningene. I tillegg vil det bli obligatoriske feltøvelser der studentene får trening i hydrologisk målemetodikk i felt.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIB5015 VANNKJEMI

### Vannkjemi

### Water Chemistry

Faglærer: Førsteamanuensis Liv Fiksdal

Uketimer: Vår: 3F + 4Ø + 5S = 2,5Vt

Tid: Vår: F to 12-13 VA-336 Ø on 08-12 -  
fr 10-12 VA-336

Eksamen: 25.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i grunnleggende prinsipper knyttet til kvalitetsvurdering, behandling og bruk av forsyningsvann, avløpsvann og naturlige vannforekomster.

**Forutsetning:** Emne SIK3003 Kjemi.

**Innhold:** Viktige reaksjonstyper. Grunnlag for å beregne konsentrasjoner. Kvantitative syre-base-likevektsberegninger. Bufferintensitet. Karbonatsystemet. Mineral-løselighet. Kompleksforbindelser. Redoksreaksjoner. Vannmikrobiologi og –hygiene. Retningslinjer for vannkvalitet. Vannanalyse.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIB5020 VASSDRAGS/VA-TEKN GK

### Vassdrags-, vannforsynings- og avløpsteknikk, grunnkurs

### Water Resources Engineering, Introduction

Faglærer: Førsteamanuensis Sveinn T. Thorolfsson

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 10-12 VA-336 Ø on 12-14 VA-336  
ti 10-12 VA-336

Eksamen: 16.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Å gi en grunnleggende innføring i vann i naturmiljøet, planlegging og utforming av vassdrags-, vannforsynings- og avløpsanlegg. Herunder former for teknisk utnyttelse av vannressursene.

**Forutsetning:** Emnene SIB5025 Hydromekanikk og SIB3015 BM 5 - Prosjektering.

**Innhold:** Vann som ressurs og problem. Vannkilder og reguleringsmagasin. Damtyper og laster på dammer. Flomløp, flomberegninger. Vannforbruk, vannbehov og prognoser. Strømning i tunneller, rør, kanaler og avløpsledninger fra inntak til brukersted. Vannbehandling, inntaksarrangement, overføringsystemer, høydebasseng og svingebasseng, tappesystemer, fordelingsnett. Trykkstøt og massesvingninger. Avløpsvannets mengde og sammensetning. Spillvann, overvann (regn- og smeltevann). Dimensjonerende vannmengder. Tverrsnittdimensjonering, dimensjonering av anlegg. Selvfallsledninger inkl. dykkerledninger, overløpsarrangement, fordrøyningsanlegg, utslippsarrangement. Rensing av avløpsvann. Pumper og turbiner. Rehabilitering og fornyelse av anlegg. Forvaltning, lover, forskrifter, tekniske bestemmelser.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Diverse kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIB5025 HYDROMEKANIKK****Hydromekanikk  
Fluid Mechanics**

Faglærer: Amanuensis Yngve Robertsen  
Professor Geir Moe

Koord.: Professor Dagfinn K. Lysne

Uketimer: Høst: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 08-10 H3  
ti 12-14 S6

Ø fr 10-12 S8

Eksamen: 25.november

Hjelpemidler: B3

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Bygg- og miljøteknikk.

**Mål:** Emnet gir, med hovedvekt på vann, en grunnleggende innføring i væske-egenskaper, trykkforhold i væsker samt væskestrømning og -bevegelse.

**Forutsetning:** Grunnleggende matematikk- og fysikk-kunnskaper tilsvarende emnene SIF5003/5005/-5009 Matematikk 1/2/3 og SIF4002 Fysikk.

**Innhold:** Emnet tar for seg både væsker som er i ro og som er i bevegelse. Det omfatter væskers fysiske egenskaper, hydrostatikk og dynamiske bevegelsesligninger samt prinsippene om konservering av masse og konservering av energi og impulssetningen. Det legges spesiell vekt på grunnleggende anvendelsesområder som rørstrømning, kanalstrømning, lineær bølgeteori samt drag- og løftekrefter på legemer og konstruksjoner. Emnet blir utformet og gjennomført i et tett samarbeid mellom Inst. for konstruksjonsteknikk og Inst. for vassbygging med sistnevnte som koordineringsansvarlig.

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske teori-, regne- og laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**34512 HYDROLOGI GK****Hydrologi, grunnkurs  
Hydrology, basic course**

Faglærer: Førsteamanuensis John Tveit

Uketimer: Høst: 3F + 1Øu + 1Øs + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F ma 12-14 VA-340  
fr 15-16 VA-340

Ø fr 16-17 VA-340

Eksamen: 4.desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tek sikte på å gje studentane grunnleggjande forståing av vatnet som natur-ressurs, korleis det førekjem i naturen, med kvantifisering og med innføring i hydrologiske berekningar.

**Forutsetning:** Byggar på elementære kunnskaper i matematikk, statistikk, fysikk og kjemi. Det baserer seg på eit visst kjennskap til hydrologi slik denne vart presentert i emne 34511 Hydroteknikk GK (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Orientering om klima. Innføring i observasjonsmetodikk og i bruk av grunnleggjande observasjonsmateriale for å finna tilgang på vatn, berekna vilkåra for å regulera og utnytta vassføre-komstene, og ta vare på vassressursar.

**Undervisningsform:** Forelesingar, kombinerte med små teori- og rekneøvingar. Nokre øvingsoppgåver kan studentane arbeida vidare med sjølvstendig. Eit mini-prosjektarbeide i gruppe er obligatorisk. Ekskursjonar.

**Kursmaterieill:** John Tveit: Ingeniørhydrologi 1994.

Ei amerikansk støttebok til utfylling og eventuell vidareføring: V.T. Chow, D.R. Maidment og L.W. Mays: Applied Hydrology, McGraw-Hill 1988.

**Eksamensform:** Muntleg.

**34518 VASSDRAGSHYDRAUL GK****Vassdragshydraulikk, grunnkurs  
River hydraulics, basic course**

Faglærer: NN

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F ma 10-11 VA-340  
ti 09-11 VA-340

Ø on 08-10 VA-340

Eksamen: 15.januar

Hjelpemidler: B3

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Gi studentene et grunnlag for hydraulisk beregning av forskjellige strømnings situasjoner i et vassdrag, bl.a. som grunnlag for vurdering av virkninger av fysiske inngrep.

**Forutsetning:** Bygger på emne 34511 Hydroteknikk GK (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Repetisjon av sentrale deler av hydromeknikken anvendt på kanalstrømning. Uniform strømning og beregning av vannlinjer. Strømning gjennom kontrolltverrsnitt og innsnevring. Ikke-stasjonær kanalstrømning. Fortynning, naturlig og kunstig blanding av vannmasser, lagdelt strømning. Skaleringslover.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og dataøvinger.

**Kursmaterieill:** R.H. French: Open-Channel Hydraulics.

Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 34528 KOMMUNAL MILJØTEK GK

#### Kommunal miljøteknologi, grunnkurs

#### Municipal environmental technology, basic course

Faglærer: Professor Hallvard Ødegaard

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 13-15 VA-336 Ø on 08-10 VA-336  
to 08-09 VA-336

Eksamen: 7.desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i renseteknikk for vann og avløp samt håndtering og behandling av fast avfall for byer, tettsteder og spredt bebyggelse.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Beskrivelse av mengde og sammensetning av kommunalt avløpsvann og avfall. Myndighetenes krav til utslipp av kommunalt avløpsvann, til avfallshåndtering og til kvalitet på drikkevann. Rensing av avløpsvann, herunder behandling og utnyttelse av slam. Behandling av drikkevann. Behandling av vann og avløpsvann i spredt bebyggelse. Innsamling, transport, behandling, resirkulering og slutt disponering av kommunalt avfall. Håndtering av spesialavfall. Emnet vil gi et grunnlag for de som ønsker å spesialisere seg videre innenfor vann- og avfallsbehandling både innen kommunalsektoren, industrien og innen akvakulturteknologi.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Øvingene dekker oppgaver innen dimensjonering av renseanlegg for hhv. avløpsvann og drikkevann, samt planlegging av kommunalt renovasjonssystem.

**Kursmaterieill:** H. Ødegaard/Aa. Heie: Kommunal miljøteknologi (3 deler), Institutt for vassbygging.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 34535 VANNKJEMI GK

#### Vannkjemi, grunnkurs

#### Water chemistry, basic course

Faglærer: Førsteamanuensis Liv Fiksdal

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F on 15-17 B-049 Ø fr 17-19 KJEL4  
to 12-13 -

Eksamen: 24.november Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i grunnleggende prinsipper knyttet til kvalitetsvurdering, behandling og bruk av forsyningsvann, avløpsvann og naturlige vannforekomster.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Emnet kan betraktes som en selvstendig enhet, men vil også være en naturlig innføring til de videregående kursene 34544 Avfallshåndtering, 34545 VA-systemer og 34546 Vannrensing. Emnet er delt i tre hoveddeler. Generell vannkjemi: Syrebaseforhold, løselighetsforhold, reduksjons-oksidasjonsreaksjoner i forbindelse med vannkvalitetsvurdering, vannkvalitetsforbedring og korrosjon av metall og sementbaserte materialer. Mikrobiologiske omsetninger: Kort innføring i generell mikrobiologi, faktorer som påvirker mikrobielle omsetninger, vannhygiene. Vannanalyse: Innføring i prinsipper og anvendelsesområder for fysiske, kjemiske og bakteriologiske analysemetoder.



**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** L. Fiksdal: Vannkjemi.

Kompendium utgitt ved Institutt for vassbygging.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**34537 VANNBEH FISKEOPPD VK**  
**Vannbehandling i fiskeoppdrett, videregående kurs**  
**Water engineering in fish farming, advanced course**

Faglærer: Professor II Bjørnar Eikebrokk

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 2Øs + 2D = 10Bt

Tid: Vår: F ma 12-14 VA-336

Ø ti 13-15 VA-336

Eksamen: 2.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet sikter mot de som ønsker spesialisering på området vannkvalitet og vannbehandling innen akvakultur, med spesiell vekt på resirkulering/gjenbruk av vann.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 34528 Kommunal miljøteknologi GK eller tilsvarende forkunnskaper i vannbehandling.

**Innhold:** Emnet gir en grundig innføring i vannkvalitetskrav, -kvalitetsendringer og vannbehandlingsbehov ved oppdrett av fisk i lukkede produksjonsanlegg. De viktigste temaer er: (1) Innføring/historikk vedrørende akvakultur i Norge. (2) Anleggstyper og driftsformer (settefiskanlegg og matfiskanlegg). (3) Vannkvalitet og -kvalitetskriterier (temperatur, oksygen, gassovermetning, surhetsgrad, karbondioksyd, ammoniakk, klor, metaller, partikler etc). (4) Vannforbruk. (5) Forurensingsformer og -mengder. (6) Vannbehandling (oppvarming, nøytralisering, lufting, oksygenering, partikkelfjerning, ammoniumfjerning, desinfeksjon etc). Videre gjennomgås anlegg for gjenbruk (resirkulering) av vann, og det gjennomgås hvordan data om fiskens opptak og ekskresjon av ulike stoffer kan anvendes for dimensjonering av rensetekniske enhetsprosesser.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** R. Gabauer m.fl.: Oppdrettsteknologi. Vannkvalitet og vannbehandling i lukkede oppdrettsanlegg, Tapir Forlag, 1992.

**Eksamensform:** Muntlig.

**34544 AVFALLSHÅNTERING VK**  
**Avfallshåndtering, videregående kurs**  
**Solid waste management, advanced course**

Faglærer: Professor II Aage Heie

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ti 08-10 VA-336

Ø on 09-10 VA-336

on 08-09 VA-336

to 14-15 VA-336

Eksamen: 4.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en relativt detaljert innføring i avfallshåndtering.

**Forutsetning:** Bygger delvis på emne 34528 Kommunal miljøteknologi GK, men det er ingen forutsetning.

**Innhold:** Avfallets mengde og sammensetning. Oppsamling, innsamling, omlasting og transport av avfall. Teoretisk grunnlag for biologisk og termisk mineralisering. Deponering, forbrenning, FAB-produksjon, kompostering, anaerob nedbrytning og gjenvinning av fast avfall. Planlegging og drift av avfallshåndtering. Spesialavfall. Hygiene, arbeidsmiljø og miljøkrav. Lover og regler.

**Undervisningsform:** Undervisningen er lagt opp med forelesninger, seminarer hvor studentene presenterer stoff etter eget studiearbeid, og øvinger.

**Kursmaterieill:** Diverse spesiallitteratur som deles ut.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**34545 VA-SYSTEMER VK**  
**VA-systemer, videregående kurs**  
**Sanitary engineering, advanced course**

Faglærer: Førsteamanuensis Sveinn T. Thorolfsson

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ti 12-13 VA-336 Ø to 10-12 VA-336  
 on 10-12 VA-336

Eksamen: 15.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Gi innføring i metoder og teknikker for totalvurderingen av vannforsynings- og avløpssystemer med vekt på ressurs- og miljøspørsmål, vanntransport, økonomi, funksjon og noe prosjektering, inklusive systemenes bærekraftighet.

**Forutsetning:** Bygger delvis på emne 34525 VA-teknikk GK eller tilsvarende forkunnskaper. De som ikke har emne 34525 må tilegne seg kunnskaper på egen hånd. Omfanget av dette selvstudium avtales med faglærer.

**Innhold:** Vann i naturmiljøet samt systemer for forsyningsvann og avløpsvann. Planlegging og prosjektering av VA-nettet med økonomiske og miljømessige analyser og alternativskalkyler. Overvannsteknologi og naturbasert overvannshandtering. Spesielle komponenter i VA-nettet. Ledningsmaterieell og ledningsarbeider. Rehabilitering og fornyelse samt forvaltning, drift og vedlikehold av VA-nettet. Lover og administrasjon. Det brukes ferdigutviklede EDB-programmer til dimensjonering, systemanalyse og vurderinger av alternativer i plansammenheng og til detaljprosjektering.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. En feltøving ved Risvollan urbanhydrologiske feltlaboratorium.

**Kursmaterieell:** Egenproduserte kompendier, aktuelle publikasjoner, forskrifter.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**34546 VANNRENSING VK**  
**Vannrensing, videregående kurs**  
**Water and wastewater treatment, advanced course**

Faglærer: Professor Hallvard Ødegaard

Uketimer: Vår: 4F + 2Øu + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F on 15-17 VA-336 Ø ti 16-18 VA-336  
 to 08-10 VA-336

Eksamen: 12.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet sikter mot de som ønsker spesialisering innen vannrensing for kvalitetsforbedring av drikkevann, kommunalt og industrielt avløpsvann, samt vannrensing innen akvakultur.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 34528 Kommunal miljøteknologi GK eller tilsvarende forkunnskaper i vannrensing som dette emnet gir. Slike forkunnskaper kan erverves ved å sette seg grundig inn i kompendier i emne 34528 Kommunal miljøteknologi GK som omhandler vannrensing. Disse kompendiene kan kjøpes ved instituttet.

**Innhold:** Emnet gir en grundigere innføring i det teoretiske grunnlaget for ulike rensemetoder enn det som gis i emne 34528, og omhandler prosessstekniske enhetsprosesser for kvalitetsendring av drikkevann, kommunalt og industrielt avløpsvann, vann i akvakultur osv. De viktigste temaer er: Prosess teknisk grunnlag (reaksjonskinetikk, reaktorhydraulikk og materialbalanser). Koagulering (destabilisering, felling og flokkulering). Partikkelseparasjon (sedimentering, flotasjon, filtrering). Sorpsjonsprosesser (adsorpsjon, ionebytting). Kjemisk oksydasjon og desinfeksjon. Gassoverføring. Biologiske prosesser (aerobe og anaerobe). Videre gjennomgås anvendelse av de rensetekniske enhetsprosesser til dimensjonering og utforming av kommunale og industrielle renseanlegg for de ulike anvendelsesområdene som er angitt ovenfor.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger og laboratoriearbeid.

**Kursmaterieell:** R.L. Droste: Theory and practice of water and wastewater treatment, John Wiley & Sons 1997.

H. Ødegaard: Fjerning av næringstoffer ved rensing av avløpsvann, Tapir Forlag 1992.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**34547 VASSDRAGSKONSTR VK**  
**Vassdragskonstruksjoner, videregående kurs**  
**Hydraulic structures, advanced course**

Faglærer: Professor Dagfinn Kåre Lysne

Uketimer: Vår: 4F + 2Øu + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ti 13-15 VA-340 Ø ma 12-14 VA-340  
 to 14-16 VA-340

Eksamen: 9.mai Hjelpemidler: B3 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet sikter mot å gi studentene erfaring i teknisk, økonomisk og miljømessig planlegging av konstruksjoner i vassdrag og vannkraftverk.

**Forutsetning:** Bygger på emne 34514 Vassdragsteknikk GK (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Emnet tar for seg spørsmål i vassdrag som erosjon og sandtransport, reguleringsanlegg i vassdrag, forskjellige typer kraftverk, herunder tunnelsystemer med bekkeinntak, luftproblemer, svingninger etc. Gjennomgåelsen tar for seg hydrauliske forhold med referanse til hydrologi grunnlag, kostnader, kost/nytte vurderinger, forskrifter, landskapsforhold og mulige konsekvenser for forskjellige interesser i og rundt vassdraget. Internasjonale problemstillinger i form av naturgitte forskjeller og forskjellig praksis.

**Undervisningsform:** Gjennomgåelse ved faglærer og diskusjon av de enkelte tema. Ett eller to tema forberedes og gjennomgås av studentene. Øvingsoppgaver parallelt med undervisningen.

**Kursmaterieill:** Forelesningsnotater, publikasjoner, utredninger, forskrifter m.v.

**Eksamensform:** Muntlig.

**34548 VASSDRAGSPLANLEGG VK**  
**Vassdragsplanlegging, videregående kurs**  
**Water resources planning, advanced course**

Faglærer: Professor Ånund Killingtveit

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ma 10-12 VA-340 Ø on 12-13 VA-340  
 to 12-13 VA-340 to 13-14 VA-340

Eksamen: 18.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i planleggingsmetoder for utnyttelse av vannressurser, samt trening i bruk av sentrale EDB-baserte beregningsmodeller.

**Forutsetning:** Bygger på emne 34511 Hydroteknikk GK (se studieplan for 1998/99) og 34512 Hydrologi GK. Selv om det ikke kreves avlagt eksamen i hydrologi, forventes det at studentene skaffer seg tilsvarende kunnskaper på egen hånd.

**Innhold:** Emnet behandler metoder for planlegging i vassdrag med vekt på bl.a.: Brukerinteresser, sammenfallende og konkurrerende bruk av vann. Planleggingsprosessen, lovgrunnlag, forvaltning, metoder for planlegging. Datagrunnlag, hydrologiske data, vassdragsregister. Nedbør-avløpsmodeller, teori, kalibrering og bruk. Beregning av produksjon/nytteverdi for vannkraftverk. Virkninger i vassdraget, konsekvensanalyser. Miljøvirkninger av vassdragsregulering. Flomproblemer ved arealplanlegging. Dimensjonerende flommer. Anvendelse av matematiske modeller for simulering av vassdragsdrift. Vassdragsmodulatoren, et programsystem for helhetsplanlegging i vassdrag. Internasjonale vannproblemer.

**Undervisningsform:** Forelesninger, gruppearbeid, EDB-baserte øvingsoppgaver, ekskursjoner.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Muntlig.

**34549 VASSBYGGING PROSJ**  
**Vassbygging, prosjekt**  
**Hydraulic and environmental engineering, project assignment**

Faglærer: Faglærere ved instituttet

Koord.: Professor Ånund Killingtveit

Uketimer: Vår: 3Øu + 9Øs + 2D = 14Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Prosjektet skal gi trening i anvendelse av teoretisk kunnskap for løsning av en oppgave og øving i rapportskrivning med presentasjon av resultater.

**Forutsetning:** Prosjektet tas gjerne i kombinasjon med videregående kurs ved instituttet.

**Innhold:** Prosjektarbeidet vil normalt være planleggings- eller prosjekteringsorientert og inneholde elementer av teoretisk, laboratorieteknisk, datateknisk eller feltmessig karakter.

**Undervisningsform:** Arbeidet kan gjennomføres som gruppearbeid eller som individuell oppgave.

**Kursmaterieill:** Utleveres av de enkelte veiledere.

**Eksamensform:** Øvinger.

## Institutt for kart og oppmåling

### SIB6005 GEOMATIKK 1

#### Geomatikk 1 (Kart og oppmåling)

#### Geomatics 1

Faglærer: Amanuensis Terje Skogseth

Uketimer: Høst: 3F + 2Ø + 7S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 08-09 L1-320 Ø ma 09-11 L1-320  
on 15-17 L1-320

Eksamen: 25.november Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en grunnleggende innføring i landmåling, kartlære, satellittgeodesi (GPS), fjernmåling og fotogrammetri i matematiske og feilteoretiske forutsetninger for fagområdene.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Geodesi/landmåling: Kartlære. Koordinatreferanser, geodetisk grunnlag, datum, geoide, GPS. Måleinstrumenter og -teknikker. Beregningsmetoder: Matematisk statistikk og estimering anvendt på oppgaver innen fagområdet. Geodatanormen. Oppmålingsarbeider ved bygg og anlegg. Fjernmåling: Strålingsteori og opptaksteknikk. Tolkingsprinsipper, visuell og datastyrt tolking av bilder. Satellitt-opptak, -systemer, -baner og -sensorer. Bruksområder av fly- og satellittbilder. Fotogrammetri: Fotogrammetriske opptak, bilde-egenskaper og -kvalitet, måling i bilder, stereoskopi, stereomålinger. Kart og kartleggingsmetoder, kartinnhold og kartnøyaktighet.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Regne- og laboratorieøvinger. Mindre prosjektarbeid inkludert feltarbeid.

**Kursmaterieill:** Skogseth m.fl.: Grunnleggende landmåling.

Kompendier utgitt ved instituttet.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIB6010 GEOMATIKK 2

#### Geomatikk 2 (Geodesi og fotogrammetri)

#### Geomatics 2

Faglærer: NN

Uketimer: Vår: 3F + 2Ø + 7S = 2,5Vt

Tid: Vår: F to 10-11 L1-320 Ø to 11-13 L1-320  
fr 10-12 L1-320

Eksamen: 25.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en videre innføring i geodesi/landmåling, kartlære, satellittgeodesi (GPS), i fotogrammetri, i transformasjoner og i geodesiens og fotogrammetriens matematiske og feilteoretiske forutsetninger.

**Forutsetning:** Bygger på emne SIB6005 Geomatikk 1.

**Innhold:** Geodesi: Koordinatreferanser, geodetisk grunnlag, datum, geoide. Jordas avbildning i planet, kartprojeksjoner, korreksjon av måleverdier. Måleteknikker og vektorberegninger ved bruk av GPS. Referansesystem for høyder. Ellipsoidisk, ortometrisk og dynamisk høyde, presisjonsnivellement. Matematisk statistikk og estimering. Fotogrammetri: Det matematiske grunnlag, romlige og perspektiviske transformasjoner. Rekonstruksjon av stereo-opptak (indre og ytre orientering). Innføring i fotogrammetrisk og GPS-støttet triangulering. Innføring i digital fotogrammetri. Kameraer og måleinstrumenter. Bruk av softcopy arbeidsstasjoner for fotogrammetri og fjernmåling. Nøyaktighet av fotogrammetrisk måling. Fotogrammetri/landmåling og GIS.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Regne- og laboratorieøvinger. Mindre prosjektarbeid inkludert feltarbeid.

**Kursmaterieill:** Kompendier utgitt ved instituttet.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIB6015 GIB 1 GK

#### Geografisk informasjonsbehandling 1, grunnkurs

#### Geographic Information Handling, Basic Course

Faglærer: Førsteamanuensis Terje Midtbø

Uketimer: Vår: 2F + 4Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 12-14 EL1

Ø on 08-11 212-SII

to 13-16 212-SII

Eksamen: 3.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi studentene kjennskap til behandling av geografisk informasjon og bruk av geografiske informasjonssystemer (GIS).

**Forutsetning:** Emne SIF8001/SIF8002 BM 1-Informasjonsteknologi GK, eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Historikk, oversikt over grunnleggende elementer i et GIS. Innsamling av data, romlige datamodeller og topologiske relasjoner mellom geografiske objekter. Basisprinsipper for analyse av data med eksempler på rasteranalyse og nettverksanalyse fra fysisk planlegging. Metoder for digitalisering, lagring og presentasjon av geografiske data. Kartografisk kommunikasjon, kartografisk generalisering, temakart, metoder for presentasjon av topografiske og statistiske data. Digitale terrengmodeller. Multimedia GIS og presentasjon av geografiske data via Internet.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Bruk av GIS-programpakker til analyse og presentasjon av geografiske data. Et eget prosjektarbeid (gruppearbeid) inngår i øvingsdelen. Deler av kurset undervises i samarbeid med Institutt for by- og regionplanlegging.

**Kursmaterieill:** Lærebok oppgis ved semesterstart. Kompendium fra instituttet.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 36038 GEODESI 2 GK

#### Geodesi 2, grunnkurs

#### Geodesy 2, basic course

Faglærer: Amanuensis Terje Skogseth

Uketimer: Høst: 3F + 1Øu + 1Øs + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 11-12 L1-320

Ø ti 12-13 L1-320

fr 08-10 L1-320

Eksamen: 10.januar

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene kjennskap til beregninger på ellipsoiden og dens avbildning i planet, og innføring i beregninger av koordinater og høyder ved satellittmålinger (GPS).

**Forutsetning:** Bygger på emne 36027 Landmåling 2 GK og 36029 Geodesi 1 GK (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Referanseellipsoidens geometri. Kartprojeksjoner, geoide, datum. Ellipsoiden: Beregninger på ellipsoiden og dens konforme avbildning i planet. Satellittgeodesi: Transformasjon av satellittbestemte vektorer til kartprojeksjonsplanet, beregning av koordinater og høyder. Pålitelighetsanalyser av geodetiske fastmerkenett. Elementer av posisjonsastronomi, tid, koordinatsystemer.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Hofmann-Wellenhof m.fl.: GPS, Theory and Practice.

Kompendier utgitt ved instituttet.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**36043 FOTOGRAMMETRI 3 GK**  
**Fotogrammetri 3, grunnkurs**  
**Photogrammetry 3, basic course**

Faglærer: Professor Ingolf Hådem

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F to 10-12 - Ø ma 08-10 -  
 fr 12-13 -

Eksamen: 30.november Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi innføring i moderne digital fotogrammetri og bildebehandling.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 36042 Fotogrammetri 1-2 GK (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Digitalisering av konvensjonelt opptatte flybilde. Digitalt kamera, funksjon, bildeopløysing og kalibrering. Bildebehandling for ekstraksjon og måling av kartdetaljar i digitale bilde. Digital aerotriangulering og blokkutjamning (strålebuntmetoden), planlegging, praktisk gjennomføring og nøyaktighetsvurdering; bruk av GPS-måling under flyfotografering. Generering av digitale terrengmodellar (DTM) ut frå digital bildemåling. Produksjon av ortofoto og ortofotokart ut frå DTM og digitale bilde. Fotogrammetri som datafangstmetode for geografiske informasjonssystem (GIS).

**Undervisningsform:** Forelesningar og øvingar.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling.

**Eksamensform:** Skriftleg.

**36047 FJERNMÅLING-INFO GK**  
**Fjernmåling og informasjonssystem, grunnkurs**  
**Remote sensing and information systems, basic course**

Faglærer: Professor Ingolf Hådem  
 Førsteamanuensis Oddgeir Øfsti

Koord.: Professor Ingolf Hådem

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 13-15 - Ø on 08-10 -  
 to 08-09 -

Eksamen: 7.desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på ei systematisk gjennomgåing av sentrale tema i fjernmåling, og integrering av fjernmålte data i geografiske informasjonssystem (GIS).

**Forutsetning:** Eksamen i emne 36041 Fotogrammetri 1 GK eller 36042 Fotogrammetri 1-2 GK (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Strålingsfysikk, opptaksteknikk. Bildekvalitet, geometri av fjernmålingsopptak. Jordressurs-satellittprogram. Digital bildebehandling av fjernmålte data for automatisk mønstergjenkjenning, tolkning og klassifikasjon, samt integrasjon av slike data i geografiske informasjonssystem.

**Undervisningsform:** Forelesningar, regneøvinger og EDB-baserte øvinger.

**Kursmaterieill:** John Richard: Introduction to remote sensing and digital image analysis. An Introduction, Spring-Verlag 1989.

**Eksamensform:** Skriftleg.

**36055 DIG KARTOGRAFI 2 GK**  
**Digital kartografi 2, grunnkurs**  
**Digital cartography 2, basic course**

Faglærer: NN

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 2Øs + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F on 09-11 - Ø ma 15-17 -

Eksamen: 13.januar Hjelpemidler: C1 Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene utdypende kunnskaper om de temaer som er behandlet i tidligere GIS/kartografikurs. Evne til selvstendig analyse og teorianvendelse skal utvikles.

**Forutsetning:** Emne 36032 Geografiske informasjonssystem GK og 36054 Digital kartografi GK (se studieplan for 1998/99). Det er en fordel med generell kunnskap om databaser.

**Innhold:** Visuelle modeller av geografiske objekter, kartografisk generalisering. Metoder for å representere kartografisk kunnskap og metoder for å anvende denne kunnskapen til automatisert kartografisk generalisering. Modellering av geografiske objekter med uskarpe avgrensninger. Romlig

interpolasjon, geostatistikk, kriging. Relasjonsmodellen og objektorienterte metoder anvendt i GIS. Animasjon og multimedia i GIS. Kommersielt tilgjengelig GIS-programvare. Det blir lagt vekt på å gi en oversikt over trender og nyere forskning innen emnet.

**Undervisningsform:** Litteraturoppgave, forelesninger og kollokvier. Studentene må på egen hånd sette seg inn i nytt stoff og presentere dette muntlig for lærer og medstudenter. Litteraturoppgaven, som er obligatorisk, teller 50% ved fastsettelse av karakter.

**Kursmaterieill:** Forelesningsnotater og artikler.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger.

### 36058 FOTOGRAF/FJERNMÅL VK

#### Fotogrammetri og fjernmåling, videregående kurs

#### Photogrammetry and remote sensing, advanced course

Faglærer: Professor Ingolf Hådem

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ma 08-10 - Ø on 14-15 -  
on 13-14 - fr 08-09 -

Eksamen: 29.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi ei vidare innføring i digital bildebehandling i fjernmåling, flyfotogrammetri og nærfotogrammetri, med tanke på å kombinere desse fagområda med bruk av geografiske informasjonssystem (GIS).

**Forutsetning:** Bygger på emne 36043 Fotogrammetri 3 GK og 36047 Fjernmåling og informasjonssystem GK. Den som ikkje tar eksamen i emne 36043 eller 36047 tileignar seg nødvendige kunnskapar innan desse på eiga hand etter avtale med faglærer.

**Innhold:** Planlegging og gjennomføring av fotogrammetriske oppdrag med eventuelt også bruk av fjernmålingsteknikk innan arkitektur, industrimåling, kartlegging m.m., og integrasjon av den slags arbeid med oppretting av informasjonssystem. Digitale matchingsteknikkar for generering av digitale objekt-/terrengmodellar. Digital rektifisering/ortofotoproduksjon, og visualisering ved hjelp av datagrafikk. Kombinering digitale ortofoto eller rektifiserte digitale billedata med digitale terreng/objektmodellar og andre geografiske informasjonar.

**Undervisningsform:** Forelesningar, instrumentøving og EDB.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling.

**Eksamensform:** Muntleg.

### 36067 ANVENDT GEODESI VK

#### Anvendt geodesi, videregående kurs

#### Applied geodesy, advanced course

Faglærer: Amanuensis Terje Skogseth

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F on 15-16 L1-320 Ø ma 10-11 L1-320  
to 08-10 L1-320 on 16-17 L1-320

Eksamen: 12.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en vidare innføring i temaer fra utjevningsregning, i satellitt-målinger (GPS) anvendt for landmålingsformål og i målinger med høy presisjon.

**Forutsetning:** Bygger på emne 36038 Geodesi 2 GK.

**Innhold:** Utjevningsregning: Grove feil, statistisk analyse av måleverdier og måleresultater, frie nett, sekvensiell utjevning, Kalman filtrering, datasnooping. Anvendelse av GPS-satellittsystemet for geodetiske formål: Systemoppbygging, feilkilder, punktposisjonering, basislinjebestemmelse, kombinasjon av GPS-målinger og konvensjonelle målinger. Grunnlagsnett, datum, transformasjoner. Nærmålinger med høy presisjon: Forkastningsovervåking, industrimålinger.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Regne- og laboratorieøvinger. Feltøving med GPS-målinger.

**Kursmaterieill:** Hofmann-Wellenhof m.fl: GPS, Theory and Practice.

Kompendier utgitt ved instituttet, eksterne kompendier som fås på instituttet.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**36068 GLOBAL GEODESI VK**  
**Global geodesi, videregående kurs**  
**Global geodesy, advanced course**

Faglærer: NN

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ti 13-15 L1-320 Ø to 15-17 L1-320  
 to 14-15 L1-320

Eksamen: 9.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en innføring i grunnlaget for og anvendelser av globale metoder og systemer i geodesien, der det legges vekt på fysisk geodesi, marin geodesi og satellittgeodesi.

**Forutsetning:** Bygger på emne 36038 Geodesi 2 GK.

**Innhold:** Geodesiens historie. Fysisk geodesi: Jordens tyngdefelt, referanseflater, tyngdemålinger, høydesystemer. Koordinatsystemer i geodesien. Dynamisk og geometrisk satellittgeodesi. Treghtssted festing. Marin geodesi: Marin posisjonering, marin kartlegging, tidevannsteori.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Regneøvinger og laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendier, instituttet/Tapir. Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**36080 KART/OPPMÅLING PROSJEKT**  
**Kart og oppmåling, prosjekt**  
**Mapping and surveying, project**

Faglærer: Førsteamanuensis Terje Midtbø

Uketimer: Vår: 2Øu + 10Øs + 2D = 14Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Emnet skal gi fordypning i et tema innen kart og oppmåling og samtidig gi trening i selvstendig arbeid og rapportskrivning.

**Forutsetning:** Vil avhenge av prosjektet og fastsettes av den enkelte faglærer.

**Innhold:** Prosjektarbeidet vil være av eksperimentell, teoretisk eller datateknisk karakter, eller at det vil være et litteraturstudium. Oppgavetyperne finnes innenfor instituttets fagområder som er geodesi, fotogrammetri og kartografi.

**Undervisningsform:** Oppgavene gis individuelt eller for flere studenter som samarbeider. Det gis gruppevis veiledning for studenter som velger samme oppgavetype. Emnet avsluttes med at studentene presenterer sine prosjekter for medstudenter og lærere ved instituttet.

**Kursmaterieill:** Tilpasses de enkelte prosjektoppgaver.

**Eksamensform:** Øvinger.

**Institutt for konstruksjonsteknikk**

**SIB7005 KONSTR MEKANIKK 1**  
**Konstruksjonsmekanikk 1 (Statikk)**  
**Structural Mechanics 1**

Faglærer: Førsteamanuensis Thor Erik Hals

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 12-14 S7 Ø ti 12-14 S7  
 to 08-10 S7 fr 08-10 S7

Eksamen: 17.desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Utlede og gi enkle anvendelser av statikkens og fasthetslærens basiselementer.

**Forutsetning:** Bygger på emne SIF5003 Matematikk 1 og SIF5005 Matematikk 2.

**Innhold:** Statikkens grunnlag. Plane kraftsystemer. Bjelker. Rammer. Introduksjon til fasthetslæren. Statisk bestemte konstruksjoner. Beregning og opptegning av snittkreftenes forløp (diagrammer).



**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger og orientering/diskusjon tilknyttet regneøvingene.  
**Kursmateriell:** Th. E. Hals: Likevektslære (omarbeidet NKI-utgave 1985, Inst. for konstruksjonsteknikk).  
 Th. E. Hals: Fasthetslære (omarbeidet NKI-utgave 1980, Inst. for konstruksjonsteknikk).  
**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIB7010 KONSTR MEKANIKK 2**  
**Konstruksjonsmekanikk 2 (Fasthetslære)**  
**Structural Mechanics 2**

Faglærer: Professor Kolbein Bell  
 Uketimer: Vår: 3F + 3Ø + 6S = 2,5Vt  
 Tid: Vår: F ti 10-11 S7 Ø ti 11-12 S7  
 on 08-10 S7 to 10-12 S7  
 Eksamen: 15.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Gi en innføring i grunnleggende fasthetslære. Motivere, formulere og demonstrere de fundamentale krav til likevekt, kinematikk og materialoppførsel. Grunnleggende beregningsmetoder for bærende konstruksjoner bygd opp av staver, bjelker og/eller søyler, med hovedvekt på programstyrte beregninger, skal utvikles og benyttes.

**Forutsetning:** Emnene SIB7005 Konstruksjonsmekanikk, SIF5003 Matematikk 1 og SIF5005 Matematikk 2.

**Innhold:** Spenning og tøyning i staver og symmetriske bjelketverrsnitt. Deformasjon av bjelker. Virtuell arbeid og enhetslastmetoden. Statisk ubestemte konstruksjoner og kraftmetoden. Forskyvningsmetoden formulert på matriseform; grunntrekkene i programstyrte beregninger; modellering og kontroll av resultater. Litt om stabilitet.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger. Øvingene teller 1/3 av sluttkarakteren i emnet.

**Kursmateriell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIB7015 STÅLKONSTR 1 GK**  
**Stålkonstruksjoner 1, grunnkurs**  
**Steel Structures 1, Basic Course**

Faglærer: Professor Per Kr. Larsen  
 Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt  
 Tid: Vår: F ma 08-10 H1 Ø on 17-19 H1  
 fr 08-10 H1  
 Eksamen: 19.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi det teoretiske grunnlag for analyse og dimensjonering av stålkonstruksjoner og underbygge bestemmelsene i prosjekteringsreglene. Videre skal studentene settes i stand til å dimensjonere enkle bygningskonstruksjoner utsatt for statisk last.

**Forutsetning:** Grunnlag i konstruksjonsmekanikk.

**Innhold:** Dimensjoneringsprinsipper. Stålets materialelegenskaper. Elastisk og plastisk kapasitet av bjelker og søyler. Knekking. Utforming og dimensjonering av konstruksjonsdetaljer. Brann dimensjonering.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. 2/3 av regneøvingene må være godkjent for å få adgang til eksamen.

**Kursmateriell:** Per Kr. Larsen: Dimensjonering av stålkonstruksjoner, Tapir. NS 3472. Prosjektering av stålkonstruksjoner. Beregning og dimensjonering.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIB7020 BETONGKONSTR 1 GK**  
**Betongkonstruksjoner 1, grunnkurs**  
**Concrete Structures 1, Basic Course**

Faglærer: Professor Svein I. Sørensen  
 Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt  
 Tid: Vår: F to 10-12 H1 Ø ti 16-18 F6  
 fr 10-12 H1  
 Eksamen: 25.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi grunnleggende kunnskaper om dimensjonering av enkle betongkonstruksjoner, samt teoretisk bakgrunn for bestemmelsene i NS3473.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Dimensjoneringsprinsipper og materialegenskaper. Grensetilstander, spenning-tøyningsrelasjoner. Dimensjonering for aksialkraft, bøyemoment og skjærkraft i bruddgrensetilstanden. Søylar, bjelker, plater. Deformasjoner, svinn, kryp og risskontroll i bruksgrensetilstanden. Slankhet, beregning av 2. ordens momenter for slanke søylar. Enkle fundamentar.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** S.I. Sørensen: Betongkonstruksjoner.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIB7025 KONSTR ANALYSE 1

### Konstruksjonsanalyse 1

### Structural Analysis 1

Faglærer: Professor Kjell Magne Mathisen

Uketimer: Vår: 3F + 4Ø + 5S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 10-12 S5  
ti 10-11 GEAUD

Ø ti 11-12 GEAUD  
on 12-14 KJEL5  
to 13-14 B-041

Eksamen: 16.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi grunnlag og ferdigheter i databasert statistisk analyse av staver, fagverk, bjelker og rammer som grunnlag for dimensjonering i de ulike konstruksjonsmaterialer.

**Forutsetning:** Bygger på emnene SIB7005 Konstruksjonsmekanikk 1 og SIB7010 Konstruksjonsmekanikk 2.

**Innhold:** Differensialligning for bjelke med aksialkraft: Homogen- og partikulærløsning. Knekning av søylar og rammer: Eulerknekning, kneklengder, tilleggsmoment, formfeil. Virtuelle forskyvningers prinsipp: Randbetingelser. Elementanalyse for staver og bjelker med og uten aksialkraft: Tilnærmede løsningsmetoder, Rayleigh Ritz, stivhetsmatrise, lastvektor, geometrisk stivhet. Systemanalyse: Innføring av randkrav, statistisk kondensering. Statisk rammeanalyse: Transformasjon til globale akser, ligningsløsning, løsning av egenverdiproblemer. Bruddberegninger i bjelker og rammer: Plastisk moment, flyteledd og mekanismer.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og laboratedemonstrasjoner. I tillegg til regneoppgaver for innøving av teorigrunnlaget vil flere av øvingene bli basert på bruk av datamaskiner. Øvingene vil telle 1/3 av slutt karakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Kolbein Bell: Matrisestatikk, Tapir.

Pål G. Bergan og Tor G. Syvertsen: Knekning av søylar og rammer, Tapir.

Forelesningsnotater.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## 37007 OBJ MOD KONSTR VK

### Objekt-orientert modellering i konstruksjonsteknikken, videregående kurs

### Object-oriented modeling in structural engineering, advanced course

Faglærer: Professor Tor G. Syvertsen

Uketimer: Vår: 3F + 3Øu + 1Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ti 13-15 S1  
to 14-15 326-SII

Ø on 12-13 338-SII  
to 15-17 326-SII

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene inngående kjennskap til prinsipper og metoder for objekt-orientert modellering med anvendelse for bærende konstruksjoner.

**Forutsetning:** Emne 78012 Programmeringsmetodikk (se studieplan for 1997/98) eller 37023 Programmering av konstruksjonsberegninger GK eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Emnets innhold omfatter digitale produktmodeller og objektorienterte modelleringsteknikker. Sentrale temaer er byggeprosessen som informasjonsprosess, produktmodellbegrepet, integrering av ulike aspekter som geometri, statistisk system, laster og respons, kostnader etc., prinsipper og metoder for modellering. En konkret modelleringsteknikk (OMT - Object Modeling Technique) blir gjennomgått i detalj,

med tilhørende dataverktøy. Det legges vekt på anvendelser rettet mot bærende konstruksjoner og konstruksjonsprosesser. Emnet gjør bruk av internett og web, samt modellerings- og presentasjonsverktøy.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og prosjektarbeid i grupper (semesteroppgave).

**Kursmaterieill:** James Rumbaugh et al.: Object-oriented modeling and design, Prentice-Hall 1991.

**Eksamensform:** Øvinger.

### 37021 KNEKN OG SVINGN GK Knekning og svingning, grunnkurs Buckling and vibration, basic course

Faglærer: Professor Svein N. Remseth

Uketimer: Høst: 3F + 3Øu = 9Bt

Tid: Høst: F ti 13-14 B-041  
to 08-10 B-041

Ø ma 15-17 B-041  
ti 14-15 B-041

Eksamen: 7.desember Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Deltakerne skal få grunnlag for å kunne ta profesjonelt ansvar ved prosjektering av byggverk.

**Forutsetning:** Bygger på emne 37020 Skiver og plater GK, 37013 Matrisestatikk GK og 37076 Svingninger og dynamisk respons GK (37020 og 37013 – se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Forskyvningsmetoden for beregning av rammer, fagverk og kabelkonstruksjoner når virkningen av forskyvning, aksialkraft eller akselerasjon er av betydning. Det forutsettes konstruksjoner av lineært elastisk materiale. Geometriske stivhetsmatriser og massematriser i forskjellige nøyaktighetsklasser. Etablering og løsning av ligninger for statiske, annenordens problemer. Konvergens. Knekning. Aksialstivhet. Forskyvningsformer (egenvektorer) ved knekning og udempet egensvingning. Egenverdier. Beregningsmetoder. Bruk av normalkoordinater som frihetsgrader for svingesystemer. Frekvensrespons. Skrittvis numerisk beregning av bevegelse. Dempring.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger, bruk av datamaskin og laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** Komentariesamling eller følgende lærebøker:

Pål G. Bergan, Per Kr. Larsen og Egil Mollestad: Svingning av konstruksjoner, Tapir.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 37023 PROGR KONSTR BER GK Programmering av konstruksjonsberegninger, grunnkurs Computer programming in structural analysis, basic course

Faglærer: Professor Kolbein Bell

Uketimer: Høst: 2F + 3Øu + 2Øs = 9Bt

Tid: Høst: F on 11-13 2.63-MTI

Ø ma 15-18 2.63-MTI

Eksamen: 10.desember Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi en grundig forståelse for oppbygging og virkemåte av et typisk beregningsprogram basert på elementmetoden.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 37013 Matrisestatikk GK (se studieplan for 1998/99) og grunnleggende kjennskap til programmering. Et kort Fortran90-kurs er inkludert.

**Innhold:** Prinsipper og teknikker for utvikling av teknisk (beregningstung) programvare: Spesifikasjon, konstruksjon, koding, utprøving og dokumentasjon. Datalagring og datastrukturer, standard programvare og gjenbruk av kode.

**Undervisningsform:** Emnet er for en stor del bygd opp omkring en konkret programutviklingsoppgave som utføres som gruppearbeid (3-4 studenter pr gruppe). Hovedtyngden av forelesningene gis konsentrert i begynnelsen av kurset. Prosjektoppgaven teller ca. 2/3 ved fastsettelse av sluttkarakteren.

**Kursmaterieill:** Diverse notater og rapporter.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger (prosjektoppgave).

### 37033 KONSTR TEKN PROSJ

#### Konstruksjonsteknikk, prosjektarbeid

#### Structural engineering, project

Faglærer: Faglærere ved instituttet

Koord.: NN

Uketimer: Vår: 2Øu + 10Øs + 2D = 14Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

**Mål:** Prosjektarbeidet skal gi anledning til faglig fordypning innen et avgrenset temaområde og samtidig gi trening i selvstendig planlegging av større prosjekter, systematisk bearbeiding av informasjon samt i rapportskrivning.

**Forutsetning:** Vil avhenge av prosjektet og fastsettes av hver enkelt faglærer.

**Innhold:** Prosjektarbeidet vil være av eksperimentell, teoretisk eller datateknisk karakter, eller et litteraturstudium, og gis normalt i kombinasjon med videregående kurs ved instituttet. Oppgavetyperne finnes innenfor instituttets fagområder som er aluminiumkonstruksjoner, betongkonstruksjoner, betongteknologi, konstruksjonsberegninger, konstruksjonsinformatikk, konstruksjonsmaterialer, konstruksjonsmekanikk, kyst- og havneteknikk, marin teknologi, sikkerhet og pålitelighet, stålkonstruksjoner, teknisk oseanografi, trekonstruksjoner og vindteknikk. Noen av oppgavene kan betraktes som et forstudium til hovedoppgaven, men generelt er det ikke lagt opp til faste bindinger mellom prosjekter og hovedoppgaver.

**Undervisningsform:** Oppgavene gis individuelt eller for flere studenter som samarbeider. Fortrinnsvis gis innledende orientering/undervisning og senere veiledning gruppevis for studenter med samme oppgavetype.

**Kursmaterieill:** Eventuelt litteratur, beregningsprogrammer osv. tilpasset oppgavene.

**Eksamensform:** Øvinger.

### 37034 ELEMENTMETODER VK

#### Elementmetoder, videregående kurs

#### Finite element methods, advanced course

Faglærer: Professor Svein N. Remseth

Uketimer: Vår: 3F + 3Øu + 1Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ti 10-12 2.63-MTI

Ø ma 12-14 2.63-MTI

fr 10-11 2.63-MTI

fr 11-12 2.63-MTI

Eksamen: 6.mai Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi et nødvendig grunnlag for å kunne bruke elementmetoden på en kvalifisert måte i forbindelse med styrkeberegninger av konstruksjoner.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 37020 Skiver og plater GK (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Matematisk grunnlag for elementmetoden, herunder alternative variasjonsformuleringer, konvergenssegenskaper, feilestimat og feilnormer. Generelle prinsipper for utvikling av elementstivhet og konsistente lastuttrykk for bjelker, skiver, plater, skall og tredimensjonale konstruksjoner. Hovedvekten legges på elementer basert på forskyvningsmetoden. Andre stikkord er: Numerisk integrasjon, redusert integrasjon, "skjærlåsing", isoparametriske elementer, hierarkiske elementer, "highperformance" elementer og substrukturanalyse. Videre diskuteres feilkilder, herunder modelleringsfeil, diskretiseringsfeil og manipuleringsfeil. Det gis videre en innføring i adaptive metoder med diskusjon av ulike metoder for reduksjon av diskretiseringsfeil og gjennomføring av kvalitetskontroll av beregningene.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. I tillegg til regneoppgave for innøving av teorigrunnlaget vil flere av øvingene bli basert på bruk av datamaskinprogrammer. Øvingene teller ved fastsetting av karakteren.

**Kursmaterieill:** R.D. Cook, D.S. Malkus and M.E. Plesha: Concepts and Applications of Finite Element Analysis, 3. utg., Wiley 1989.

Diverse notater.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**37035 TYNNVEGGEDE KONST VK**  
**Tynnveggede konstruksjoner, videregående kurs**  
**Thin-walled structures, advanced course**

Faglærer: Førsteamanuensis Svein E. Weberg

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ma 10-12 2.63-MTI  
 to 12-13 2.63-MTI

Ø ti 13-14 GEAUD  
 to 13-14 2.63-MTI

Eksamen: 18.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir primært grunnlaget for beregning av elastiske forskyvninger og spenninger i enkle, tynnveggede konstruksjoner (rør, beholdere og andre skalltyper). Bjelketeori for torsjon og bøyning. Stabilitetsproblemer.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 37013 Matrisestatikk GK og 37020 Skiver og plater GK (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Sylindriske beholdere og rør i rotasjonssymmetrisk tilstand. Generell teori for sylinderskall. Sammenbygde konstruksjoner. Temperaturvirkninger. Kuleskall i rotasjonssymmetrisk tilstand. Torsjon av åpne og lukkede, tynnveggede bjelketverrsnitt. Stabilitet av sirkulære buer. Knekning og 2. ordens bøyningsteori for beholdere og rør med rette og sirkulære stivere. Vipping og torsjonsknekning for bjelker med tynnveggede, åpne tverrsnitt. De forskjellige temaer kan variere fra ett kurs til det neste.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Demonstrasjon og bruk av numeriske løsnings-teknikker ved dataprogrammer.

**Kursmaterieill:** I. Holand: Bjelker på elastisk underlag. Beholdere, hvelvdammer, kompendium.

T.E. Hals: Tynnveggede staver, Tapir 1981, forelesningsnotater.

Støttelitt.: Timoshenko - W. Krieger: Theory of Plates and Shells, McGraw-Hill.

Timoshenko - Gere: Theory of Elastic Stability, McGraw-Hill.

V.Z. Vlasov: Thin - Walled Elastic Beams, Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem 1961.

A. Gjelsvik: The Theory of Thin Walled Bars, Wiley.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**37041 BETONGKONSTR 2 GK**  
**Betongkonstruksjoner 2, grunnkurs**  
**Concrete structures 2, basic course**

Faglærer: Professor Svein I. Sørensen

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 11-12 EL2  
 fr 08-10 B-041

Ø on 17-19 B-041

Eksamen: 10.januar

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene grunnleggende kjennskap til prinsipper og metoder for dimensjonering av spennbetongbjelker og betongelementkonstruksjoner.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 37040 Betongkonstruksjoner 1 GK (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Emnet gir et grunnlag i dimensjonering av konstruksjonsdeler av spennarmert betong. Både før-spent og etter-spent armering behandles prinsipielt. Spesielt behandles beregning og dimensjonering av vanlige betongelementkonstruksjoner inklusive konstruksjonsutforming av spennarmerte og slakk-armerte elementer og forbindelsene mellom elementene. Konstruksjonsdeler basert på samvirke mellom elementer og plasstøpt betong behandles kortfattet.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger, dimensjoneringsoppgave.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**37042 BETONGTEKNOLOGI GK**  
**Betongteknologi, grunnkurs**  
**Concrete technology, basic course**

Faglærer: Professor Erik J. Sellevold

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F ma 15-17 EL4  
 on 08-09 B-041

Ø on 09-11 B-041

Eksamen: 13.januar

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene grunnlag for bruk av materialet betong med vekt på de muligheter man har innenfor rammen som Norsk Standard gir rådgiver, betongprodusent og utførende ledd i byggeprosessen.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Betongtyper og praktisk utførelse av betongarbeid. Sementtyper og egenskaper, pozzolane tilsetningsmaterialer, sementpastaens oppbygging, tilslagsegenskaper og funksjon, typer og bruk av tilsetningsstoffer. Fersk betongs støpelighet, herdeteknologi, herdnet betongs mekaniske og bestandighetsmessige egenskaper.

**Undervisningsform:** Forelesninger, skriftlige øvinger og laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 37045 BETONG-HERDNET VK

#### Betongteknologi - herdnet betongs egenskaper, videregående kurs

#### Concrete technology - properties of hardened concrete, advanced course

Faglærer: Professor Erik J. Sellevold

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2Øs + 2D = 12Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: 27.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi dypere forståelse av betongens mekaniske, fuktmekaniske og bestandighetsmessige egenskaper.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 37042 Betongteknologi GK.

**Innhold:** Kjemisk sammensetning, fysisk struktur og porestruktur. Fuktmekanikk: Fuktfiksering og fukttransport. Volumstabilitet og rissfølsomhet. Mekaniske egenskaper, bruddmekanikk. Komposittmodeller. Bestandighet: Fysiske og kjemiske nedbrytningsmekanismer, armeringskorrosjon. Tilstandskontroll, skadeanalyse. Relevans og verdi av prøvningsmetoder er sentralt innen alle deltemaer.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 37046 KONSTR I BETONG VK

#### Konstruksjoner i betong, videregående kurs

#### Design of concrete structures, advanced course

Faglærer: Førsteamanuensis Audun Hofsøy

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ti 12-13 2.63-MTI

Ø ma 12-14 3.165-MTI

on 10-12 2.63-MTI

Eksamen: 15.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi et utvidet grunnlag for praktisk utforming og beregning av bæresystemer i armert betong.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 37040 Betongkonstruksjoner 1 GK (se studieplan for 1998/99). Videre bygger emnet på 37041 Betongkonstruksjoner 2 GK.

**Innhold:** Bæresystemer, beregningsmodeller, beregningsmetoder og armeringsplassering for en rekke konstruksjonselementer som plater, flatdekker, skiver, rammer og fundamenter. Utforming og beregning av armerte betongkonstruksjoner ut fra hensyn til bestandighet.

**Undervisningsform:** Tavleforelesninger. Regneøvinger. Beregnings- og dimensjoneringsoppgaver.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**37047 BEREKN FOR BETONG VK****Beregningsgrunnlaget for betongkonstruksjoner, videregående kurs  
Reinforced concrete, fundamentals of theory and design, advanced course**

Faglærer: Professor Svein I. Sørensen

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F on 15-16 2.63-MTI  
to 08-10 2.63-MTIØ ma 12-13 003-MTI  
on 16-17 2.63-MTI

Eksamen: 12.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi studentene et videre grunnlag for beregning av armert betong.**Forutsetning:** Eksamen i emne 37040 Betongkonstruksjoner 1 GK, 37041 Betongkonstruksjoner 2 GK, 37020 Skiver og plater GK og 37013 Matrisestatikk GK (37040, 37020 og 37013 – se studieplan for 1998/99).**Innhold:** Emnet omfatter analyse og dimensjonering av skiver, rotasjonssymmetriske skall og slanke trykkstaver i rammer av armert betong. Vurdering av numeriske og analytiske beregningsmetoder. Videre gis en kort innføring i utmattingsgrensetilstanden.**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.**Kursmaterieill:** S.I. Sørensen: Beregningsgrunnlaget for armert betong, VK, kompendium 1991.**Eksamensform:** Skriftlig.**37048 VEDL REPR BETONG VK****Vedlikehold og reparasjon av betongkonstruksjoner, videregående kurs  
Maintenance and repair of concrete structures, advanced course**

Faglærer: Professor Øystein Vennesland

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ma 15-16 2.63-MTI  
fr 08-10 2.63-MTI

Ø ti 13-15 3.165-MTI

Eksamen: 22.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi studentene teoretisk og praktisk kunnskap om nedbrytningsmekanismer, tilstandsanalyse, levetid, vedlikehold og reparasjon av betongkonstruksjoner.**Forutsetning:** Eksamen i emne 37040 Betongkonstruksjoner 1 GK (se studieplan for 1998/99) og 37042 Betongteknologi GK.**Innhold:** Mekaniske, fysiske, kjemiske og elektrokjemiske nedbrytningsmekanismer. Planlegging og gjennomføring av tilstandsanalyse. Tolkning av data fra tilstandsvurdering mht. sikkerhet og funksjon. Prøvebelastninger. Vurdering av vedlikeholds- og reparasjonsbehov. Levetidsvurderinger. Vedlikeholds-materialer og -metoder. Reparasjonsmaterialer og -metoder. Forsterkninger. Beregningsgrunnlag, beregningsmodeller og -metoder for skadet konstruksjon, reparasjoner og forsterkninger. Kvalitetssikring av reparasjonsarbeider.**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier, gruppearbeid og øvinger.**Kursmaterieill:** Kompendiesamling.**Eksamensform:** Skriftlig.**37058 STÅLKONSTR 2 GK****Stålkonstruksjoner 2, grunnkurs  
Steel structures 2, basic course**

Faglærer: Førsteamanuensis Einar N. Strømmen

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F ma 11-12 EL1  
fr 15-17 EL1

Ø ma 12-14 EL1

Eksamen: 4.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi innsikt i stålkonstruksjoners bærevirkning og bedret grunnlag for prosjektering og dimensjonering utover den undervisningen som ble gitt i emne 37056 Stålkonstruksjoner 1 GK.**Forutsetning:** Eksamen i emne 37056 Stålkonstruksjoner 1 GK (se studieplan for 1998/99).**Innhold:** I dette emnet tas det opp en del temaer som ikke ble behandlet i emne 37056. Dette gjelder spesielt for avstivede og uavstivede plater og for ramme-konstruksjoner. Sentrale temaer i dette emnet

omfatter platekonstruksjoners bæreevne med hensyn til knekking, beregningsmetoder for uelastisk knekking av rammer, torsjonsknekkning, vipping og kapasitet av sammenføyingsdetaljer.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Per Kr. Larsen: Dimensjonering av stålkonstruksjoner, Tapir.

Bernt Skjeggstad: Kapasitetsberegninger for stålkonstruksjoner, Bind 1, Anvendelser av plastisitetsteori, Tapir 1985.

Bernt Skjeggstad: Kapasitetsberegninger for stålkonstruksjoner, Bind 2, Knekkning, Tapir 1995.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 37061 INEL ANALYSE/DIM VK

#### Inelastisk analyse og dimensjonering av konstruksjoner, videregående kurs

#### Inelastic design of structures, advanced course

Faglærer: Førsteamanuensis Kjell Arne Malo

Uketimer: Vår: 3F + 3Øu + 1Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F to 10-12 326-SII Ø ma 12-13 338-SII  
fr 12-13 326-SII fr 13-15 326-SII

Eksamen: 3.juni Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Gi studentene innsikt i metoder for etablering av beregningsmodeller for vurdering av elastisk/inelastisk respons av konstruksjoner påkjent av statisk og dynamisk belastning.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 37020 Skiver og plater GK (se studieplan for 1998/99) og 37021 Knekkning og svingning GK.

**Innhold:** Emnet fokuserer på konstruksjoner påkjent av belastninger som medfører ikkelineær respons. Sentrale temaer er innføring i plastisitetsteori, betydning av geometriske ikkelineariteter og effekten av transiente laster. Emnet tar sikte på å gi studentene en grunnleggende forståelse og kunnskap om disse temaer basert på bruk av arbeidsprinsipper og forholdsvis enkle analyser og modeller. Varierende fra år til år, vil emnet ta opp ett eller flere av følgende tema; jordskjelv, bølgeforplantning, støt og eksplosjoner.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Diverse kompendier og notater.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 37068 UTMATT-KONSTR VK

#### Utmatting av konstruksjoner, videregående kurs

#### Fatigue design of structures, advanced course

Faglærer: Professor Per J. Haagenen

Uketimer: Vår: 3F + 3Øu + 1Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ma 15-16 3.137-MTI Ø ma 16-17 3.137-MTI  
fr 08-10 3.137-MTI ti 13-15 003-MTI

Eksamen: 22.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i det teoretiske grunnlaget og de mest aktuelle metoder for dimensjonering mot utmatting og sprøbrudd i stål- og aluminium-konstruksjoner med sveise- og boltforbindelser.

**Forutsetning:** Emne 37020 Skiver og plater GK (se studieplan for 1998/99) og 37021 Knekkning og svingning GK eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Grunnleggende begreper innen lineær-elastisk og elastisk-plastisk bruddmekanikk. Beregning av spenningsintensitetsfaktorer. Betydningen av forskjellige feiltyper. Sammenheng mellom utmattings- og bruddstyrke og andre materialegenskaper, virkningen av miljø og temperatur. Stokastiske lastforløp, statistisk evaluering og lastspektra. Spenningsanalyser for plate- og rørforbindelser. S-N data for sveiste, støpte og smidde deler. Bolter og boltforbindelser. Metoder til forlengelse av levetid og reparasjon av skader. Kumulativ skade og levetidsdimensjonering basert på initiering eller sprekkvekst. Dimensjonering basert på forskrifter og standarder (f.eks. NS 3472, Norsok Eurocode 3 og Eurocode 9).

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og lab.demonstrasjoner.

**Kursmaterieill:** A. Almar-Næss: Fatigue Handbook, Tapir 1985.

Kompendier og forelesningsnotater.

**Eksamensform:** Skriftlig.



**37073 KYSTTEKNIKK GK**  
**Kystteknikk, grunnkurs**  
**Costal engineering, basic course**

Faglærer: Førsteamanuensis Øivind Asgeir Arntsen

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F to 10-12 3.137-MTI Ø on 08-10 3.137-MTI  
 fr 12-13 3.137-MTI

Eksamen: 30.november Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene kjennskap til metoder for bestemmelse av bølger i kystområder og de krefter disse bølgene gir på konstruksjoner i disse områdene.

**Forutsetning:** Bygger på emne 34505 Hydromekanikk (se studieplan for 1997/98) og 37076 Svingninger og dynamisk respons GK. Det er en fordel, men ingen nødvendighet, at emne 37074 Naturlaster GK tas samtidig. For de studenter som ikke har hatt emnet 34505 Hydromekanikk, gis en kort innføring i lineær bølgeteori som ekstraforelesning.

**Innhold:** Det gis en innføring i høyere ordens bølgeteori, bølgegenerering, bølgebestemmelse, bølgespektra og bølgestatistikk. Videre vises det hvordan man beregner endring av bølger når de går fra dypt til grunt vann inntil de bryter og skyller opp på stranden. Effekten ulike typer moloer har på bølgene vil også bli vist. Deretter behandles beregning av bølge- og strømkrefter på konstruksjoner i kystsonen, så som fagverksplattformer, rørledninger, fyrtårn, faste og flytende moloer, fortøyde skip ved kai. Store deler av havbunnen består av sand som lett kan erodere. Det vil bli gjennomgått hvordan man beregner erosjon og dimensjonerer erosjonsbeskyttelser ved naturlige bølge- og strømforhold.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**37074 NATURLASTER GK**  
**Naturlaster, grunnkurs**  
**Environmental loads, basic course**

Faglærer: Førsteamanuensis Øivind Asgeir Arntsen

Uketimer: Høst: 3F + 1Øu + 1Øs + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F ma 08-10 2.63-MTI Ø ti 16-17 2.63-MTI  
 ti 15-16 2.63-MTI

Eksamen: 17.desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en bakgrunn for bruk av teknikker og metoder for beregning av laster på konstruksjoner forårsaket av det fysiske miljø. Her inngår bl.a. beregning av krefter fra bølger, strøm, vind, jordskjelv og snø.

**Forutsetning:** Emne 37076 Svingninger og dynamisk respons GK samt emne 34505 Hydromekanikk (se studieplan for 1997/98) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Emnet omhandler virkningen av strømming i vann og luft på konstruksjoner. En del grunnleggende hydromekanikk vil derfor bli behandlet, bl.a. bruk av potensialteori til å beregne krefter, og Navier Stokes ligninger. Via skalering innføres en del viktige hydrodynamiske tall bl.a. Reynolds og Froudes tall. Empiriske resultater for krefter i separerte strømmen (Morison's formel mm.) blir også gitt. Videre behandles jordskjelvbeklastninger og virkningen av vind ifølge Davenport's metode, og en går summarisk inn på snølaste. Bruk av spektra og statistikk vektlegges både med hensyn til beskrivelsen av bølger, strøm, vind og jordskjelv og av de resulterende laster. Endelig behandles eksperimentalknikk og hvordan naturlaster mm. behandles i standarder og forskrifter.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**37078 PÅL BÆRENDE KONST VK**  
**Pålitelighet av bærende konstruksjoner, videregående kurs**  
**Reliability of structures, advanced course**

Faglærer: Professor Arvid Næss

Uketimer: Vår: 4F + 2Øu + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ma 12-14 3.137-MTI Ø to 10-12 3.137-MTI  
 ti 16-18 3.137-MTI

Eksamen: 2.mai Hjelpemidler: C1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en grunnleggende innføring i teorien for pålitelighet av bærende konstruksjoner.

**Forutsetning:** Emne 75510/75515 Statistikk 1 (se studieplan for 1997/98) eller tilsvarende. Emne 37074 Naturlaster GK anbefales.

**Innhold:** Sikkerhetsproblemet. Mål for konstruksjoners sikkerhet. Analyse av usikkerheter. Beregning av pålitelighet. Nominell sviktsannsynlighet. Transformasjoner. Følsomhetsanalyse. Numeriske metoder for beregning av sviktsannsynlighet. Systemsikkerhet. Modellering av last, lasteffekter og styrke-/kapasitet. Kalibrering av dimensjoneringsregler. Bruk av programpakken PROBAN i øvingsarbeider.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**37083 NATURLASTER/MILJØ VK**  
**Naturlaster og miljø, videregående kurs**  
**Environmental loads and the environment, advanced course**

Faglærer: Professor II Thomas McClimans

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ti 08-10 3.137-MTI Ø ma 13-14 003-MTI  
 on 08-09 3.137-MTI on 09-10 3.137-MTI

Eksamen: 4.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet har som målsetting å gi en dypere forståelse for en del årsaker til naturlastene som virker på byggverk i havet og hvordan vi kartlegger disse. Dessuten å gi innsikt i beregningsgrunnlaget forbundet med spredning av forurensning i resipienter.

**Forutsetning:** Emne 37076 Svingninger og dynamisk respons GK og 37074 Naturlaster GK og det er en fordel med emnet 37073 Kystteknikk GK.

**Innhold:** Emnet behandler strømninger i og over havet (tidevann, bølger, strøm og vind) samt disses virkning på byggverk og liknende, både i kystsonen og på havet. Aktuelle målemetoder (prinsipper og teknikk) og dataanalyser både i tids-, frekvens- og bølgetallrom vil bli anvendt på dimensjonering av byggverk og på beregning av "værvinduer" for virksomhet til havs. Det gis en oversikt over isforekomster, ismekanikk og beregning av islaster. Diffusjon og dispersjon av forurensning i resipienter belyses, og strømningsmekanismene i forbindelse med utslipp i form av stråler og plumer gjennomgås. Dessuten behandles oljedrift og bølge- og strømvarsling.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. PC brukt i øvingene.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

D.E. Newland: An Introduction to Random Vibrations, Spectral and Wavelet Analysis, 3rd ed. Longman 1993.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**37084 HAVNEPROSJEKT VK**  
**Havneprosjektering, videregående kurs**  
**Port engineering, advanced course**

Faglærer: Professor Eivind Bratteland

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ti 13-15 3.137-MTI Ø to 15-17 3.137-MTI  
 to 14-15 3.137-MTI

Eksamen: 9.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi grunnleggende bakgrunn og kompetanse for planlegging og prosjektering av havner og havnekonstruksjoner.

**Forutsetning:** Emne 37073 Kystteknikk GK anbefales, men ingen betingelse.

**Innhold:** Emnet gir en generell bakgrunn med hensyn på havnetyper, skip og sjøtransport og relasjon til andre transportmidler. Funksjoner i havnene og nødvendige inngangsdata for prosjektering av trafikkhavner inngår. Likeledes gjennomgås bruk av metoder og teknikker som nettverk og køteori. Kriterier og dimensjoner av innseilingskanaler, havneinnløp og havnebasseng behandles. Kaier er et hovedelement i emnet hvor typer, prinsipper og anvendelsesområder vises og diskuteres. Fendring og fortøyning er spesialområder som tas opp, og rehabilitering samt vedlikehold og reparasjoner er av økende betydning. Utdypningsarbeider som mudring og undervannssprengning er ofte viktige elementer i en havneutbygging, og fysiske og numeriske modeller omtales som et verktøy i prosjekteringsarbeidet.

**Undervisningsform:** Undervisningsopplegg og øvinger vurderes ved hvert kurs. Øvingene teller 1/3 ved fastsettelse av slutt karakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Norske Sivilingeniørers Forening: Anvisninger for havnebygging, del 1 og 2, Tapir 1988. Kompendier og diverse artikler.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger.

## E. FAKULTET FOR ELEKTROTEKNIKK OG TELEKOMMUNIKASJON

### Institutt for elkraftteknikk

#### SIE1005 KRETSANALYSE

##### Kretsanalyse Circuit Analysis

Faglærer: Professor Lars Norum

Uketimer: Høst: 3F + 3Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Høst: F to 08-10 EL5  
fr 13-14 EL5

Ø ma 12-14 EL5  
on 08-12 -  
to 15-19 -  
fr 14-15 EL5  
fr 15-18 -

Lab. i grupper

Eksamen: 6.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi grunnlag for analyse og bruk av elektriske/elektroniske komponenter som er sentrale i elkraft-telekommunikasjon- og reguleringsystemer, og kort berøre signalbehandlingsaspektet i slik krets- og systemkomponenter.

**Forutsetning:** Emne SIE4002 Kretsteknikk eller tilsvarende.

**Innhold:** Tids- og frekvens analyse for linære kretser (med støtte i Fourier/Laplace fra SIF5012 Matematikk 4K, som underviser parallelt). Bruk av komplekse tall i kretser med sinus påtrykk. Impedansbegrepet. Aktiv og reaktiv effekt. Operasjonsforsterkere og forskjellige tilbakekoplingsteknikker/ikke-ideelle egenskaper/datablad. Passive og aktive filtre. Samplingskretser, A/D og D/A omformere (som komponenter).

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og laboratorieoppgaver. Kretssimuleringer vha SPICE. Laboratorieoppgaver.

**Kursmaterieell:** Nilsson, Riedel: Electric Circuits, Addison Wesley.

Horenstein: Microelectronic Circuits and Devices, Prentice Hall.

**Eksamensform:** Skriftlig.

#### SIE1010 ELEKTRISKE MASKINER

##### Elektriske maskiner Electrical Machines

Faglærer: Professor Robert Nilssen

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 08-10 EL3  
to 12-14 EL3

Ø ti 11-15 -  
on 14-16 EL5

Eksamen: 7.desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en forståelse av oppbygging og virkemåte av roterende elektriske maskiner, transformatorer m.m.

**Forutsetning:** Emne SIE4002 Kretsteknikk, SIE1005 Kretsanalyse, SIE4010 Elektromagnetisme og SIO7005 Energi og miljø eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** I maskiner og transformatorer analyseres magnetiske felter, induserte spenninger, krefter m.m. Maskinenes driftsegenskaper forklares med hovedvekt på stasjonære forhold og med beskrivelse av anvendelser.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og laboratorieoppgaver.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIE1015 ENERGIBRUK I BYGN**  
**Energibruk i bygninger**  
**Energy Management in Buildings**

Faglærer: Professor Øyvind Skarstein  
 Professor Jan Vincent Thue  
 Professor Vojislav Novakovic  
 Professor Sten Olav Hanssen

Koord.: Professor Vojislav Novakovic

Uketimer: Høst: 3F + 3Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 11-12 H1 Ø ma 12-14 H1  
 fr 15-17 H1 to 14-15 H1

Eksamen: 25.november Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 3. årskurs ved Elkraftteknikk.

**Mål:** Målet med emnet er å gi en helhetlig framstilling av teori, beregningsmetoder og vurderingsteknikker for å kunne optimalisere energibruken i nye og eksisterende ikke-industrielle bygg.

**Forutsetning:** Mat.nat.basisemner fra 1. og 2. årskurs eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Emnet er tverrfaglig og tar sikte på å formidle kunnskap fra fagområdene arkitektur, bygnings-teknikk, elkraftteknikk, varme-/kultdeteknikk og reguleringsteknikk. Tema for forelesningene er inneklime, lønnsomhet, energipriser og tariffer, bygningsfysikk, varmetap og varmetilskudd, tekniske installasjoner, reguleringssystemer, energibruksanalyse, måleteknikk og ENØK-tiltak.

**Undervisningsform:** Forelesninger, demonstrasjoner, laboratorieøvinger, regneøvinger og en gruppeoppgave. Tilstandskontroll av bygninger og klimaanlegg, praktisk bruk av måleinstrumenter. Undervisningen er felles for emnene Enøk i bygninger ved Fakultet for bygg- og miljøteknikk (emne 33028), Fakultet for elektroteknikk og telekommunikasjon (emne 41270) og Fakultet for maskinteknikk (emne 67167).

**Kursmaterieill:** Enøk, effektiv energibruk i bygninger, Universitetsforlaget, Oslo 1996.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIE1020 EL KRAFTSYSTEMER**  
**Elektriske kraftsystemer**  
**Power Systems Analysis**

Faglærer: Professor Hans H. Faanes

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 12-14 EL1 Ø to 10-12 EL1  
 ti 10-12 EL1

Eksamen: 2.juni Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i begreper og beregningsmetoder innen planlegging og drift av elektriske kraftsystemer.

**Forutsetning:** Emne SIO7005 Energi og miljø eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Estimering av tilstand og beregning av optimal lastflyt i el. kraftnett. Analyse av symmetriske og usymmetriske feil i kraftsystemer, vern driftsjording. Beregning av induktive og kapasitive parametre for linjer, kabler og skinneføring.

**Undervisningsform:** Forelesninger og obligatoriske regneøvinger. 3 gruppeøvinger, aktuelle temaer: Feilanalyse, optimal lastflyt, tilstandsestimering.

**Kursmaterieill:** Todnem, Holen, Faanes: El.forsyning, del 2.

Faanes: El.kraftsystemer, del 1.

Arnesen, Faanes, Klevjer, Olsen: El.kraftsystemer, del 2.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIE1025 EL MOTORDRIFTER**  
**Elektriske motordrifter**  
**Electrical Motor Drives**

Faglærer: Professor Roy Nilsen

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F on 08-10 EL1 Ø ma 17-19 EL1  
 to 14-16 EL1

Eksamen: 12.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en grunnleggende innføring i type omformerstrukturer og reguleringsprinsipp som benyttes i moderne motordrifter.

**Forutsetning:** Emne SIE1010 Elektriske maskiner eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Emnet omhandler de mest anvendte typer elektriske motordrifter. Første del gir en oversikt over typer motordrifter, samt typiske belastningskarakteristikker inklusiv effekten av å benytte gir. I del II av emnet presenteres noen enkle modeller for de mest anvendte omformerstrukturer. Også styrings- og modulasjonsmetoder behandles. Del III er i sin helhet viet beskrivelse av DC-motordrifter. Matematisk modellering foretas, analyse av stasjonære karakteristikker samt dimensjonering av strøm- og turtallsregulatorer. I del IV tar man for seg synkronmotordrifter. Synkronmotoren modelleres, romvektorbegrepet innføres og transformerte modeller utledes. Skalert, såkalt per unit modell innføres for å forenkle strukturen. Styrekarakteristikker diskuteres. Asynkronmotordrifter behandles i den siste delen, del V. Rotorfluksorientert regulering av asynkronmotoren diskuteres spesielt.

**Undervisningsform:** Forelesninger og prosjektoppgaver. Studentene vil bli delt inn i grupper som skal utføre prosjektoppgaver hvor man skal dimensjonere, analysere og simulere motordrifter for gitte applikasjoner. Laboratorieøvinger. Felleskarakter på prosjektet utgjør 20 % av karakteren, mens de resterende 80 % utgjøres av en skriftlig eksamen.

**Kursmaterieill:** Lærebok, manualer for simuleringsprogram.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## SIE1030 OVERSPENN OG VERN

### Overspenninger og overspenningsvern Overvoltages and Overvoltage Protection

Faglærer: Professor Morten Ulrik Anker

Uketimer: Vår: 3F + 5Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 08-10 EL1  
on 14-15 EL1

Ø fr 08-10 EL1  
3Ø etter avtale

Eksamen: 3.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir en innføring om generering og utbredelse av overspenninger og beskyttelse mot disse.

**Forutsetning:** Emne SIO7005 Energi og miljø eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Lynoverspenninger og deres forplantning som vandrebølger i et nett. Vikingers oppførsel overfor transiente spenninger. Det etableres idealiserte beregningsmodeller som er gyldige for de spennings- og frekvensområder som disse overspenningene representerer. Beskrivelse av ulike typer overspenningsvern, dvs. gnistgap, avledere og innføringsvern. Oversikt over dimensjonering og plassering av vern i nett for å unngå havari av utstyr. Beskrivelse av jordingsmotstandens innvirkning på overspenningene.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger, dataøvinger og laboratorieøvinger. Aktuelle laboratorieoppgaver: Bølgeforplantning på kraftledninger. Plassering av vern. Spenningsfordeling langs isolator-kjede.

**Kursmaterieill:** Trykte kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIE1035 ENERGIPLANLEGGING

### Energiplanlegging Energy Planning

Faglærer: Professor Hans H. Faanes

Uketimer: Vår: 3F + 3Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 08-09 EL1  
fr 10-12 EL1

Ø ma 15-17 EL1  
ti 09-10 EL1

Eksamen: 15.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 3. årskurs.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i formulering og løsning av sentrale problemstillinger vedrørende teknisk-økonomisk-miljømessig planlegging og drift av stasjonære energiforsyningssystemer, elektriske og vannbårne. Emnet vil ikke være konkluderende mhp. valg av løsninger. Det vil, med utgangspunkt i gitte tekniske muligheter og rammebetingelser, gi et metodemessig grunnlag for å optimalisere løsninger, og utrede de tekniske, økonomiske og miljømessige konsekvenser når behov for termisk og mekanisk energi skal dekkes.

**Forutsetning:** Emne SIO7005 Energi og miljø eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Rammebetingelser, dvs. lovverk, internasjonale forpliktelser og aktører. Beskrivelse av Norges bruk og forsyning av energi. Teknisk-økonomisk-miljømessig beskrivelse av ulike prosesser for energiomvandling, energitransport og energibruk. Energi- og varmeplanlegging. Lokal energiplanlegging. Optimalisering av energisystemer, dvs. optimale utbyggings- og driftsplaner. Planlegging under usikkerhet.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger, prosjektoppgaver og ekskursjoner.

**Kursmaterieill:** Trykte kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 41012 ENERGIPLANLEGGING

### Energiplanlegging

### Energy planning

Faglærer: Professor Hans H. Faanes

Uketimer: Vår: 3F + 3Øu + 3D = 12Bt

Tid: Vår: F to 08-10 EL1  
fr 15-16 EL1

Ø on 08-10 EL3  
fr 16-17 EL1

Eksamen: 15.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 4. årskurs.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i formulering og løsning av sentrale problemstillinger vedrørende teknisk-økonomisk-miljømessig planlegging og drift av stasjonære energiforsyningssystemer, elektriske og vannbårne. Emnet vil ikke være konkluderende mhp. valg av løsninger. Det vil, med utgangspunkt i gitte tekniske muligheter og rammebetingelser, gi et metodemessig grunnlag for å optimalisere løsninger, og utrede de tekniske, økonomiske og miljømessige konsekvenser når behov for termisk og mekanisk energi skal dekkes.

**Forutsetning:** Emne SIO7005 Energi og miljø eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Rammebetingelser, dvs. lovverk, internasjonale forpliktelser og aktører. Beskrivelse av Norges bruk og forsyning av energi. Teknisk-økonomisk-miljømessig beskrivelse av ulike prosesser for energiomvandling, energitransport og energibruk. Energi- og varmeplanlegging. Lokal energiplanlegging. Optimalisering av energisystemer, dvs. optimale utbyggings- og driftsplaner. Planlegging under usikkerhet.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger, prosjektoppgaver og ekskursjoner.

**Kursmaterieill:** Trykte kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 41030 ELKRAFTTEKNISK LAB 2

### Elkraftteknisk laboratorium 2

### Electric power laboratory 2

Faglærer: Førsteamanuensis Asle Skjellnes

Uketimer: Høst: 8Øu + 2D = 10Bt

Tid: Høst: Ø to 12-19 -

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O Karakter: I

**Mål:** Arbeide med elkrafttekniske problemstillinger i form av to store og selvstendige oppgaver.

**Forutsetning:** Tidligere laboratoriekurs og emner fra Elkraftteknikk eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Dimensjonere, bygge opp og utprøve driftsenheter basert på elektriske maskiner, transformatorer, strømmrettere og elektroniske enheter. Undersøkelse av fenomener innen høyspenningsteknikk som partielle utladninger, overslag i luft, spenningsfordeling, atmosfæriske overspenninger samt lokalisering av kabelfeil. Undersøkelse av impedanser i krafttransformatorer, relevern, lastfordeling mellom transformatorer samt tilstandsestimering i kraftnett, moderne installasjonssystemer.

**Undervisningsform:** Øvinger med en fast veiledningsdag i laboratoriene pr. uke, men ellers åpent laboratorium. Rapport med muntlig presentasjon i gruppe.

**Kursmaterieill:** Øvingsoppgaver og veiledninger utgitt ved inst.

**41051 FELTER I ELKRAFTTEKN**  
**Analyse av felter i elkraftteknikk**  
**Field analysis in electric power engineering**

Faglærer: Førsteamanuensis Robert Nilssen

Uketimer: Vår: 3F + 3Øu + 1D = 10Bt

Tid: Vår: F on 15-16 301-SII Ø ti 14-16 301-SII  
fr 12-14 301-SII on 16-17 301-SII

Eksamen: 31.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi innsikt i beregning av elektromagnetiske felter i elkraftteknikken ved hjelp av moderne regneverktøy. Det skal gi kunnskap om både grunnleggende metoder og bruk av aktuelle datamaskinprogrammer.

**Forutsetning:** Grunnleggende elektromagnetisme (emne 44015 - se studieplan for 1997/98) og grunnleggende matematikk (emne 75011, 75012 - se studieplan for 1996/97 og 75020 - se studieplan for 1997/98).

**Innhold:** Formulering av differensialligninger som egner seg for numerisk løsning. Presentasjon av element og randelement metoder. Både grunnleggende teori og praktisk bruk av disse metodene blir behandlet. Ved hjelp av ferdige programbibliotek vil en lage beregningsprogram der geometri og resultater behandles grafisk. Kommersielt tilgjengelige programmer vil også bli brukt i løsning av praktiske problemer.

**Undervisningsform:** Innledningsvis presenteres feltteori og løsningsmetoder i ordinære forelesninger. Deretter legges det vekt på prosjektorientert undervisning der en løser aktuelle praktiske problemer.

**Kursmaterieill:** P.P. Silvester & R.L. Ferrari: Finite Elements for Electrical Engineers.

Programmer: Fambuild, ELMade, Nag-Fem-library, og andre elementmetodeprogrammer.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**41070 STAB I ELKRAFTSYST**  
**Stabilitet i elkraftsystemer**  
**Electric power system stability**

Faglærer: Professor Øyvind Skarstein

Uketimer: Høst: 2F + 1Øu + 1D = 6Bt

Tid: Høst: F ti 09-11 EL1 Vår: 2F + 3Øu + 1D = 8Bt  
Ø on 10-11 EL1 Vår: F to 10-12 EL3  
Ø ti 15-18 EL1

Eksamen: 3.juni Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi grunnleggende kunnskaper om de dynamiske mekanismene som er bestemmende for stabiliteten i elkraftsystemer. I dette inngår fysikalsk forståelse, matematisk modellering og simulering på datamaskin.

**Forutsetning:** Emne 43012 Reguleringsteknikk (se studieplan for 1997/98), 41306 Elektriske maskiner og strømrettere og 41206 Elektriske kraftsystemer (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Emnet er inndelt i tre hovedtemaer: (1) Modellering av synkronmaskin i stasjonær tilstand og ved dynamisk forløp. (2) Stasjonær og transient stabilitet. Systemanalyse basert på forenklet beskrivelse av synkronmaskinen. (3) Effekt- og spenningsregulering med detaljert beskrivelse av synkronmaskin, vannvei, turbin og regulatorer. Praktiske/industrielle tillempinger. Bruk av FACTS-komponenter. Prinsipper for "sekundærregulering", dvs. innstilling av effekt og spenning ut fra økonomiske og sikkerhetsmessige krav til driften av kraftsystemet.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger og simulering på datamaskin.

**Kursmaterieill:** Komediesamling, øvingsoppgaver, datamaskinprogrammer.

**Eksamensform:** Skriftlig.



**41091 ELKRAFTTEKNIKK PROSJ**  
**Elkraftteknikk, prosjektarbeider**  
**Electric power engineering, term project**

Faglærer: Professor II Odd Arnesen  
 Uketimer: Høst: 1F + 1Øu + 1Øs + 1D = 5Bt Vår: 2Øu + 8Øs + 3D = 13Bt  
 Tid: Høst: F on 11-12 - Vår: Ø fr 08-10 -  
 Ø on 12-13 -  
 Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: I

**Mål:** Emnet har en tredelt målsetting: Lære ingeniørmessige arbeidsmetoder ved prosjektutvikling. Utføre delarbeider i en større helhet (lære å samarbeide). Trene/Utvikle faglig kompetanse (faglig fordykning).

**Forutsetning:** Obligatoriske emner i 3. årskurs, studieretning Elkraftteknikk forutsettes gjennomført. Emnet er obligatorisk for studenter ved Elkraftteknikk.

**Innhold:** Anleggstyper, prosjektutvikling. Lover og forskrifter. Prosjekteringsprosessen. Dimensjoneringskriterier. Dokumentasjon. Eksempler på prosjektering av kraftstasjoner, overføringslinjer, fordelingsnett og industrianlegg. Prosjektoppgavene er av utredende, konstruktiv- og/eller prosjekterende karakter. De er et integrert ledd i den faglige undervisningen i elkraftteknikk.

**Undervisningsform:** Emnet innledes med forelesninger i høstsemesteret. Prosjektoppgaven utføres som gruppearbeid og gjennomføringen er i hovedsak lagt til januar måned, før den timeplanfestede undervisningen i vårsemesteret tar til. Prosjektoppgaven avsluttes med en skriftlig rapport og en muntlig presentasjon.

**Kursmaterieill:** Prosjektering av elektriske anlegg, kompendium.

**41128 HØYSPENNINGSTEKN 2**  
**Høyspenningsteknikk 2**  
**High-voltage technology 2**

Faglærer: Professor Morten U. Anker  
 Uketimer: Høst: 4F + 2Øu + 2Øs + 2D = 14Bt  
 Tid: Høst: F ma 08-10 EL2 Ø ti 13-15 EL2  
 on 08-10 EL2  
 Eksamen: 1.desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i egenskaper til elektrotekniske materialer med vekt på problemer knyttet til anvendelser innen elkraftteknikken.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Kort repetisjon av kvantemekanikk, båndteori og bindingstyper. Emnet deles inn i tre deler: Isolasjonsmaterialer: Polarisasjon, ledningsmekanismer og tap. Oversikt over de mest aktuelle materialer. Elektriske felter. Gjennomslagsmekanismer. Gradvis nedbrytning av materialer (termisk aldring, partielle utladninger, vanntrær etc.) inklusiv fuktighet og andre miljøfaktorer. Diagnose av tilstanden for isolasjonsmaterialer og -systemer. Gass, faste stoffer og væske/papir som isolasjonsmedium. Ledende materialer: Ledningsevne, superledning. Halvledende materialer: Ledningsmekanismer.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Trykte kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**41142 HØYSPENNINGSANLEGG**  
**Høyspenningsanlegg**  
**High-voltage equipment**

Faglærer: Førsteamanuensis Bjørn Sanden  
 Uketimer: Høst: 2F + 1Øu + 1D = 6Bt Vår: 2F + 3Øu + 1D = 8Bt  
 Tid: Høst: F on 15-17 EL1 Vår: F ti 08-10 EL3  
 Ø ti 08-09 EL1 Ø to 16-18 EL1  
 fr 14-15 EL1  
 Eksamen: 23.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi kunnskaper om oppbygging og driftsegenskaper til de viktigste apparater som brukes i våre høyspenningsanlegg.

**Forutsetning:** Emne 41128 Høyspenningsteknikk 2 eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** En vil særlig konsentrere seg om brytere, trykkgassisolerte anlegg og kabelanlegg, men også andre typer anlegg og anleggskomponenter vil bli behandlet. Foruten å gi grunnleggende kunnskaper vil det bli lagt vekt på å klargjøre hvordan en må ta hensyn til både elektriske, mekaniske og termiske påkjenninger ved konstruksjon, montasje og drift av anleggskomponenter.

**Undervisningsform:** Forelesninger og obligatoriske regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**41221 PÅL I ELKRAFTSYST GK**  
**Pålitelighet i elkraftsystemer, grunnkurs**  
**Power system reliability, basic course**

Faglærer: Professor Arne T. Holen

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 11-13 EL1

Ø fr 10-12 EL1

Eksamen: 24.november

Hjelpemidler: C1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en grunnleggende innføring i pålitelighetsanalyse, med spesiell vekt på metoder og problemstillinger som er knyttet til leveringssikkerhet for elektrisk kraft.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Pålitelighetsanalyse, grunnlag: Sviktmodeller og levetidsfordelinger. Pålitelighetsnettverk, feiltre, feilmode, feileffekt. "Reparerbare" systemer. Markovmodell. Leveringssikkerhet i elkraftsystemer: Problemstilling, oversikt, krav og kostnader. Metoder for kvantifisering av avbrudd og avbruddskostnader i fordelingsnett.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Høyland, Rausand: System Reliability Theory. Models and statistical Methods, John Wiley & Sons (selges på Tapir).

A.T. Holen, G. H. Kjølle: Pålitelighetsanalyse av fordelingsnett, notat, Institutt for elkraftteknikk.

Diverse notater utdeles i forelesningene.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**41242 INDUSTRIELL ELVARME**  
**Industriell elektrovarme**  
**Industrial electro-heat**

Faglærer: Førsteamanuensis Robert Nilssen

Uketimer: Vår: 3F + 1Øu + 1Øs + 2D = 10Bt

Tid: Vår: F ma 12-14 301-SII

Ø to 15-16 301-SII

to 14-15 301-SII

Eksamen: 2.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: F

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å formidle kjennskap til funksjonsprinsipper og driftsegenskaper til elektrisk oppvarmingsutstyr for industrielle formål.

**Forutsetning:** Bygger videre på emne 41212 Elforsyning, 44015 Elektromagnetisme, 41206 Elektriske kraftsystemer og 41306 Elektriske maskiner og strømrettere (41212 og 44015 - se studieplan for 1997/98 og 41206 og 41306 - se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Generell presentasjon av forskjellige prinsipper som brukes ved industriell oppvarming. Herunder kan nevnes induksjon-, dielektriske-, konduktiv oppvarming og lysbueoppvarming. Anvendelser av teknikkene på aktuelle praktiske problemer.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger, demonstrasjoner og ekskursjoner.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**41251 LYSTEKNIKK****Lysteknikk****Light and lighting**

Faglærer: Førsteamanuensis Eilif Hugo Hansen

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F to 08-10 EL1  
fr 08-09 EL1

Ø ma 10-11 EL1

fr 09-10 EL1

Eksamen: 8. desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i det fysiske og fysiologiske grunnlaget for lysteknikken, i lystekniske begreper og lover, og i grunnlaget for prosjektering av lysanlegg og for praktisk bruk av lys inne og ute.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Strålingsfysiske begreper, øyets reaksjon på lysstråling, lystekniske begreper og enheter, de fotometriske grunnlover, øyet og synsfaktorene, framstilling av lys, farger, lyskilder, lysarmaturer, koplinger og elektriske forhold, belysningsystemer, kvalitetskriterier, metoder for beregning av lysanlegg, EDB-programmer, måleutstyr og målemetoder, vegbelysning, tunnelbelysning.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger. Demonstrasjoner støtter forelesningene i enkelte temaer. Hovedoppgaver innen fagområdet blir gitt.

**Kursmaterieill:** Hans-Henrik Bjørset: Lysteknikk, lys og belysning, siste utgave, samt kompendium utgitt ved Inst. for elkraftteknikk.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**41255 ELEKTROINSTALLASJON****Elektroinstallasjoner****Electrical installations**

Faglærer: Førsteamanuensis Eilif Hugo Hansen

Uketimer: Vår: 3F + 1Øu + 1Øs + 1D = 9Bt

Tid: Vår: F on 10-12 EL1  
to 12-13 EL1

Ø to 13-14 EL1

Eksamen: 20. mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi studentene en innføring i planlegging, dimensjonering og utførelse av lavspente elektroinstallasjoner både for industri, forretningsbygg og boliger.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Lavspente fordelingssystemer (IT, TT, TN). Strukturering av elektrosystemer; topologi og topografi. Sikkerhetstiltak for elektroinstallasjoner: Personbeskyttelse, beskyttelse mot overbelastning og kortslutning, beskyttelse mot over- og underspenning. Selektivitet. Jordingsproblematikk: Jordings-systemer. Installasjoner og utstyr: Utførelse, plassering, tilkobling. Buss-systemer. Prosjektering av elektroinstallasjoner: Beregning av effektbehov for varme og lys, fordeling og dimensjonering av kurser, dokumentasjon. Krav til fagutdanning av elektropersonell.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** Eilif H. Hansen: Elektroinstallasjoner, kompendium.

Forskrifter for elektriske lavspenningsanlegg (FEL).

NEK 400: Elektriske lavspenningsanlegginstallasjoner.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**41270 ENØK I BYGNINGER****Enøk i bygninger - effektiv energibruk****Energy management in buildings**

Faglærer: Professor Øyvind Skarstein

Professor Vojislav Novakovic

Professor Jan Vincent Thue

Professor Sten Olaf Hanssen

Koord.: Professor Vojislav Novakovic

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F ma 11-12 H1  
fr 15-17 H1

Ø ma 12-14 H1

Eksamen: 4. desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Målet med emnet er å gi en helhetlig framstilling av teori, beregningsmetoder og vurderingsteknikker for å kunne optimalisere energibruken i nye og eksisterende ikke-industrielle bygg.

**Forutsetning:** Mat.nat. basisemner fra 1. og 2. årskurs eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Emnet er tverrfaglig og tar sikte på å formidle kunnskap fra fagområdene arkitektur, bygnings-teknikk, elkraftteknikk, varme-/ kuldeteknikk og reguleringsteknikk. Tema for forelesningene er inneklime, lønnsomhet, energipriser og tariffer, bygningsfysikk, varmetap og varmetilskudd, tekniske installasjoner, reguleringssystemer, energibruksanalyse, måleteknikk og ENØK-tiltak.

**Undervisningsform:** Forelesninger, demonstrasjoner, laboratorieøvinger og regneøvinger. Tilstandskontroll av bygninger og klimaanlegg, praktisk bruk av måleinstrumenter. Undervisningen er felles for emner med samme navn ved Fakultet for bygg- og miljøteknikk (emne 33028), Fakultet for elektroteknikk og telekommunikasjon (emne 41270) og Fakultet for maskinteknikk (emne 67167).

**Kursmaterieill:** Enøk, effektiv energibruk i bygninger, Universitetsforlaget, Oslo 1996.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 41333 KRAFTELEKTRONIKK

#### Kraftelektronikk og motordrifter

#### Power electronics and electrical drives

Faglærer: Professor Tore M. Undeland

Uketimer: Høst: 4F + 3Øu + 1Øs + 2D = 14Bt

Tid: Høst: F on 13-15 EL1 Ø fr 12-14 EL1  
to 10-12 EL1 1Ø etter avtale

Eksamen: 27.november Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en beskrivelse/analyse av kraftelektroniske systemer for elektrisk energi omforming.

**Forutsetning:** Emne 41306 Elektriske maskiner og strømrettere (se studieplan for 1998/99) og 43012 Reguleringsteknikk (se studieplan for 1997/98) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Emnet omfatter omforming, styring og regulering av elektrisk energi ved bruk av halvlederutstyr. Det gir en innføring i analysemetoder samt fysikalsk beskrivelse av samspillet mellom energikilde, omformerenhet og last. Elektriske motorer er en viktig last. Det legges derfor vekt på beskrivelse av industrielle anvendelser av både like- og vekselstrømsmotorer. Kraftelektronikkens plass i energiforsyningssystemer omtales ved likestrømsoverføringssystem og statisk fasekompensering.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Mohan, Undeland, Robbins: Power Electronics, Converters, Applications and Design, 2nd edition, John Wiley & Sons 1995.

Forelesningsnotater.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 41335 PRAKTISK ELEKTRONIKK

#### Praktisk elektronikk

#### Practical electronics

Faglærer: Professor Lars Norum

Uketimer: Vår: 1F + 1Øu + 3Øs + 1D = 7Bt

Tid: Vår: F ma 15-16 EL3 Ø ma 16-17 EL3

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: I

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i praktiske problemstillinger knyttet til syntese og bruk av elektronikk til styring og regulering i elkraftsystem.

**Forutsetning:** Kunnskap om grunnleggende analysemetoder for analoge og digitale elektroniske kretser. Kjennskap til mikroprosessorer og programmering av datamaskiner. Reguleringsteknikk.

**Innhold:** Undervisningen gis gjennom arbeid med et konstruksjonsprosjekt. Ut fra en gitt kravspesifikasjon, skal studentene konstruere, bygge og utprøve et elektronisk styre- og reguleringssystem. Systemet vil inneholde både fast oppkoblede og programmerbare elektronikkomponenter. Informasjonsøking og valg av komponenter inngår i emnet.

**Undervisningsform:** Undervisningen er problem- og prosjektorientert med gruppearbeid basert på samarbeidslæring. Det gis et mindre antall forelesninger.

**Kursmaterieill:** Kurskompendium. Databøker og håndbøker fra komponentprodusenter.

**41336 KRAFTELEKTRONIKK VK**  
**Kraftelektronikk, videregående kurs**  
**Special topics in power electronics**

Faglærer: Professor Roy Nilsen

Uketimer: Vår: 3F + 3Øu + 1D = 10Bt

Tid: Vår: F ma 10-12 EL1  
 fr 15-16 EL3

Ø ti 15-17 EL2

fr 16-17 EL3

Eksamen: 4.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir en fordypning i aktuelle temaer innen kraftelektronikken og er derved en god forberedelse til en hovedoppgave innen dette fagfeltet.

**Forutsetning:** Emne 41333 Kraftelektronikk eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Temaene hentes fra aktuelle tidsskriftartikler, forskningsrapporter og notater. Temaer som velges er slike som gir bakgrunn for konstruksjon av kraftelektronisk utstyr som: Krafthalvlederteori, driverkretser, snubbere, omformer-kretser, valg av passive komponenter og konstruksjon av høgfrekvens transformatorer og drossler.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Etter avtale med studentene kan emnet gjennomføres som et seminarstudium med bruk av gruppearbeid.

**Kursmaterieill:** Mohan, Undeland og Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design, 2nd edition, John Wiley & Sons 1995.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**Institutt for teleteknikk**

**SIE2005 ELEKTRONISKE KRETSER**  
**Elektroniske kretser**  
**Electronic Circuits**

Faglærer: Førsteamanuensis Andrew Perkis

Uketimer: Vår: 2F + 8Ø + 2S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 12-14 EL6

Ø fr 08-14 LAB

Eksamen: 22.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en første innføring i prinsipper og i bruk av elektroniske kretser som benyttes for signaloverføring. Det skal videre være en bro mellom system/signal-aspektet og den hardware i form av kretser/komponenter som inngår i signaloverføringssystemer. En vesentlig del av temaet består i å bli kjent med slike komponenter gjennom simulering- og laboratorieøvinger. Laboratoriearbeid er en integrert del av emnet, og temaer fra laboratoriearbeidet skal være eksamensstoff på lik linje med teoretisk pensum.

**Forutsetning:** Emnene SIE4002 Kretsteknikk og SIE1005 Kretsanalyse eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Ikke-ideelle effekter i operasjonsforsterkere, frekvens- og nivåbegrensninger, inn- og utgangsimpedanser. Transistor forsterkere ved høyere frekvenser, effektforsterkere og ulinære egenskaper, AC-DC virkningsrad. Faselåste sløyfer - inklusive spenningsstyrte oscillatorer og fasedetektorer. Enkle anvendelser av faselåste sløyfer. Modulatorer og detektorer. Kort om kretser for amplitude- og fase/frekvensmodulasjon og deteksjon (inkl. Frequency Shift Keying FSK of Phase Shift Keying PSK). Utvalgte elementer innenfor komponentlære og anvendelse av disse.

**Laboratoriedel:** Det skal gjennomføres 5 laboratorieoppgaver - hver over to dager á 6 timer i laboratoriet. Oppgavene vil være: Operasjonsforsterker, transistorforsterker, faselåst sløyfe, avstemt forsterker brukt som AM- og/eller FM modulator, og detektorkretser for AM/FM signal og bruk av disse elementer til en komplett overføring av signal fra sender til mottaker (over en modellert kanal). Sammenligne sendt og mottatt signal.

**Undervisningsform:** Forelesninger, simuleringsøvinger, laboratoriearbeid. Hver student skal skrive en laboratorierapport i løpet av semesteret.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIE2010 INFO OG SIGNALTEORI

### Informasjons- og signalteori

### Signals and Systems

Faglærer: Førsteamanuensis Andrew Perkis

Uketimer: Vår: 3F + 2Ø + 7S = 2,5Vt

Tid: Undervises ikke i studieåret 1999/2000

Eksamen: - Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet vil gi de nødvendige forutsetninger for å kunne beskrive, analysere og konstruere praktiske system som skal behandle informasjonsbærende signaler (lyd, bilde, data etc.) på en mest mulig optimal måte.

**Forutsetning:** Emnene SIF5003 Matematikk 1, SIF5010 Matematikk 3 og SIF5060 Statistikk eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Informasjonsteori: Statistisk beskrivelse av informasjonskilder. Informasjonsbegrepene entropi og entropikoding. Amplitude-diskrete og -kontinuerlige informasjonskilder. Enkle statistiske modeller for kommunikasjonskanaler. Gjensidig informasjon og kanalkapasitet. Shannons teoremer, kilde- og kanal-koding. Teoretisk grunnlag for kvantisering og kompresjon av signaler. Signalteori: Signalrepresentasjon og -analyse i tids- og frekvensplan. Punktprøving (sampling) av deterministiske, tidskontinuerlige signaler. Analog til digital og digital til analog omforming. Analog og digital filtrering av signaler (lineære filtre). Transformasjonsbeskrivelse av lineære filtre. Basis-båndtransmisjon av informasjon. Nyquist-kriteriet.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger og laboratorieøvinger basert på MATLAB.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIE2015 SIGNALBEHANDLING

### Signalbehandling

### Signal Processing

Faglærer: Professor Tor A. Ramstad

Uketimer: Høst: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 10-12 EL3 Ø ti 10-12 EL3  
to 10-12 EL3

Eksamen: 14. desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Signalbehandling er det moderne matematiske verktøy for beskrivelse av signaler og operasjoner på signaler. Signalbehandlingsmetoder er av avgjørende betydning for konstruksjon av systemer for filtrering, analyse, syntese, gjenkjenning, verifikasjon og kompresjon av signaler innen en rekke anvendelses-områder som medisin, seismikk, telekommunikasjon, radar og fjernanalyse. Studentene skal ved slutten av kurset beherske de fundamentale teknikkene for analog og digital signalbehandling.

**Forutsetning:** Emnene SIF5003 Matematikk 1 og SIF5005 Matematikk 2.

**Innhold:** Emnet beskriver analoge og tidsdiskrete signaler og systemer. Signalene representeres gjennom fourierrekker og fouriertransformasjoner for å gi større innsikt i deres egenskaper og for å lette den etterfølgende signalbehandlingen. Systemene som behandles er lineære og kan følgelig beskrives ved hjelp av lineære differensial- eller differenslikninger, eller ved hjelp av impuls- eller frekvensresponser. Sammenhengen mellom disse representasjonene behandles. Videre utledes det matematiske fundamentet for omforming av analoge signaler til digital representasjon. Analoge og digitale filtre har en sentral plass i framstillingen.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Frivillige, skriftlige øvinger. Obligatoriske øvinger på datamaskin.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIE2020 KOMMUNIKASJONSTEORI

### Kommunikasjonsteori

### Communications

Faglærer: Professor Tor A. Ramstad

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 10-12 EL4 Ø to 17-19 EL3  
on 12-14 EL4 fr 08-10 EL3

Eksamen: 8.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** For å kunne inkludere framtidige, avanserte multimedia-tjenester i telenettet til glede for flest mulig, må systemene utnytte kapasiteten til kabler og radiosamband optimalt til en så rimelig pris som mulig. Dette krever full innsikt i overføringsmedienes egenskaper og signalenes karakteristika, og at systemene konstrueres ut fra denne kunnskapen. Dette emnet har som mål å gi en innføring i de mest sentrale problemstillinger innen moderne overføringsteknikker med stor vekt på den matematiske og statistiske beskrivelsen. GSM-telefoni vil bli brukt som et gjennomgående systemeksempel.

**Forutsetning:** Emnene SIE2015 Signalbehandling og SIF5060 Statistikk eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Første del av kurset behandler stokastiske prosesser for å gjøre oss i stand til å beskrive signaler vi ikke kjenner eksakt, som for eksempel talesignaler. Videre gis en kort innføring i informasjonsteorien, som gir oss grensene for mulig systemytelse når signalene og kanalen er karakterisert. Den andre hoveddelen av kurset beskriver metoder for hvordan vi kan nærme oss de informasjonsteoretiske grensene gjennom effektiv kildekoding (kompresjon) og kanalkoding. Sentrale tema er digital kompresjon, samt analog og digital modulasjon.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieell:** Simon Haykin: Communication Systems, 3<sup>rd</sup> e., Wiley, 1994.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIE2025 DIG SIGNALBEHANDLING

### Digital signalbehandling

### Digital Signal Processing

Faglærer: Førsteamanuensis Magne H. Johnsen

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 14-16 EL3 Ø ma 15-17 EL2  
fr 12-14 EL1

Eksamen: 3.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 3. årskurs.

**Mål:** Emnet gir en innføring i moderne metoder innen digital signalbehandling i tids- og frekvensplan.

**Forutsetning:** Emne SIE2015 Signalbehandling eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Diskret Fourier-transform og Fast Fourier-transform. Analyse og syntese og av diskrete filtre. Endelig-ordlengde effekter ved realisering av digitale filtre. Inverse systemer og system-estimering. Optimale filtre. Korrelasjon/spektral-analyse og -estimering. Multirate-teori og -systemer. Ulike eksempler på anvendelser. Sanntids-realisering vha. DSP-brikke (lab.oppgave).

**Undervisningsform:** Forelesninger, frivillige øvingsoppgaver (teoriøvinger samt øvinger basert på bruk av PC/MATLAB), obligatorisk lab.oppgave.

**Kursmaterieell:** J.D. Proakis & D.G. Manolakis: Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications, Third edition, Prentice Hall International 1996.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 42038 MOBILKOMMUNIKASJON

### Mobilkommunikasjon

### Mobile Communications

Faglærer: Professor II Terje Røste

Uketimer: Vår: 3F + 3Øu + 3Øs = 12Bt

Tid: Vår: F ma 12-14 EL5 Ø ti 12-14 EL5  
to 14-15 EL6 to 15-16 EL6

Eksamen: 2.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir en innføring i digitale mobilkommunikasjonssystemer med vekt på funksjoner knyttet til sending og mottak av fysiske signaler i et radiomedium, og tilhørende signalbehandling.

**Forutsetning:** Emnene 42035 Kommunikasjonsteori og 42033 Signalbehandling (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Det innledes med en kort historikk og bakgrunn. Deretter gis en systemoversikt over jord-bundne- og satellitt-mobile systemer. Oversikten dekker mobile nettverk, nettverkskomponenter og tilhørende funksjoner. Det gis en innføring i mobile radiokanaler og tilhørende statistisk baserte radiotransmisjonsmodeller. For å utnytte radioressurser (avsatte frekvensbånd) best mulig, finnes det ulike former for tildeling av slike ressurser (aksessteknikker). Tildeling av radioressurser til brukeren kan foregå

ved at de ulike brukerne deler tid, frekvens, kode, rom eller kombinasjoner av disse. Viktige funksjoner som modulasjon, koding og tilhørende signalbehandling gjennomgås, og eksempler hentes fra satellittkommunikasjon, GSM og den nye standarden IMT-2000 ("International Mobile Telecommunications in the year 2000"). I sammenheng med kodedelt aksess gis en innføring i aktuelle kodesekvenser og deres egenskaper. Effektive løsninger med tanke på implementering presenteres, og dette vil bli belyst med eksempler. Det vil bli gitt øvinger og oppgaver i tilknytning til emnet som utdyper temaet.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvingsoppgaver.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 42121 ELEKTROAKUSTIKK

### Elektroakustikk

### Electroacoustics

Faglærer: Professor Ulf Kristiansen

Uketimer: Høst: 3F + 3Øu + 2D = 11Bt

Tid: Høst: F to 08-10 F2  
fr 08-09 EL3

Ø ti 13-15 EL3

fr 09-10 EL3

Eksamen: 8.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en teoretisk og praktisk innsikt i komponenter, systemer og metoder.

**Forutsetning:** Kunnskaper i matematikk, kretsteknikk og fysikk tilsvarende 1. og 2. årskurs ved Elektroteknikk og telekommunikasjon eller Fysikk, informatikk og matematikk.

**Innhold:** Akustiske bølger, utbredelse og stråling; hørsel vibrasjoner, elektriske analogier for mekaniske og akustiske systemer, lyd i rom, høyttalere, mikrofoner, platespiller, båndopptaker, digitale registrerings-systemer, opptaksteknikk, lydforsterkning.

**Undervisningsform:** Forelesninger, frivillige regneøvinger, obligatoriske lab.øvinger, gruppearbeider, gruppediskusjoner.

**Kursmaterieill:** A. Krokstad: Elektroakustikk, kompendium.

Regneøvinger, eksamensoppgaver og lab.oppgaver.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 42123 TALE OG MUSIKKTEKN

### Tale og musikkteknologi

### Speech and music technology

Faglærer: Amanuensis Jan Tro

Uketimer: Vår: 3F + 3Øu + 1D = 10Bt

Tid: Vår: F on 10-12 EL3  
to 12-13 KJEL4

Ø ti 12-14 KJEL3

to 13-14 KJEL4

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Emnet skal gi et grunnlag for signalbehandling innen tale og musikk.

**Forutsetning:** Grunnlag i matematikk inklusiv matriser og grunnleggende kunnskap i digital signalbehandling.

**Innhold:** Taleorganet og produksjon av tale. Talesignalet, spesielle karakteristika. Talepersepsjon og oppfattbarhet. Talekoding, talesyntese, talegjenkjenning. Musikkpsykologi. Musikkinstrumenter. Elektronisk generering av musikk, MIDI.

**Undervisningsform:** Forelesninger og lab.øvinger. Individuelle teoretiske prosjektoppgaver erstatter eksamen.

**Kursmaterieill:** A. Krokstad: Taleteknologi.

A. Krokstad og Jan Tro: Musikkteknologi.

Laboratorieoppgaver.

**Eksamensform:** Øvinger.



## 42125 HYDRO OG GEOAKUSTIKK

### Hydro- og geoakustikk

### Hydro and geoacoustics

Faglærer: Professor Jens M. Hovem

Uketimer: Høst: 4F + 2Øu + 2D = 12Bt

Tid: Høst: F on 11-13 EL4  
to 10-12 F4

Ø ma 10-12 KJL142

Eksamen: 12.januar

Hjelpemidler: B1

Øvinger: F

Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir innføring og beskrivelse av akustisk bølgeforplantning i faste og flytende materialer med sikte på anvendelser innen undervannsakustikk og seismikk.

**Forutsetning:** Ingen spesielle, men deler av emnet er teoretisk orientert og krever gode forkunnskaper i matematikk og signalanalyse.

**Innhold:** Grunnlag for akustiske og elastiske bølger. Beskrivelse av bølgeutbredelse basert på strålegangsberegninger og normale moder med spesiell vekt på bølger i lagdelte media. Lydforplantning i sjøen, støy og etterklangsberegninger. Refleksjon og spredning fra objekter og fra bunn og overflate. Teknisk beskrivelse av lydgivere og mottakere. Eksempler på aktuelle anvendelser innen sonar, seismikk og borehullsmålinger.

**Undervisningsform:** Forelesninger, demonstrasjoner og simulering på datamaskin.

**Kursmaterieell:** Jens M. Hovem: Hydro og Geoakustikk, kompendium, Institutt for teleteknikk/akustikk.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 42127 MATERIALAKUSTIKK

### Materialakustikk

### Acoustics of materials

Faglærer: Professor Jens M. Hovem

Uketimer: Vår: 2F + 4Øu = 8Bt

Tid: Vår: F to 10-12 EL6

Ø on 08-10 KJEL3

fr 13-15 F4

Eksamen: 3.juni

Hjelpemidler: B1

Øvinger: F

Karakter: TE

**Mål:** Emnet beskriver sammenhengen mellom materialers fysiske sammensetning og deres akustiske egenskaper med sikte på anvendelser innen teknisk akustikk og ultralyd diagnose.

**Forutsetning:** Emne 42125 Hydro- og geoakustikk og/eller emne 42121 Elektroakustikk.

**Innhold:** Emnet behandler samspillet mellom materialers fysiske sammensetning og oppbygging og deres akustiske egenskaper. Materialakustikk er derfor et felles og grunnleggende fagområde for mange forskjellige anvendelser hvor kunnskap om akustiske bølger og sensorer er vesentlig. Eksempler er ultralyd for medisinsk formål, materialprøving og formasjonsfysikk, lydtransmisjon og absorpsjon i multilag-strukturer og absorberer, akustisk fjernmåling av geofysiske parametre. Følgende temaer behandles: Akustiske bølger i faste media, flerfase media og i porøse materialer. Refleksjon og spredning av partikler og bobler. Lydforplantning i lagdelte og laminerte media, tynnplate vibrasjoner og bøyningsbølger. Lydutstråling fra tynnplate- og skallkonstruksjoner.

**Undervisningsform:** Forelesninger og gjesteforelesninger fra aktuelle bruksområder.

**Kursmaterieell:** Undervisningen vil baseres på utdrag fra bøker og artikler samt forelesningsnotater.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 42130 NUM METODER AKUSTIKK

### Numeriske metoder i akustikk

### Numerical methods in acoustics

Faglærer: Professor Ulf Kristiansen

Uketimer: Vår: 3F + 4Øu = 10Bt

Tid: Vår: F ma 12-13 E-404  
ti 08-10 E-404

Ø ma 13-14 E-404

fr 12-15 E-404

Eksamen: 11.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi innsikt i bruk av forskjellige numeriske løsningsmetoder for akustiske problem.

**Forutsetning:** Kunnskaper i matematikk tilsvarende emnene 75011, 75012 Matematikk 1 (se studieplan for 1996/97) og 75014 Matematikk 2 (se studieplan for 1997/98) for Fakultet for elektroteknikk og telekommunikasjon. Videre minst ett av emnene 42121 Elektroakustikk eller 42125 Hydro- og geoakustikk, eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Elementmetoden, differansemetoden og integralligningsmetoden for løsning av relevante bølgeligninger blir gjennomgått. Anvendelsesområdene er lyd i luft, vann og elastiske materialer. Det blir også gitt en introduksjon til geometriske og "lattice gas" metoder.

**Undervisningsform:** Forelesninger og veiledet miniprojekt.

**Kursmaterieill:** U. Kristiansen: Numeriske metoder i Akustikk, kompendium.

**Eksamensform:** Muntlig.

#### 42190 AKUSTIKK PROSJEKT

##### Akustikk, prosjektarbeider

##### Acoustics, term project

Faglærer: Faglærere ved faggruppe Akustikk

Koord.: Professor Jens M. Hovem

Uketimer: Høst: 1Øu + 2Øs = 3Bt

Vår: 2Øu + 10Øs + 5D = 17Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: I

**Mål:** Emnet skal utvikle ferdighet i prosjektrettet arbeid.

**Forutsetning:** Deltakelse i ett av faggruppens emnetilbud.

**Innhold:** Bearbeiding av en spesifikk problemstilling innen de akustiske disipliner eller innen andre emner hvor gruppen har faglig kompetanse for veiledning. Oppgaver kan således gis i tilknytning til signalbehandling, elektronikk, databehandling, økonomi o.l.

**Undervisningsform:** Selvstendig bearbeiding, eller ved samarbeid mellom to, og med en veileder fra faggruppe Akustikk eller samarbeidende SINTEF DELAB.

**Kursmaterieill:** Intet.

#### 42240 MIKROBØLGETEKNIKK

##### Mikrobølgeteknikk

##### Microwave engineering

Faglærer: Professor Petter M. Bakken

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 1Øs + 1D = 10Bt

Tid: Høst: F to 08-10 EL4

Ø on 10-11 EL4

fr 08-09 EL4

fr 09-10 EL4

Eksamen: 8.desember Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i det matematiske og tekniske grunnlaget for høyfrekvenskretser basert på transmisjonslinjer (TEM), bølgeledere og dioder.

**Forutsetning:** Emne 44015 Elektromagnetisme (se studieplan for 1997/98), 40050 Kretsteknikk (se studieplan for 1996/97) og 44061 Bølgeforplantning (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Analyse av koaksiellinjer, bølgeledere og planare transmisjonslinjer. Analyse av nettverk bygd opp av slike linjer som f.eks. effektdelere, retningskopplere og hybrider. Bruk av PIN-dioder i mikrobølge svitsjer.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og konstruksjonsøvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**42242 MIKROBØLGETEKN LAB**  
**Mikrobølgeteknikk, laboratorium**  
**Microwave, laboratory**

Faglærer: Professor Petter M. Bakken  
 Uketimer: Høst: 1Øu + 2Øs + 1D = 4Bt  
 Tid: Høst: Ø ti 13-19 -  
 to 13-19 -  
 Lab. i grupper

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: I

**Mål:** Emnet gir en innføring i grunnleggende måletekniske prinsipper ved høye frekvenser.

**Forutsetning:** Emne 42240 Mikrobølgeteknikk eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Gjennom praktisk laboratoriearbeid blir en kjent med noen vanlige mikrobølgekomponenter, og lærer metoder og teknikker for å måle størrelser som demping, refleksjon, impedans og spredparametre. Grunnleggende bruk av automatisk nettverkanalysator (ANA) inngår som en del av emnet.

**Undervisningsform:** Laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgaveinformasjon.

**42248 MIKROBØLGE INT KRETS**  
**Mikrobølge integrerte kretser**  
**Microwave integrated circuits**

Faglærer: Førsteamanuensis Kjell Aamo  
 Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 1Øs + 1D = 10Bt  
 Tid: Vår: F on 15-16 EL4  
 fr 12-14 EL4

Ø ma 17-18 EL4

on 16-17 EL4

Eksamen: 31.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi kunnskap om konstruksjonsmetoder og analyseverktøy for høyfrekvenskretser som inngår i dagens og morgendagens radiosystemer. Med forskjellige teknologier dreier det seg konkret om frekvensområdet 30-30000 MHz (Mb/s). I dette området er det ingen skarp grense mellom analog og digital kretsteknikk.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende elektroemnene i 3. årskurs ved elektronikklinjen. Kjennskap til deler av emne 42240 Mikrobølgeteknikk er en fordel, men ingen forutsetning.

**Innhold:** Sentrale deltemaer er: Mikrostrip-transmisjonslinjer, generaliserte spredparametre, tilpasningsnettverk, signal flytdiagram, mikrobølgetransistorer, stabilitet, konstruksjon av forsterkere og oscillatorer, støyfaktor, ikkelineære egenskaper, hybrid- og monolittisk integrerte kretser, DAK-hjelpemidler, måleteknikk, automatisk nettverksanalysator med tidsplanpresentasjon.

**Undervisningsform:** Hovedsakelig forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**42261 ANTENNETEKNIKK**  
**Antenneteknikk**  
**Antennas and radiation**

Faglærer: Professor Petter M. Bakken  
 Uketimer: Høst: 3F + 1Øu + 1Øs + 2D = 10Bt  
 Tid: Høst: F ti 09-11 E-404  
 on 11-12 E-404

Ø on 12-13 E-404

Eksamen: 15.januar

Hjelpemidler: C1

Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i antenneteori og bølgeforplantning med hovedvekt på grunnleggende analysemetoder.

**Forutsetning:** Emne 44015 Elektromagnetisme (se studieplan for 1997/98), eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Sentrale temaer er generell feltteori, stråling fra kilder i fritt rom, fundamentale antenneegenskaper, gruppeantenner, teori for sylindriske dipoler, stråling fra aperturer, geometrisk optikk og diffraksjon.

**Undervisningsform:** Forelesninger og frivillige regneøvinger.  
**Kursmateriell:** J.A. Aas: Antenneteknikk, kompendium.  
**Eksamensform:** Skriftlig.

**42262 ANTENNELAB**  
**Antennelaboratorium**  
**Antenna measurements laboratory**

Faglærer: Professor Petter M. Bakken  
 Uketimer: Høst: 1Øu + 2Øs + 1D = 4Bt  
 Tid: Høst: Ø ti 13-19 -  
 to 13-19 -  
 Lab. i grupper

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: I

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i typisk måleutstyr og måleteknikker for å karakterisere antenner.  
**Forutsetning:** Emne 42261 Antenneteknikk eller tilsvarende forkunnskaper.  
**Innhold:** Emnet omfatter målinger av viktige egenskaper som strålingsdiagram og impedans for en del aktuelle antenneyper.  
**Undervisningsform:** Laboratorieøving.  
**Kursmateriell:** Oppgavetekst.

**42271 NAVIGASJON**  
**Navigasjon**  
**Fundamentals of navigation**

Faglærer: Professor Børje Forssell  
 Uketimer: Vår: 4F + 2Øu + 2Øs = 12Bt  
 Tid: Vår: F to 08-10 E-404  
 fr 15-17 E-404

Ø on 08-10 E-404

Eksamen: 26.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: F Karakter: TE

For studenter i 4. årskurs ved Elektronikk og teleteknikk.

**Mål:** Emnet skal gi studentene kunnskaper om de grunnleggende geodetiske, matematiske og statistiske forutsetningene for utforming og bruk av navigasjonssystemer og data.

**Forutsetning:** Kunnskaper i matematikk og matematisk statistikk tilsvarende de tre første årenes undervisning ved NTNU.

**Innhold:** Emnet gir det geofysiske og geodetiske grunnlag for navigasjon, stedfesting og lokalisering og omhandler jordens form og fysikk, referanse- og koordinatsystemer, kart og kartprojeksjoner, beregninger på jordas overflate, satellitnavigasjon samt nøyaktighetsberegninger og optimal utnyttelse av navigasjonsdata, spesielt Kalman-filtrering.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Øvingene består av 10 oppgaver med løsninger som også er tilgjengelig på Internett.

**Kursmateriell:** B. Forssell: Radionavigation Systems, Prentice Hall 1991(reprodusert av Tapir).

R. Grover Brown, P.Y.C. Hwang: Introduction to random signals and applied Kalman filtering, 3rd ed., John Wiley & Sons, Inc. 1997.

Forelesningsnotater.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIE2030 NAVIGASJON**  
**Navigasjon**  
**Fundamentals of Navigation**

Faglærer: Professor Børje Forssell  
 Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt  
 Tid: Vår: F ma 08-10 E-404  
 to 10-12 E-404

Ø ti 12-14 E-404

Eksamen: 26.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: F Karakter: TE

For studenter i 1. årskurs ved Nautikk.

**Mål:** Emnet skal gi studentene kunnskaper om de grunnleggende geodetiske, matematiske og statistiske forutsetningene for utforming og bruk av navigasjonssystemer og data.

**Forutsetning:** Kunnskaper i matematikk tilsvarende emne SIF5003 Matematikk 1.

**Innhold:** Emnet gir det geofysiske og geodetiske grunnlag for navigasjon, stedfesting og lokalisering og omhandler jordens form og fysikk, referanse- og koordinatsystemer, kart og kartprojeksjoner, beregninger på jordas overflate, satellitnavigasjon samt nøyaktighetsberegninger og optimal utnyttelse av navigasjonsdata, spesielt Kalman-filtrering.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Øvingene består av 10 oppgaver med løsninger som også er tilgjengelig på Internett.

**Kursmaterieill:** B. Forssell: Radionavigation Systems, Prentice Hall 1991 (reprodusert av Tapir).

R. Grover Brown, P.Y.C. Hwang: Introduction to random signals and applied Kalman filtering, 3rd ed., John Wiley & Sons, Inc. 1997.

Forelesningsnotater.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 42276 NAVIGASJONSSYSTEMER

### Navigasjonssystemer

#### Navigation systems

Faglærer: Professor Børje Forssell

Uketimer: Høst: 4F + 2Øu + 2Øs = 12Bt

Tid: Høst: F ma 12-14 F2 Ø to 12-14 EL1  
fr 15-17 EL3

Eksamen: 4. desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gjøre studentene kjent med de prinsipper og forutsetninger innen elektronikk, signalbehandling, bølgeforplantning og systemteknikk som ligger til grunn for utforming og anvendelser av navigasjonssystemer.

**Forutsetning:** Kunnskaper i matematikk og statistikk tilsvarende de tre første årenes undervisning ved NTNU, grunnleggende kunnskaper i elektronikk (minst tilsvarende emne 42010 Elektronikk - se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Emnet behandler bølgeforplantning langs jordoverflata og i atmosfæren, hyperbelnavigasjon, landbaserte radiosystemer som LORANC og peilesystemer, satellitnavigasjonssystemer som GPS og GLONASS, prinsipper og metoder innen radarteknikken samt spesielle systemer for flytrafikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger samt utstyrsdemonstrasjoner. Øvingene består av 10 oppgaver med løsninger som også er tilgjengelige på Internett.

**Kursmaterieill:** B. Forssell: Radionavigation Systems, Prentice Hall 1991 (reprodusert av Tapir).

Kompendier om radar fra Institutt for teleteknikk, tidsskriftsartikler.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 42280 FJERNMÅLING

### Fjernmåling

#### Remote sensing

Faglærer: Professor II Jens Hjelmstad

Uketimer: Vår: 2F + 1Øu + 2Øs + 3D = 10Bt

Tid: Vår: F to 14-16 EL4 Ø ma 17-18 EL6

Eksamen: 2. mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnets mål er å gi elevene grunnleggende innføring i prinsippene for bruk av elektromagnetiske bølger til fjernmåling samt å gi en oversikt over operative systemer.

**Forutsetning:** Bakgrunn i ett eller flere av emnene bølgeforplantning, digital signalbehandling, radioteknikk, elektroakustikk, mikrobølge-teknikk og elektrooptikk er en fordel, men ingen betingelse.

**Innhold:** Grunnleggende egenskaper til elektromagnetiske bølger. Spredning av elektromagnetiske bølger. Numeriske teknikker for beregning av propagasjon og spredning fra objekter. Prinsipper for avbildende systemer. Oversikt over ulike former for radarsensorer. Systemmodeller. Gjennomgang av prinsippene for syntetisk aperture radar. Flybårne overvåkningsystemer. Oversikt over eksisterende og framtidige satellittovervåkningsystemer. Spionsatellitter.

**Undervisningsform:** Forelesninger konsentrert over 2 dagers seminarer samt øvingsoppgaver og fordypningsoppgaver.

**Kursmateriell:** Kompendier, artikler og utdrag fra bøker.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**42411 TRANSMISJONSTEKNIKK**  
**Transmisjonsteknikk**  
**Telecommunication transmission systems**

Faglærer: Professor Tor A. Ramstad

Uketimer: Høst: 2F + 1Øu + 2Øs + 1D = 8Bt

Vår: 2F + 1Øu + 2Øs + 1D = 8Bt

Tid: Høst: F on 13-15 EL3

Vår: F fr 15-17 EL6

Ø fr 12-13 EL3

Ø ti 15-16 EL5

Eksamen: 16.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i prinsipper og systemer for overføring av analoge og digitale signaler med hovedvekt på digitale metoder.

**Forutsetning:** Emne 42033 Signalbehandling (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Basisbåndtransmisjon, linjekoder, digitale modulasjonsmetoder, øyekurve, deteksjonsprinsipper, støy og feilsannsynlighet, transmisjonssystemer for parkabel, koaksialkabel og optiske fiber, adaptiv utjevning, takt- og bærebølgegjenvinning, tidsmultiplekssystemer.

**Undervisningsform:** Forelesninger og frivillige regneøvinger, i tillegg to obligatoriske dataøvinger.

**Kursmateriell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**42445 RADIOSYSTEMER**  
**Radiosystemer**  
**Radio communications**

Faglærer: Førsteamanuensis Håkon Hanebrekke

Uketimer: Høst: 2F + 1Øu + 1Øs + 1D = 7Bt

Vår: 2F + 1Øu + 1Øs + 1D = 7Bt

Tid: Høst: F ma 15-17 EL2

Vår: F ma 10-12 EL2

Ø to 12-13 EL2

Ø fr 14-15 EL2

Eksamen: 4.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i utforming og analyse av systemer for radiokommunikasjon.

**Forutsetning:** Emne 42033 Signalbehandling (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Emnet behandler teknologi og systemer for radiokommunikasjon. Del 1 omfatter temaer av generell betydning for flere systemer som bølgeutbredelse, støy, analog og digital modulasjon, multippel aksess, samt egenskaper for feilkorrigerende koder og en elementær innføring i trafikkteori. Del 2 behandler tre systemtyper, mobilsystemer (GSM), radiolinje og satellittkommunikasjon. Ett komplett satellittsystem blir gjennomgått i større detalj. Dessuten behandles et par viktige spesialtemaer som pålitelighet, standardisering og forvaltning.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmateriell:** Forelesningsnotater.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**42446 RADIOSYSTEMER LAB**  
**Radiosystemer, laboratorium**  
**Radio communications, laboratory**

Faglærer: Førsteamanuensis Håkon Hanebrekke

Uketimer: Høst: 1Øu + 2Øs + 1D = 4Bt

Tid: Høst: Ø ti 13-19 -

to 13-19 -

Lab. i grupper

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O Karakter: I

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi trening i praktisk laboratoriearbeid i forbindelse med radiokommunikasjon.

**Forutsetning:** Kurset er knyttet til emne 42445 Radiosystemer, og forutsetter at en tar dette emnet samtidig eller at en har tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Oppgavene omfatter analyse, simulering og måling på systemkomponenter for radiosystemer. Det legges vekt på å undersøke egenskaper som er viktige i systemsammenheng.

**Undervisningsform:** Laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** Intet.

**42521 INFO- OG KOD TEORI**  
**Informasjons- og kodingsteori**  
**Theory of information and coding**

Faglærer: Førsteamanuensis Geir Øien

Uketimer: Høst: 3F + 1Øu + 1Øs + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F on 15-17 EL4  
fr 15-16 EL4

Ø fr 16-17 EL4

Eksamen: 4.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi innsikt i hvor god ytelse vi teoretisk sett kan få ut av et kommunikasjonssystem, samt innsikt i hva vi bør/kan gjøre for å nærme oss denne topp-ytelsen på best mulig måte.

**Forutsetning:** Emne 42035 Kommunikasjonsteori (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende.

**Innhold:** Emnet tar for seg fundamentale mål for kilders informasjonsinnhold og kanalers overføringskapasitet (entropi og kapasitet), ut fra en statistisk modellering av kommunikasjonssprosessen. Vi utleder teoretiske grenser og grunnleggende prinsipper for informasjonsoverføring over diskrete og kontinuerlige kanaler, av både diskrete og kontinuerlige kilder. Både kildekoding (datakompresjon) og kanalkoding (feilsikring) blir omtalt. Kildekodingsmetoder som studeres er Huffman- og runlengthkoding, mens vi innen kanalkoding vil omtale lineære blokk-koder, sykliske koder, foldningskoder, treliskodet modulasjon og turbokoder.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**42531 SIGNALBEHANDLING LAB**  
**Signalbehandling, laboratorium**  
**Signal processing, laboratory**

Faglærer: Førsteamanuensis Magne Hallstein Johnsen

Uketimer: Vår: 1Øu + 2Øs + 1D = 4Bt

Tid: Vår: Ø ti 12-18 -

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: I

**Mål:** Emnet gir en introduksjon til bruk av signalprosessor for sanntids-realisering av algoritmer innen signalbehandling.

**Forutsetning:** Emne 42532 Digital signalbehandling eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Lab.oppgaven inkluderer de fleste steg innen realisering av en signalbehandlingsoppgave. Matematisk formulering, simulering i høynivåspråk, arkitektur for signalprosessorer, utvikling av assemblerprogram og debugging vha. simulator samt uttesting i sann tid vha. hardware. Skriftlig lab.rapport skal leveres for godkjenning.

**Undervisningsform:** Introduksjonsforelesning, selvstendig/veiledet lab.oppgave.

**Kursmaterieill:** Lab.manualer.

**42532 DIG SIGNALBEHANDLING**  
**Digital signalbehandling**  
**Digital signal processing**

Faglærer: Førsteamanuensis Magne Hallstein Johnsen

Uketimer: Høst: 4F + 2Øu + 2Øs + 2D = 14Bt

Tid: Høst: F ma 08-10 EL6  
on 08-10 EL6

Ø ti 13-15 EL6

Eksamen: 1.desember

Hjelpemidler: A1

Øvinger: F

Karakter: TE

For studenter i 4. årskurs.

**Mål:** Emnet gir en innføring i definisjoner og metoder innen digital signalbehandling i tids- og frekvensplan.

**Forutsetning:** Emne 42033 Signalbehandling (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Karakterisering av tids-diskrete signaler og systemer. Z-transform, Diskret Fourier-transform og Fast Fourier-transform. Analyse, syntese og realisering av digitale filtre. Punktprøving og foldningsfeil. Inverse systemer og system-estimering. Korrelasjon/ spektral-analyse og -estimering. Multirate-systemer.  
**Undervisningsform:** Forelesninger, frivillige øvingsoppgaver (teori samt basert på bruk av PC/MATLAB).  
**Kursmaterieill:** J.D. Proakis & D.G. Manolakis: Introduction to Digital Processing, MacMillan 1992.  
**Eksamensform:** Skriftlig.

#### 42535 DIGITAL KODING

##### Digital koding av analoge signaler

##### Digital coding of analog signals

Faglærer: Professor Torbjørn Svendsen  
 Uketimer: Vår: 3F + 1Øu + 2Øs + 2D = 11Bt  
 Tid: Vår: F on 15-16 EL6 Ø on 16-17 EL6  
 fr 12-14 EL6  
 Eksamen: 31.mai Hjelpemidler: A1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en oversikt over digitale representasjonsmetoder og kunnskap om metoder for digital kompresjon av analoge signaler, samt formidle forståelse gjennom anvendelseseksempler innen tale- og bildekoding.

**Forutsetning:** Emne 42033 Signalbehandling (se studieplan for 1998/99) og 42532 Digital signalbehandling eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Redundans og irrelevans i signaler med informasjonsteoretiske grenser for minimums-representasjoner. Bølgeform-karakterisering. Punktprøving og rekonstruksjon. Kvantiseringsprinsipper. Differensiell og prediktiv koding. Vektorkvantisering. Transformasjonskoding og delbåndskoding. Standarder og eksempler på tale- og bildekodere.

**Undervisningsform:** Forelesninger, frivillige regneøvinger og obligatoriske semesteroppgaver.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

#### 42590 SIGN BEHANDL PROSJ

##### Signalbehandling, prosjektarbeider

##### Signal processing, project

Faglærer: Faglærere ved Inst. for teleteknikk  
 Koord.: Professor Tor A. Ramstad  
 Uketimer: Høst: 1Øu + 2Øs = 3Bt Vår: 2Øu + 10Øs + 5D = 17Bt  
 Tid: Undervisningstid og sted etter avtale  
 Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: I

**Mål:** Emnet skal gi anledning til individuell fordypning og selvstendig arbeid med temaer innen fagområdet signalbehandling.

**Forutsetning:** Emnet inngår som en del av studiet for studenter med fagprofil Signalbehandling.

**Innhold:** Prosjektarbeidet er en individuell oppgave og kan omfatte beregningsoppgaver, litteraturstudier, programmering, simulering, laboratorieundersøkelser eller konstruksjonsoppgaver innen emne-kombinasjonen. Typiske temaer er talekoding, -syntese og -gjenkjenning, bildebehandling, bruk av signal-prosessorer, digitale filtre, adaptive filtre, koding for feilkontroll, kryptering, modulasteori og transmisjonssystemer. Hoveddelen av prosjektarbeidet utføres i vårsemesteret. Høstsemesteret benyttes til forberedelse enten i grupper eller individuelt. Prosjektarbeidet avsluttes med en skriftlig rapport og en kort muntlig presentasjon for faglærere/veiledere og medstudenter.

**Undervisningsform:** Gruppearbeid/individuell arbeid.

**Kursmaterieill:** Intet.



**42690 RADIOSYSTEMER PROSJ**  
**Radiosystemer, prosjektarbeider**  
**Radio communication systems, project**

Faglærer: Faglærere ved faggruppe Radioteknikk  
 Koord.: Førsteamanuensis Håkon Hanebrekke  
 Uketimer: Høst: 1Øu + 2Øs = 3Bt Vår: 2Øu + 10Øs + 5D = 17Bt  
 Tid: Undervisningstid og sted etter avtale  
 Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: I

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en fordypning og selvstendig behandling av temaer innen emnekombinasjonen Radiosystemer.

**Forutsetning:** Emnet inngår som en del av studiet for studenter med fagprofil Radiosystemer.

**Innhold:** Høstsemesteret benyttes til forberedelser gjennom litteraturstudier og et kurs i presentasjonsteknikk. Prosjektarbeidet i vårsemesteret er en individuell oppgave og kan omfatte beregningsoppgaver, litteraturstudier, programmering eller konstruksjonsoppgaver. Det tilsvarer ca. 160 timers arbeidsinnsats.

**Undervisningsform:** Undervisningsform og tid avtales med den enkelte faglærer. Prosjektarbeidet avsluttes med en skriftlig rapport og en presentasjon for faglærere/medstudenter.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**42810 RADAR**  
**Radar**  
**Radar**

Faglærer: Professor II Jens Hjelmstad  
 Uketimer: Vår: 2F + 1Øu + 1Øs + 2D = 8Bt  
 Tid: Undervisningstid og sted etter avtale  
 Eksamen: - Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i radarsystemer og radarsignalbehandling.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Radarens prinsipp og oppbygging, spesielt radarlikningen, radarmålareal, propagering av bølger og bakgrunnsstøy. I tillegg vil sannsynligheten for deteksjon av mål basert på forskjellige former for filtrering og pulskoder, samt nøyaktigheten av de forskjellige måleteknikkene bli gjennomgått.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Levan Nadav: Radar Principles.

Utdelte artikler.

**Eksamensform:** Muntlig.

Undervisning og eksamen foregår på Kjeller.

**42812 AVBILDENDE RADAR**  
**Avbildende radar**  
**Radarmaging**

Faglærer: Professor II Jens Hjelmstad  
 Uketimer: Vår: 2F + 1Øu + 1Øs + 2D = 8Bt  
 Tid: Undervisningstid og sted etter avtale  
 Eksamen: - Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet vil gi en grundig innføring i radaravbildning. Hovedfokus er på radiobølger, men emnet vil også gi en generell forståelse av bruk av bølger til avbildning, som også brukes i akustikk og medisin.

**Forutsetning:** Fordel med emne 42532 Digital signalbehandling eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Bølgeformer brukt i radar for å gi avstandsoppløsning i kort-puls, binærfase-koding, step-frekvens, FMCW og Chirp-puls. 2-D SAR (Syntetisk Aperture Radar) og ISAR (Invers Syntetisk Aperture Radar) for forskjellige bølgeformer. Moderne prosesseringsalgoritmer: Polar-processing, Stolt-bølgetallsinterpolasjon og Shirp-scaling algorithm. Geometrier og operasjonsmodi som Strip-Map og Spotlight-mode. Alternative ISAR fokuseringsmetoder. Klassisk range-doppler formulering og en- og flerfrekvens monostatisk og bistatisk diffraksjonstomografisk avbildning. Eksempler på bruk av avbildende radar.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Jakowatz, cv etal: Spotlight-mode synthetic aperture radar: A signal processing approach, Kluwer Academic Publishers 1996.

**Eksamensform:** Muntlig.

Undervisning og eksamen foregår på Kjeller.

**42890 FJERNMÅLING PROSJ**  
**Fjernmåling/sensorteknologi, prosjekt**  
**Remote sensing, project**

Faglærer: Professor II Jens Hjelmstad

Uketimer: Vår: 8Øu + 6Øs + 6D = 20Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: I

**Mål:** Emnet skal gi anledning til individuell fordypning og selvstendig arbeid med temaer innen fagområdet fjernmåling/sensorteknologi.

**Forutsetning:** Emnet inngår som en del av studiet for studenter med fagprofil fjernmåling/sensorteknologi.

**Innhold:** Prosjektarbeidet er en individuell oppgave og kan omfatte beregningsoppgaver, litteraturstudier, programmering, simulering, laboratorieundersøkelser eller konstruksjonsoppgaver innen emnekombinasjonen. Typiske temaer er: Sensorteknologi for elektromagnetiske bølger, eksisterende og planlagte operasjonelle fjernmålingssystemer, avbildende og ikke-avbildende sensorsystemer, anvendelser av fjernmålesystemer. Prosjektarbeidet avsluttes med en skriftlig rapport og en kort muntlig presentasjon for faglærere/veiledere og medstudenter.

**Undervisningsform:** Gruppearbeid/individuell arbeid. Lærerpersonalet ved UnIK og forskere tilknyttet forskningsinstituttene på Kjeller forestår veiledningen av de forskjellige oppgavene.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

Undervisningen foregår på Kjeller.

**Institutt for teknisk kybernetikk**

**SIE3005 REGULERINGSTEKNIKK**  
**Reguleringsteknikk**  
**Control Engineering**

Faglærer: Amanuensis Trond Andresen

Uketimer: Vår: 3F + 6Ø + 3S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 08-10 EL5  
 on 08-09 EL5

Ø i grupper, fak. E, S-Elektro:

Ø i grupper, fak. F1:

Ø ma 15-17 EL5

on 09-10 EL5

to 14-15 EL5

to 12-14 ELROM

ma 08-10 329-SII, 344-SII

Eksamen: 16.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Elektroteknikk og telekommunikasjon, Fysikk og matematikk og Industriell økonomi og teknologiledelse, fagretning Elektronikk og teleteknikk.

**Mål:** Reguleringsteknikk (kybernetikk) omfatter bl.a. matematisk beskrivelse og styring av fysiske prosesser (maskiner, fartøyer, kjemiske prosesser, kraftverk; kort sagt alt som beveger seg eller endrer seg med tida). Emnet gir en innføring i reguleringsteknisk teori, som anvendes på et utvalg fysiske eksempler.

**Forutsetning:** Emnene Matematikk 1-3.

**Innhold:** Matematisk beskrivelse av dynamiske prosesser; linære systemer: Differensiallikninger. Tilstandsromanalyse ved vektordifferensiallikninger: Transisjonsmatrise, dekopling, kanoniske former, ulinære systemer, linearisering. Blokkdiagrammer. Laplacetransformasjon. Styrbarhet og observerbarhet. Responser for typiske prosesser; tids- og frekvensrespons. Stabilitet av tilbakekoblede systemer. Konstruksjon (syntese) av reguleringssystemer: Regulering for å motvirke forstyrrelser, regulering for å følge referansesignal. Seriekompensasjon med standardregulatorer, foroverkopling og kaskaderegulering.

Prosesser styrt av datamaskin (diskret regulering): Diskretisering av kontinuerlige systemer og signaler, samplingsteoremet. Z-transformasjon for diskrete tidsfunksjoner. Frekvensanalyse av diskrete systemer.

**Undervisningsform:** Forelesninger, gruppearbeid og regneøvinger. Det gis 10 regneøvinger hvorav 4 forlanges godkjent, samt 3 obligatoriske datamaskinøvinger med bruk av MATLAB.

**Kursmaterieill:** Balchen, Andresen, Foss: Reguleringsteknikk, Tapir 1998.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIE3010 INSTRUMENT MÅLETEKN

#### Instrumentering og måleteknikk

#### Instrumentation and Measurements

Faglærer: Professor Tor Onshus

Professor Kjell Malvig

Koord: Professor Tor Onshus

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F on 10-12 EL2  
fr 12-14 EL2

Ø ti 17-19 EL2

to 17-19 EL2

Eksamen: 22.mai Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TEØ

For studenter i 3. årskurs ved Elkraftteknikk, Teknisk kybernetikk og Produktutvikling og produksjon.

**Mål:** Emnet skal gi en oversikt over måleprinsipper og pådragsorganer innen industriell instrumentering. Det legges spesiell vekt på signalomsetning, signalbehandling og dimensjonering.

**Forutsetning:** Emne SIE4002 Kretsteknikk, SIE1005 Kretsanalyse eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Nøyaktighet; feilkilder, dynamiske feil. Måleprinsipper; resistans, kapasitans, lys, magnetisme, radioaktivitet, elektro-analytiske metoder, gassanalyse, optiske metoder. Måling av; posisjon, hastighet, akselasjon, kraft, moment, trykk, strømning, nivå, temperatur, tetthet, viskositet, konsistens, fuktighet. Pådragsorganer; reguleringsventiler, forstillingsorganer, magnetventiler, dosering, pumper, kompressorer, elektriske små-motorer, kontaktorer, hydraulikk, pneumatikk. Dimensjonering og karakteristiske data. Signalfremføring, modulasjonsmetoder, kabling, instrumenteringsforsterkere, filterkonstruksjon, analog signalbehandling, nyttige kretskoplinger, programmerbare kretser (PAL), kraftelektroniske komponenter, kraftforsyninger, forsyningsnett. Støy og støybekjempelse, EMC.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger, prosjekt og laboratoriarbeide. Øvinger, prosjekt og prøve vil telle i sluttkarakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Odd Arild Olsen: Instrumenteringsteknikk, Tapir 1989. Kompendium utgitt ved Institutt for teknisk kybernetikk.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

### SIE3015 LINEÆR SYSTEMTEORI

#### Lineær systemteori

#### Linear System Theory

Faglærer: Førsteamanuensis Tor Arne Johansen

Uketimer: Høst: 3F + 6Ø + 3S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 12-13 EL2  
on 10-12 EL2

Ø ma 13-14 EL2

ti 10-11 EL2

to 16-18 EL2

fr 13-15 EL2

Eksamen: 25.november Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i diskret lineær system- og signalteori. Det skal gjennomgås metoder for analyse og behandling av måledata ved bruk av datamaskin. Sentrale tema er digital signalbehandling, estimering av dynamiske modeller og modellparametre fra måledata, indirekte måleteknikk og estimering av systemets tilstander fra måledata. Metodene illustreres med reguleringstekniske problemer.

**Forutsetning:** Matematikk 1-4, SIE3005 Reguleringsteknikk eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Del 1: Digital signalbehandling; 2-sidig Fouriertransform og Laplacetransform, z-transform, diskret Fouriertransform, sampling av signaler, multirate sampling, syntese av analoge og digitale filtre, stokastiske systemer, korrelasjonsfunksjoner, estimering av effektspektra. Del 2: Systemidentifikasjon; Transientanalyse, frekvensanalyse, ARMAX-modeller, parametriske modeller, lineær regresjon, prediksjonsfeilmeter, modellvalidering, forsøksplanlegging, rekursive identifikasjonsmetoder. Del 3: Modellbasert estimering, indirekte måleteknikk; Styrbarhet og observerbarhet, tilstandsestimator, Kalman-filter, reguleringstekniske anvendelser som polplassering og modalregulering.

**Undervisningsform:** Forelesninger, en obligatorisk laboratorieøving, to obligatoriske datamaskinøvinger og frivillige regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIE3020 IND DATASTYRING

### Industriell datastyring og praktisk programmering

### Computerized Control in Industrial Systems and Practical Programming

Faglærer: Professor Odd Pettersen

Uketimer: Vår: 2F + 8Ø + 2S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 08-10 EL2

Ø ma 17-19 EL2

on 17-19 EL2

to 10-12 EL2

fr 10-12 EL2

Eksamen: 8.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi praktisk kunnskap om og øvelse i å utvikle datasystemer som er knyttet opp mot fysisk utstyr for måling eller styring.

**Forutsetning:** Generelle grunnleggende IT-kunnskaper og en viss programmeringskunnskap og ferdighet.

**Innhold:** Del 1 (5 uker): Strukturert analyse og design, spesielt for hendelsesdrevne og tidsdrevne systemer. Programutvikling med C, hvordan oppnå portabilitet, effektivitet og lesbarhet. Bruk av revisjonskontrollsystem og effektive verktøy. Kryssutvikling mot mikrokontrollere. Prosjekt med utvikling av en enkel PID-styring. Del 2 (4 uker): Teori for sekvens- og logikkstyring. Programmering av PLS-systemer ved hjelp av moderne språk (IEC 1131-3, funksjonsblokker, strukturert tekst og Grafcet). Prosjekt med PLS-styring. Del 3 (4 uker): Forsøksoppsett og datainnsamling ved bruk av PC og høynivå verktøy. Databasesystemer for logging. Prosjekt med datainnsamling og analyse av en fysisk prosess.

**Undervisningsform:** Forelesninger, dataøvinger og praktiske karaktergivende prosjektarbeider. 70 % av dataøvingene må være godkjent.

**Kursmaterieill:** Lærebok opplyses ved semesterstart. Suppleres med kompendium utgitt ved instituttet.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## SIE3025 MOD OG SIMULERING

### Modellering og simulering

### Modelling and Simulation

Faglærer: Professor Olav Egeland

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 10-12 EL3

Ø ti 12-14 EL3

on 12-14 EL3

fr 15-17 EL5

Eksamen: 27.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Innføring i metoder for modellering og simulering av fysiske prosesser for bruk i reguleringstekniske anvendelser.

**Forutsetning:** Emne SIE3005 Reguleringsteknikk.

**Innhold:** Modellering: Formulering av tilstandssrommodeller basert på: Stive legemers kinematikk og bevegelsesligninger. Termodynamiske relasjoner, transportfenomener, reaksjonskinetikk og masse-, impuls- og energibalanser for kontrollvolum. Elektromagnetiske fenomener. Eksempler på modellutvikling for reguleringsanvendelser: Fartøystyring, navigasjonssystemer, vibrasjoner, elektriske motorer, forbrenningsmotorer og kjemiske og metallurgiske prosesser. Simulering: Diskretiseringsmetoder for numerisk løsning av ordinære og partielle differensialligninger, numerisk stabilitet og feilanalyse, spesialiserte metoder for vibrasjoner og dynamikk på manifolder, kort om elementmetoden (FEM) og numerisk strømningsmekanikk (CFD).

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger og dataøvinger som baseres på MATLAB og programpakker for FEM og CFD. Det kreves 5 godkjente regneøvinger og 3 godkjente dataøvinger i løpet av semesteret.

**Kursmaterieill:** Kompendium utgitt ved Institutt for teknisk kybernetikk.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIE3030 OPTIMALISER OG REG

#### Optimalisering og regulering

#### Optimization and Control

Faglærer: Professor Bjarne Foss

Uketimer: Vår: 3F + 6Ø + 3S = 2,5Vt

Tid:	Vår:	F	to	12-14	EL2	Ø	ma	08-10	EL2
			fr	08-09	EL2		on	14-17	EL2
							fr	09-10	EL2

Eksamen: 3.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Gi studentene en innføring i optimalisering som konstruksjonsprinsipp gjennom teori, eksempler og prosjektoppgaver. Det vil bli en gjennomgang av optimalisering i både statiske og dynamiske systemer. Optimalisering i dynamiske systemer vil omfatte optimalregulering og modellprediktiv regulering.

**Forutsetning:** Matematikk 1-4, SIE3005 Reguleringsteknikk, SIE3015 Lineær systemteori.

**Innhold:** Modul 1: Optimaliseringsbetingelser for systemer med bibetingelser (inkluderer både statiske og dynamiske systemer). Lokale/globale betingelser, Lagrange-formulering, Kuhn-Tucker betingelser.

Modul 2: Optimaliseringsalgoritmer (søkealgoritmer) for LP, QP og ikke-lineære problemer. Dette inkluderer dynamisk programmering og optimalitetsprinsippet.

Modul 3: Optimalregulering uten ulikhetsbetingelser, LQ-problemet og Riccati-likning, trajektoroptimalisering, stasjonær LQ, integralvirkning, valg av vektmatriser, frekvensanalyse av stasjonære LQ-regulatorer. Fokus er på tidsdiskrete systemer.

Modul 4: Utgangs-tilbakekopling. Modellbasert estimering. Modal-design av estimator og regulator.

Modul 5: Optimalregulering med ulikhetsbetingelser. Modellprediktiv regulering med industrielle eksempler.

**Undervisningsform:** Emnet blir en blanding av forelesninger, enkle øvinger og prosjektoppgaver som utføres i grupper på to eller tre. Det er tre typer øvinger: Enkle regneøvinger, prosjektoppgaver med bruk av Matlab, og en lab.oppgave knyttet til helikopterlab.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig

### SIE3040 REG TEKN M/EL KRETS

#### Reguleringsteknikk med elektriske kretser

#### Control Engineering and Electric Circuits

Faglærer: Førsteamanuensis Kristin Ytterstad Pettersen

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid:	Vår:	F	ma	10-12	H3	Ø	ma	15-17	H3
			ti	08-10	H3		ti	14-16	H3

Eksamen: 15.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Produktutvikling og produksjon, Marin teknikk og Industriell økonomi og teknologi-ledelse, fagretning Produktutvikling og produksjon.

**Mål:** Reguleringsteknikk er de metoder og teknikker for å få fysiske systemer som motorer, skip, kjemiske prosesser, roboter osv. til å oppføre seg slik vi ønsker. Emnet gir en innføring i reguleringsteknikk. Elektriske kretser i denne sammenhengen skal gi elementær kunnskap om målekretser og pådragsorganer.

**Forutsetning:** Emnene Matematikk 1-4.

**Innhold:** Sentrale metoder for å analysere og konstruere reguleringssystemer omfattende matematisk beskrivelse av dynamiske systemer, tilstandsrom modeller, blokkdiagrammer og transferfunksjoner. Analyse av dynamiske systemer, Laplacetransformasjonen, sprangresponsanalyse, frekvensresponsanalyse, reguleringssystemers ytelse og stabilitet. Konstruksjon av reguleringssystemer, sprangrespons- og frekvensrespons-konstruksjon, PID-regulator, foroverkopling. Implementering. Kretslikninger, operasjonsforsterkere, måleforsterkere, filtre, A/D- og D/A-omsettere. Likestrømsmotoren og kontaktoren.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. I regtekn-delen gis det 10 regneøvinger hvorav 6 forlanges godkjent. Dessuten 2 obligatoriske datamaskinøvinger. I elkrets-delen gis det et antall regneøvinger hvorav 60 % forlanges godkjent.

**Kursmaterieill:** Haugen: Regulering av dynamiske systemer, bind 1, Tapir 1995.

Elkrets-delen oppgir kursmaterieill ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 43113 ULINEÆRE SYSTEMER

#### Ulineære systemer og stabilitetsteori

#### Nonlinear systems and stability theory

Faglærer: Førsteamanuensis Kristin Y. Pettersen

Uketimer: Høst: 2F + 3Øu + 1D = 8Bt

Tid: Høst: F on 15-17 EL2

Ø ma 10-11 EL2

ti 15-17 EL2

Eksamen: 16. desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir en innføring i metoder for analyse og syntese av ulineære, dynamiske systemer, særlig med sikte på reguleringstekniske anvendelser.

**Forutsetning:** Emne 43012 Reguleringsteknikk (se studieplan for 1997/98), og 43111 Optimalisering og regulering (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Ofte finner en ved analyse av dynamiske systemer at en lineær beskrivelse ikke er tilfredsstillende fordi det foreligger dominerende ulineære effekter. Emnet omfatter derfor bl.a. følgende temaer: Matematiske modeller av ulineære systemer. Likevektspunkter, grensesykler, og generelle invariante mengder. Stabilitet. Asymptotisk stabilitet. Faseplananalyse. Beskrivende funksjoner. Liapunovanalyse. Passivitet. Syntese av ulineære styresystemer ved ulineær kompensasjon, linearisering ved tilbakekobling, gain-scheduling og ved Liapunovs direkte metode.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Det gis 6 regneøvinger hvorav 4 kreves godkjent.

**Kursmaterieill:** Slotine & Li: Applied Nonlinear Control, Prentice Hall.

Balchen: Ulineære systemer og stabilitetsteori, Inst. for teknisk kybernetikk.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 43117 STOK OG ADAPT SYST

#### Stokastiske og adaptive systemer

#### Stochastic and adaptive systems

Faglærer: Professor Rolf Henriksen

Uketimer: Høst: 4F + 4Øu + 2D = 14Bt

Tid: Høst: F to 08-10 EL2

fr 08-10 EL2

Ø ma 17-19 EL2

ti 17-19 EL2

Eksamen: 8. desember

Hjelpemidler: B3

Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i metoder for regulering av dynamiske systemer påvirket av ikke-predikterbare (stokastiske) forstyrrelser.

**Forutsetning:** Emne 43012 Reguleringsteknikk (se studieplan for 1997/98) og 43030 Monovariabel systemer og signaler (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Multivariable stokastiske prosesser og systemer, herunder modellrepresentasjoner, tilstands-estimering i multivariable systemer med særlig vekt på Kalman-filtrering, optimalregulering av kontinuerlige og diskrete systemer med stokastiske forstyrrelser, separasjonsteoremet. Identifikasjon og estimering av dynamiske systemer, parametriske og ikke-parametriske metoder. Adaptiv regulering og signalprosessering, minimum varians regulatorer, polplasseringsmetodikk, generalisert prediktiv regulering.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendier utgitt ved Inst. for teknisk kybernetikk.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 43135 MED KYBERNETIKK

#### Medisinsk kybernetikk

#### Medical cybernetics

Faglærer: Professor Bjørn A.J. Angelsen

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F on 11-13 EL1

fr 15-16 EL6

Ø ma 11-12 EL2

fr 16-17 EL6

Eksamen: 4. desember

Hjelpemidler: A1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i anvendelse av kybernetiske metoder innen medisinsk diagnose. Hvordan kan personell med bakgrunn i elektro/datateknikk bidra til å løse aktuelle oppgaver innen medisinsk diagnose?

**Forutsetning:** Kjennskap til Fouriertransformen, lineær systemteori og matematisk modellering som f.eks. gitt i emne 43012 Reguleringssteknikk (se studieplan for 1997/98) eller 42033 Signalbehandling (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Ublodige målinger basert på vekselvirkning mellom ulike bølger og vev: Røntgen, ultralyd, magnetisk resonans. Bølgefysikk, diffraksjon og overgang til geometrisk stråleforplantning. Billeddannende systemer: Signalmodeller, algoritmer og billedbehandling. Avbildning av hastighetsfelt i blod. Kort oversikt over hjertekarsystemets anatomi, fysiologi og patofysiologi. Matematisk modellering av hjertekarsystemet. Aktuelle målinger for tilstander og parametre i hjertekarsystemet. Kombinasjon av modeller og målinger for estimering av tilstander og parametre i hjertekarsystemet. De tekniske metoder som gjennomgås har også bred anvendelse utenfor det medisinske felt.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger og laboratedemonstrasjoner. Dataøvingene samt 50% av regneøvingene er obligatoriske.

**Kursmaterieill:** Kompendium som utdeles på forelesninger.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 43137 SIGNALBEH ULTRALYD

#### Bølger og signalbehandling ved ultralyd diagnose

#### Waves and signal processing in ultrasound diagnosis

Faglærer: Professor Bjørn A.J. Angelsen

Uketimer: Vår: 3F + 1Øu + 1D = 8Bt

Tid: Vår: F on 10-12 EL5 Ø to 13-14 EL5  
to 12-13 EL5

Eksamen: 20.mai Hjelpemidler: A1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i bølgeforplantning, spredning, signalmodeller og signalbehandling ved medisinsk ultralyd diagnose.

**Forutsetning:** Kjennskap til Fouriertransformen, lineær systemteori og matematisk modellering som f.eks. gitt i emne 43012 Reguleringssteknikk (se studieplan for 1997/98) eller 42033 Signalbehandling (se studieplan for 1998/99). Bakgrunn i bølgeteori kan være en fordel.

**Innhold:** Emnet gir en dypere behandling av ultralyd bølgeforplantning og spredning i biologiske materialer. Det utvikles matematiske signalmodeller, og algoritmer for signalbehandling og estimeringsproblemer ved bruk av ultralyd til diagnose analyseres. Av innholdet: Ultralyd bølgeforplantning og spredning i vev og blod. Ultralyd transducere, strålefelt og strålestyring. Signalmodeller og informasjon i signaler. Karakterisering av biologisk vev fra tilbakespredt ultralyd. Estimering av blodets hastighetsfelt fra tilbakespredt ultralyd. Diagnostisk informasjon i ultralydssignaler fra vev og blodstrøm. Analyse av bevegelsesmønster, kantdeteksjon og regional veggbevegelse i tidssekvenser av hjertebilder. Sanntid signalbehandling og billedanalyse.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger og laboratedemonstrasjoner. Demonstrasjonene samt 50% av regneøvingene er obligatoriske.

**Kursmaterieill:** Kompendium som utdeles på forelesninger.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 43180 TEKN KYBERNETIKK LAB

#### Teknisk kybernetikk, laboratorium

#### Engineering cybernetics, laboratory

Faglærer: Professor Tor Onshus

Uketimer: Høst: 8Øu + 1D = 9Bt Vår: 8Øu + 1D = 9Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: I

**Mål:** Emnets mål er å gi praktisk erfaring i bruk av reguleringssteori.

**Forutsetning:** Obligatoriske emne i 3. og 4. årskurs for studieretning Teknisk kybernetikk. Da flere av oppgavene har spesiell tilknytning til valgt emnekombinasjon, bør det gjøres et utvalg av oppgaver som passer til emnekombinasjonen.

**Innhold:** Emnet omfatter eksperimenter med regulering av prosesser, undersøkelse av viktige konstruksjonselementer i reguleringsteknikken og bruk av datateknisk utstyr i instrumentering og regulering av fysiske prosesser. Det er noe frihet i valg av oppgaver.

**Undervisningsform:** Laboratorieoppgavene utføres i grupper av 2 studenter.

**Kursmaterieill:** Dokumentasjon og oppgavetekster deles ut etter nærmere avtale.

#### 43190 TEKN KYBERNET PROSJ

##### Teknisk kybernetikk, prosjektarbeider

##### Engineering cybernetics, term projects

Faglærer: Faglærere ved Inst. for teknisk kybernetikk

Koord.: Amanuensis Trond Andresen

Uketimer: Vår: 8Øu + 4Øs + 5D = 17Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: I

**Mål:** Emnet skal trene studenten i å gjøre et selvstendig arbeid og å dokumentere og presentere dette.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende 4. årskursnivå i teknisk kybernetikk.

**Innhold:** Studentene utfører alene eller i grupper på to et prosjektarbeid i teknisk kybernetikk. Prosjektarbeidene utføres i løpet av vårsemesteret med innleveringsfrist ca. 1. mai. Oppgavenes utforming er sterkt varierte, og det gis oppgaver innen alle relevante fagområder innen teknisk kybernetikk. f.eks. regulerings- og optimaliseringsteori, modellering, estimering, analyse og syntese av reguleringsystemer, instrumenteringsteknikk, programmering, datateknikk, datamaskiner, mikroprosessorer og anvendelse av disse, sanntids datateknikk, biokybernetikk, industriell elektronikk etc. Som en del av prosjektarbeidet skal gruppen gi en muntlig presentasjon av prosjektarbeidet før innleveringen.

**Undervisningsform:** Instituttets lærerpersonale og forskere tilknyttet SINTEF avd. Reguleringsteknikk forestår veiledningen av de forskjellige oppgavene. I emnet inngår et obligatorisk kurs med forelesninger i rapportskrivning og presentasjonsteknikk.

**Kursmaterieill:** Litteratur anvist av veileder og litteratur funnet fram av studenten selv.

#### 43242 STRUKT I PROSESSREG

##### Strukturer i prosessregulering

##### Process control structures

Faglærer: Professor Bjarne A. Foss

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 1D = 9Bt

Tid: Vår: F ma 10-12 EL6 Ø on 12-13 F3  
to 10-11 KJEL3 to 11-12 KJEL3

Eksamen: 4.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i forskjellige metoder for strukturell utforming av prosessreguleringsystemer basert på de viktigste resultater innen reguleringsteknisk teori.

**Forutsetning:** Emnene 43012 Reguleringsteknikk (se studieplan for 1997/98), 43111 Optimalisering og regulering, 43117 Stokastiske og adaptive systemer, 43045 Modellering og simulering av kontinuerlige systemer (43111 og 43045 – se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Emnet omfatter en rekapitulering av de vesentligste resultater i reguleringsteknisk teori som har betydning for prosessregulering. Viktige industrielle prosess-systemer beskrives og matematiske prosessmodeller med sikte på reguleringstekniske anvendelser utledes. Konvensjonelle og modellbaserte strukturer for prosessregulering utvikles med utgangspunkt i de vanligste enhetsprosesser og med eksempler fra et stort antall praktiske prosesser som forekommer i større industrikomplekser.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger og liten prosjektoppgave.

**Kursmaterieill:** Jens G. Balchen, K.I. Mumme: Process Control. Structures and applications, Van Nostrand Reinhold Co., New York 1988.

**Eksamensform:** Skriftlig.



**43310 INSTR OG MÅLETEKNIKK**  
**Instrumentering og måleteknikk**  
**Instrumentation and measurements**

Faglærer: Professor Tor Onshus

Uketimer: Høst: 2F + 4Øu + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F ma 15-17 EL6

Ø fr 10-14 EL4

Eksamen: 13. desember Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 4. årskurs ved Elektroteknikk og telekommunikasjon og Fysikk og matematikk.

**Mål:** Emnet gir en oversikt over måleprinsipper, signalomsetning og signalbehandling innen industriell instrumentering. Det gis videre en innføring i reguleringstekniske komponenter.

**Forutsetning:** Emne 43012 Reguleringsteknikk (se studieplan for 1997/98) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Nøyaktighet, feilkilder, dynamiske feil, forsterkere, omsettere, filtrering, modulasjon, indirekte måleteknikk, støy og jording, informasjonsteori, kanalkapasitet. Måleprinsipper: Resistans, kapasitans, lys, magnetisme, radioaktivitet, posisjon, hastighet, akselerasjon, kraft, moment, trykk, strømning, nivå, temperatur, tetthet, viskositet, konsistens, fuktighet, elektroanalytiske metoder, gassanalyse, optiske metoder. Pådragsorganer: Reguleringsventiler, dimensjonering og karakteristikk, forstillingsorganer, magnetventiler, dosering, pumper, kompressorer, elektriske pådragsorganer, hydraulikk, pneumatikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger, laboratorieøvinger instruerer i praktisk bruk av noen sentrale prinsipper.

**Kursmaterieill:** Odd Arild Olsen: Instrumenteringsteknikk, Tapir 1989.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**43312 INSTRUMENTERINGSSYST**  
**Instrumenteringssystemer**  
**Instrumentation systems**

Faglærer: Professor Tor Onshus

Uketimer: Vår: 2F + 4Øu + 1D = 9Bt

Tid: Vår: F on 15-17 EL1

Ø ti 11-15 F3

Eksamen: 13. mai Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir en innføring i konstruksjon av instrumenteringssystemer, teknisk sikkerhet, operatørkommunikasjon, systemfilosofier, normer og standarder, prosjektering, dokumentasjon og datahjelpemidler.

**Forutsetning:** Emne 43310 Instrumentering og måleteknikk eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Prosjektering, kvalitetssikring, organisering, kravspesifikasjoner, dokumentasjon, operatørprosess kommunikasjon, feltbus, kontrollromsutforming, prosess-styresystemer, industriell kommunikasjon, protokoller, nettbelastning, Programmerbare Logiske Stylinger (PLS), konfigurering, forrigling, sikringssystemer, brann og gass detektorer, sikkerhet, tilgjengelighet, sårbarhet, votering, redundans, selvtest, testintervaller, eksplosjonssikring, materialvalg, kabling, installasjon, vedlikehold.

**Undervisningsform:** Forelesninger, samarbeidslæring, presentasjoner av studentene. Laboratorieøvinger, stor prosjekteringsoppgave.

**Kursmaterieill:** Kompendium utgitt ved instituttet.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**43314 INDUSTR ELEKTRONIKK**  
**Industriell elektronikk**  
**Industrial electronics**

Faglærer: Professor Kjell Malvig

Uketimer: Høst: 2F + 3Øu + 1D = 8Bt

Tid: Høst: F to 10-12 EL2

Ø fr 10-13 EL2

Eksamen: 12. januar Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i teknikker og begreper i elektronikk brukt i industriell automatisering.

**Forutsetning:** Generelle kunnskaper i kretsteknikk.

**Innhold:** Komponentlære, operasjonsforsterkere, instrumenteringsforsterkere, filterkonstruksjon, nyttige kretskoplinger og prinsipper. Brannteori og eksplosjonssikring, Ex soner og krav. Elektronisk støy og støybekjempelse, jording i anlegg, transmisjonslinjeteori, telegraflikningen, signaltransmisjon på ulike typer

kabel, krysstale. Enkel magnetkretsteori, trafoer, solenoider, releer. Prinsipper for ulike typer av motorer, Kraffelektronikk, triac, tyristorer. Kraftforsyninger til elektronikk. Forsyningsnettet, prinsipper. Programmerbare komponenter (PAL).

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger, praktisk laboratorieøving/byggeprosjekt med data-basert verktøy og PAL. Byggeprosjekt, 70 % av regneøvinger og laboratorieøving om EMC kreves for å gå opp til eksamen. Studietid anvendt på EMC-øving vil bli kreditert i emne 43180 Teknisk kybernetikk, laboratorium.

**Kursmaterieill:** Kompendium og supplerende materieill utgitt ved inst.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 43316 ELMAGN SAMEKSISTENS Elektromagnetisk sameksistens (EMC) Electromagnetic compatibility

Faglærer: Professor Kjell Malvig

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 4Øs = 12Bt

Tid: Vår: F ma 12-14 EL2 Ø on 12-13 EL2  
to 14-15 EL2 to 15-16 EL2

Eksamen: 2.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi god analytisk kunnskap om elektromagnetisme generelt, og spesielt om fenomener som virker forstyrende eller skadelig på elektronisk utstyr og omgivelsene. Det skal legges vekt på analyse av problemstillinger og beskyttelsestiltak.

**Forutsetning:** Grunnutdannelse om elektromagnetisme.

**Innhold:** Elektromagnetiske felt. Høy-, mellom- og lavfrekvensfelter. Definisjoner og terminologi. Normer og regelverk. Antenner. Støykilder. Kraffelektronikk. Signaler i frekvensplanet. Transmisjonslinjer. Interferens mellom kabler. Digital signaloverføring og feilbeskyttelse. Jording og støyundertrykkelse. Jording i elkraftsystemer. Signaljording. Strømfordeling og tap. Elektromagnetisk topologi. Skjerming mot høyfrekvente felt. Skjerming mot lavfrekvente magnetfelt. Kapasitiv skjerming. Skjerming av plastkapslinger. Filtre og transientbeskyttelse. Kretskort og systemoppbygging. ESD-disiplin. Biologisk påvirkning fra elektromagnetiske felter.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger, samt et prosjekt utført ved gruppearbeid. Teorien vil bli anskueliggjort ved en rekke lab.arbeider. 70% av regneøvingene, hele prosjektet og alle lab.arbeidene kreves godkjent.

**Kursmaterieill:** Eget kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 43321 BRUKERKomm AUTO ANL Brukerkommunikasjon i automatiserte anlegg User communication in process automation

Faglærer: Professor II Arthur B. Aune

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 1D = 8Bt

Tid: Vår: F ma 15-17 EL4 Ø ti 14-17 EL4

Eksamen: 9.mai Hjelpemidler: A1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i prinsippene for utvikling av brukerkommunikasjon knyttet til drift og vedlikehold av automatiserte anlegg.

**Forutsetning:** Relevant kunnskap knyttet til reguleringsteknikk og instrumenteringssystemer.

**Innhold:** Sentrale temaer som gir innføring i utviklingsprinsipper for brukerkommunikasjon i automatiserte anlegg, med vekt på: Organisering av arbeid, oppgavefordeling, systemteoretisk beskrivelse/modeller av system, utforming av kontrollrom og arbeidsplass, systemergonomi, teknisk utstyr/hjelpemidler, informasjonspresentasjon, mennesket som informasjonsbehandler, kognitive modeller, samt utviklingsverktøy og en oversikt over lover, forskrifter og internasjonale standarder som er relevante for området.

**Undervisningsform:** Forelesninger og prosjektoppgaver.

**Kursmaterieill:** Kompendium som utgis under kurset.

**Eksamensform:** Skriftlig.

#### 43411 ROBOTMANIPULATORER

##### Robotmanipulatorer

##### Robotic manipulators

Faglærer: Professor Olav Egeland

Uketimer: Høst: 4F + 2Øu + 1Øs + 2D = 13Bt

Tid: Høst: F ma 08-10 EL1 Ø ti 13-15 EL1  
on 08-10 EL1

Eksamen: 1. desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir grunnlag for utvikling av robotsystemer og design av manipulatorer. Anvendelser er industrirobotteknikk og fjernstyrte manipulatorer for romfart og undervannsoperasjoner.

**Forutsetning:** Emne 43034 Servoteknikk (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Oversikt over ulike typer manipulatorer. Kinematikk: Beskrivelse av stive legemers posisjon og orientering, Denavit-Hartenberg konvensjonen, forover og invers kinematikk fra motorkoordinater til verktøysystem, hastighetstransformasjonen, singulariteter, kinematikk for kjøretøyer. Dynamikk: Stive legemers dynamikk, referansesystemer i relativ bevegelse, bevegelsesligninger for manipulatorer og kjøretøyer på sluttet og rekursiv form, elastisitet. Styling: Interpolasjon og banegenerering, monovariabel regulatorer, linearisering ved tilbakekobling, passivitetbaserte regulatorer, posisjons- og kraftstyring.

**Undervisningsform:** Forelesninger og obligatoriske oppgaver i form av regneøvinger og MATLAB-øvinger. 1 obligatorisk dataøving, 11 regneøvinger hvorav 7 må innleveres.

**Kursmaterieill:** L. Sciavico og B. Siciliano: Modelling and Control of Robot Manipulators. McGraw-Hill 1996. Kompendium utgitt ved Inst. for teknisk kybernetikk.

**Eksamensform:** Skriftlig.

#### 43441 NAVIG FARTØYSTYRING

##### Navigasjon og fartøystyring

##### Guidance, navigation and control

Faglærer: Professor Thor Inge Fossen

Uketimer: Vår: 4F + 3Øu + 1D = 12Bt

Tid: Vår: F on 10-12 EL6 Ø ti 12-15 EL6  
to 12-14 EL6

Eksamen: 20.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet vil legge vekt på modellering av fartøybevegelse og design av styringssystemer for skip og undervannsfartøyer basert på eksisterende navigasjonssystemer.

**Forutsetning:** Kjennskap til Lyapunov stabilitetsteori og Kalman filtrering er en fordel.

**Innhold:** Emnet omfatter styring av skip og undervannsfartøyer i 6 frihetsgrader. Kinematikk, dynamikk og hydrodynamikk. Lineær kvadratisk optimal regulering med tilstandsestimering. Lineær og ulineær stabilitetsteori. Adaptive reguleringsystemer for banefølgning, herunder adaptiv linearisering med tilbakekobling og passivitets baserte metoder. Autopilot design og dynamisk posisjonering, sensor- og navigasjonssystemer. Estimatorbasert navigasjon.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og obligatorisk prosjekt. Øvingene utføres dels som regneøvinger og dels ved simuleringer i MATLAB/SIMULINK. Obligatorisk lab.oppgave på styring av modellbåt. Minst 75% kreves utført.

**Kursmaterieill:** Thor I. Fossen: Guidance and Control of Ocean Vehicles, John Wiley & Sons, Ltd. 1994.

Thor I. Fossen: Navigasjonssystemer: Matematisk modellering og estimering.

Kompendium utgitt ved instituttet.

**Eksamensform:** Skriftlig.

#### 43554 SANNTIDS DATATEKNIKK

##### Sanntids datateknikk

##### Real time computing

Faglærer: Professor Odd Pettersen

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1D = 7Bt

Tid: Høst: F on 13-15 EL2 Vår: 3F + 2Øu + 1D = 9Bt  
Ø to 13-15 EL2 Vår: F to 08-10 EL2  
fr 15-16 EL2  
Ø ti 14-15 EL2  
fr 16-17 EL2

Eksamen: 26.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Sette studentene i stand til å benytte sanntids datateknikk, dvs. programvare og elektronikk, i vurdering av og konstruksjon og utforming av regulerings- og styresystemer.

**Forutsetning:** Generelle kunnskaper i matematikk, elektronikk, datateknikk og reguleringsteknikk. Emne 43314 Industriell elektronikk er en fordel.

**Innhold:** Prinsipper for og utforming av datamaskiner med deres tilknytning til omgivelsene, til bruk i industrielle sanntidssystemer. Sanntidsprogrammering, sanntids programmeringsspråk, sanntids operativsystemer, tilstandsmodell, synkronisering. Konsistens, harde tidskrav, ressursfordeling, scheduling, dimensjonering. Distribuerte systemer. Systemering, utviklingssystemer, verktøy og arbeidsmåter. Unntakshåndtering. Datamaskinarkitektur med sanntidsaspekt, parallellitet, pipelining, RISC/CISC, lagerhåndtering. Industrielle datanett og busser, datakommunikasjon. Ytelsesvurdering.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger, praktiske laboratorieøvinger med databasert verktøy, byggeprosjekt med mikrokontroller. 70% av utgitte regneøvinger og byggeprosjekt må være godkjent.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 43810 ANV PARAM/TILST EST Anvendt parameter- og tilstandsestimering Applied parameter and state estimation

Faglærer: Professor II Oddvar Hallingstad

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 1D = 9Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal vise hvordan en designer navigasjons- og overvåkningssystemer ved bruk av parameter og tilstandsestimering.

**Forutsetning:** Emne 43117 Stokastiske og adaptive systemer eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Kalmanfilter for system med korrelert måle- og prosessstøy. Ulineære systemer: Utvidet Kalmanfilter, generell Bayesestimering, Metropolisalgoritmen. Design av suboptimale Kalmanfilter: Feilbudsjett, kovarians- og Monte Carlo-simuleringer. Maksimum likelihood estimering av parametre i tilstandsrommodeller. Multippel-modell estimeringsalgoritme. Hypotesetesting i dynamiske systemer.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Forelesningsnotater utgitt på UniK.

**Eksamensform:** Muntlig.

Undervisning og eksamen foregår på Kjeller.

### 43812 ROBUST MULTIVAR REG Robust multivariabel regulering Robust multivariable control

Faglærer: Professor II Oddvar Hallingstad

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 1D = 9Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Presentere de nyeste reguleringsteknikker som blir brukt ved styring og regulering av luftfarkoster.

**Forutsetning:** Emne 43117 Stokastiske og adaptive systemer eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Robust multivariabel regulering: Formulering av designproblemet, plassering av egenvektorer,  $H^2$  regulering (lineær kvadratisk regulering), singulær optimalregulering, spillteoretiske regulatorer,  $H^\infty$  regulering, integrert robust regulator design, kvalitativ tilbakekoblingsteori, parameterrommetoder, singulær perturbasjon. Ulineær regulering: Inversjonsbaserte ulineære regulatorer for SISO og MIMO systemer, den utvidete lineariseringsmetode.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Ching-Fang Lin: Advanced Control Systems Design.

**Eksamensform:** Muntlig.

Undervisning og eksamen foregår på Kjeller.

**43814 KUNNSKAPSTEKN INT AG**  
**Kunnskapsteknologi og intelligente agenter**  
**Knowledge technology and intelligent agents**

Koord.: Professor II Oddvar Hallingstad  
 Uketimer: Vår: 2F + 1Øu + 1Øs + 2D = 8Bt  
 Tid: Undervisningstid og sted etter avtale  
 Eksamen: - Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir en innføring i fagområdet kunstig intelligens (AI), med vekt på dets tverrfaglighet og potensial for anvendelse innen industri, telematikk og andre disipliner.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Generell innføring i kunstig intelligens. Kunnskapsrepresentasjon og problemløsning. Logikkbaserte systemer. Strukturert kunnskapsrepresentasjon. Inferensteknikker. Kunnskapsbaserte system. Kunnskapsakkvisisjon. Lærende systemer. AI anvendelser og framtidsutsikter. Offline og online (kybernetiske) anvendelser. Agenter, software roboter, samvirkende robotsystemer. Vi vil oppsummere emnets status i dag, og særlig fremheve kunnskapsteknologi og intelligente agenter som samlende begreper. Kunnskapssystemer benytter deklarativ representasjon av kunnskap og spesifikke resonneringsmetoder. Slike systemer brukes f.eks. til design, beslutningsstøtte, diagnose og planlegging. Intelligente agenter er (semi-) autonome programmer som utfører oppgaver på vegne av sine brukere, og implementeres som regel vha kunnskapsteknologi. Et eksempel er agenter for innhentig og adaptiv filtrering av informasjon på Internet.

**Undervisningsform:** Forelesning og dataøvinger.

**Kursmaterieill:** Stuart Russel and Peter Norvig: Artificial Intelligence - A Modern Approach.

**Eksamensform:** Muntlig.

Undervisning og eksamen foregår på Kjeller.

**43816 MAT MOD FYSISKE SYST**  
**Matematisk modellering av fysiske systemer**  
**Mathematical modelling of physical systems**

Faglærer: Professor II Terje Sira  
 Koord.: Professor II Oddvar Hallingstad  
 Uketimer: Vår: 2F + 1Øu + 1Øs + 2D = 8Bt  
 Tid: Undervisningstid og sted etter avtale  
 Eksamen: - Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet sikter på å gi studentene et godt generelt grunnlag for å kunne modellere fysiske og tekniske systemer.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Dimensjonsanalyse, Buckingham's Pi teorem og skalering. Regulær og singular perturbasjonsteori. Variasjonsregning. Viktige ligninger i anvendt matematikk: Diffusjonsligningen og bølgligningen. Symmetri, bevarelseslover og similaritetsmetoder.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** J. D. Logan: Applied Mathematics - A Contemporary Approach, John Wiley & Sons. Boka vil bli supplert med utdelte notater.

**Eksamensform:** Muntlig.

Undervisning og eksamen foregår på Kjeller.

**43818 MØNSTERGJENKJENNING**  
**Mønstergjennkjennning**  
**Pattern recognition**

Koord.: Professor II Oddvar Hallingstad  
 Uketimer: Vår: 2F + 1Øu + 1Øs + 2D = 8Bt  
 Tid: Undervisningstid og sted etter avtale  
 Eksamen: - Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir en grunnleggende innføring i teorien for klassifisering og mønstergjenkjenning. Studentene skal etter kurset ha et godt grunnlag for å velge metodikk og konstruere og evaluere klassifikatorer for gitte problemstillinger.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Bayes beslutningsteori, ledet læring, parametriske og ikke-parametriske metoder, lineære diskriminantfunksjoner, egenskapsuttrekking, ikke-ledet læring, klyngeanalyse, syntaktiske metoder.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Obligatorisk oppgave.

**Kursmaterieell:** Duda og Hart: Pattern classification and science analysis, Wiley & Sons 1973.

Fu: Syntactic Pattern Recognition and Applications, Prentice Hall 1982.

**Eksamensform:** Muntlig.

Undervisning og eksamen foregår på Kjeller.

#### 43820 SATELLITTFJERNMÅLING

##### Satellittfjernmåling med aktive instrumenter

##### Active remote sensing from satellite platforms

Koord.: Professor II Oddvar Hallingstad

Uketimer: Vår: 2F + 1Øu + 1Øs + 2D = 8Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Studentene skal få en forståelse for de fysiske og teknologiske prinsippene bak bruk av radar og lidar fra satellitt. De skal lære å løse oppgaver i denne sammenheng, som vurdering av baneparametre, krav til oppløsning og pekenøyaktighet. En rekke eksempler vil vise hvordan data fra radar og lidar kan brukes til å kartlegge fenomener i atmosfæren, på landjorden, på havet og i polarområdene.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Satellitter som plattform for radar og lidar. Satellittbaner. Radarprinsipper, altimeter, sideseende radar, Syntetisk Aperture-Radar (SAR). Bruk av SAR-bilder over land og hav. Spredning av lys i atmosfæren. Laserprinsipper og laseregenskaper, lidarlikning. Eksempler fra måling av temperatur og vindhastighet i atmosfæren vha lidar.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieell:** Egne forelesningsnotater.

**Eksamensform:** Muntlig.

Undervisning og eksamen foregår på Kjeller.

#### 43822 SIGNALBEH I RADIOKOM

##### Signalbehandling i radiokommunikasjon

##### Signal processing in radio communication

Faglærer: Professor II Terje Røste

Koord.: Professor II Oddvar Hallingstad

Uketimer: Vår: 2F + 1Øu + 1Øs + 2D = 8Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en grunnleggende forståelse av hvordan signaloverføringen i et moderne radio-kommunikasjonssystem foregår.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Grunnleggende signalteori, basisbånd transmisjon, intersymbolinterferens, øyekurver, bitfeilhyppighet, modulerte systemer som komplekst basisbånd, desisjonsteori, "matched" filter, viterbi-algoritmen, modulasjonsmetoder, kontinuerlig fasemodulasjon, synkronisering.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieell:** Simon Haykin: Communication Systems, John Wiley & Sons.

Utdelt materiale.

**Eksamensform:** Muntlig.

Undervisning og eksamen foregår på Kjeller.

**43824 UTV MENNESKE-MASKIN**  
**Utvikling av menneske-maskin-systemer**  
**Man-machine systems engineering**

Koord.: Professor II Oddvar Hallingstad

Uketimer: Vår: 2F + 1Øu + 1Øs + 2D = 8Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet vil gi studenten en innføring i problemstillinger i forbindelse med utvikling av større reguleringssystemer hvor operatørene representerer den ytterste reguleringssløyfa. Etter kurset vil studenten forstå viktigheten av samspillet mellom mennesker og utstyr i prosessstyring og overvåkings-systemer og gi studenten innsikt i metoder, modeller og verktøy som kan benyttes for å oppnå gode menneske-maskinsystemer. Kurset gir en innføring i temaet og legger vekt på å gi en oversikt mer enn å gå i dybden.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Kurset vil gjennomgå modeller, metoder og prinsipper for utvikling av menneske-maskinsystemer (MMS) (som f.eks.: industrielle prosessstyringssystemer, kontroll- og overvåkingssystemer, fartøystyring og kontroll). Modeller av ferdighetsbasert, prosedyrebaseret og kunnskapsbasert operatør-oppførsel, som sammen med utstyrmodeller gir MMS-modeller, vil bli gjennomgått. Kurset vil ta for seg de forskjellige fasene i en MMS-utvikling, med vekt på analysemetoder for bestemmelse av automatiseringsgrad, operatørstøttefunksjoner og oppgaveanalyse. Spesifikasjon, konstruksjon og implementasjon av datamaskinbaserte operatørgrensesnitt i MMS vil bli gjennomgått med vekt på spesifikasjons- og konstruksjonsmetoder.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Prosjektoppgave.

**Kursmaterieill:** Forelesningskompendium utarbeidet av foreleserne.

**Eksamensform:** Muntlig.

Undervisning og eksamen foregår på Kjeller.

**43890 TEKN KYBERNET PROSJ**  
**Teknisk kybernetikk, prosjektarbeider**  
**Engineering cybernetics, term projects**

Faglærer: Professor II Oddvar Hallingstad

Uketimer: Vår: 7Øu + 4Øs + 4D = 15Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: I

**Mål:** Emnet skal trene studenten i å gjøre et selvstendig arbeid og dokumentere og presentere dette.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende 4. årskursnivå i teknisk kybernetikk.

**Innhold:** Studentene utfører alene eller i grupper på to et prosjektarbeid i teknisk kybernetikk. Prosjektarbeidene utføres i vårsemesteret med innleveringsfrist ca. 1. mai. Oppgavens utforming og innhold er varierte og vil i en viss grad kunne tilpasses den enkelte students fagkrets. Aktuelle prosjektoppgaver i vårsemesteret 1998 er: a) Navigasjonssystem for en AUV (autonom undervannsfarkost). b) Optimale manøvre for målfølgning basert på peiling. c) Bruk av wavelets for tilstandsestimering. Som en del av prosjektarbeidet skal studentene gi en muntlig presentasjon av prosjektarbeidet før innleveringen.

**Undervisningsform:** Lærerpersonalet ved UniK og forskere tilknyttet forskningsinstituttene på Kjeller forestår veiledningen av de forskjellige oppgavene. I emnet inngår et obligatorisk kurs med forelesninger i rapportskrivning og presentasjonsteknikk.

**Kursmaterieill:** Litteratur anvist av veileder og litteratur funnet fram av studenten selv.

Undervisningen foregår på Kjeller.

## Institutt for fysikalsk elektronikk

### SIE4002 KRETSTEKNIKK 1

#### Kretsteknikk 1

#### Electric Circuits 1

Faglærer: Professor Arne Rønnekleiv

Uketimer: Høst: 3F + 6Ø + 3S = 2,5Vt

Tid: Fak. E, S-Elektro og Datateknikk:

Høst: F ma 10-12 F1

on 10-12 F1

Lab. i grupper, fak. E3, E7:

Lab. i grupper, fak. E5:

Lab. i grupper, fak. E6:

Lab. i grupper, fak. S-Elektro og Datateknikk:

Ø i grupper, fak. E3, E6, E7:

Ø i grupper, fak. E5:

Ø i grupper, fak. S-Elektro og Datateknikk:

Fak. F2:

Høst: F ti 10-12 S2

to 10-12 S2

Lab. i grupper, fak. F2:

Ø i grupper, fak. F2:

Eksamen: 16. desember

Hjelpemidler: B1

Ø on 12-13 F1

to 13-17 -

on 13-17 -

fr 10-14 -

ti 13-17 -

on 13-15 EL ROM

to 13-15 TSAL-H

to 13-15 EL ROM

Ø to 12-13 S2

ma 15-19 -

ti 13-17 -

to 13-15 EL ROM

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi grunnlag for analyse og beregninger av elementære elektriske kretser, og gi opplæring i bruk av instrumenter til målinger på slike kretser.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Ohms lov, Krichhoffs lover, analysemetoder for lineære resistive kretser, superposisjon, Thevenin og Norton ekvivalenter, kapasitans, induktans, egen- og tvungen respons for enkle RC- og RL-kretser, egenskaper, funksjon og enkel bruk av diode og transistor (FET og/eller bipolar). Tilhørende laboratorium skal gi praktisk kjennskap til de komponentene som behandles i forelesningene, gi opplæring i bruk av instrumenter for måling av elektriske størrelser som omtales samt øving i laboratoriearbeid, journalføring og rapportskriving.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger inklusive kretssimuleringer i emnet Informasjonsteknologi, grunnkurs, gruppearbeid og laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** James Nilsson, Susan A. Riedel: Electric Circuits, Addison-Wesley.

Mark N. Horenstein: Microelectronic Circuits and Devices, Prentice Hall. (Andre lærebøker kan bli brukt).

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIE4005 DIGITALTEK DATAMASK

#### Digitalteknikk og datamaskiner

#### Digital Design and Computer Fundamentals

Faglærer: Førsteamanuensis Tormod Njølstad (digitalteknikk)

Professor Lasse Natvig (datamaskiner)

Koord: Førsteamanuensis Tormod Njølstad

Uketimer: Høst: 3F + 6Ø + 3S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ti 10-12 F1

to 10-11 F1

Ø on 13-15 F1

to 11-12 F1

ma 10-14 - (F2, S-Data)

ma 15-19 - (E, S-Elektro)

ti 15-19 - (E, S-Elektro)

on 15-19 - (E, F2, S-Elektro)

to 15-19 - (F2, S-Data)

Lab. i grupper

Eksamen: 17. desember

Hjelpemidler: A1

Øvinger: O Karakter: TE



**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene et grunnlag for å kunne forstå og konstruere kretser og systemer bygget opp ved hjelp av digitale elektroniske kretsedelementer, samt å "avmytifisere" datamaskiner ved å gjennomgå hovedtrekkene ved oppbygging og virkemåte for typiske datamaskiner.

**Forutsetning:** Grunnleggende erfaring i høynivåprogrammering.

**Innhold:** Første halvdel av emnet omhandler digitalteknikk og inneholder tallsystemer, binær aritmetikk, koding, Boolsk algebra, logiske porter, forenklingsmetoder, kombinatoriske kretser, sekvenskretser, synkrone og asynkrone kretser, vipper, tellere, skiftregistre, lagerkretser og lagringsteknologi, tilstandsmaskiner, kretser for aritmetikk og introduksjon til programmerbar logikk. Andre halvdel av emnet skal gi en oversikt over oppbygging, virkemåte og realisering av datamaskiner. Kort historisk oversikt, datamaskinkonstruksjon på forskjellige nivå, konstruksjonshierarki, algoritmiske tilstandsmaskiner, programmeringsmodell, instruksjonsformat, adresseringsmodi, prosessorarkitekturer, utførende enhet (aritmetisk logisk enhet), styreenhet (kontrollenhet), mikroprogrammering, RISC, CISC, inn/ut systemer, avbrudd, busser, lagerhierarki, hurtigbuffer (Eng. cache) og virtuelt lager.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Teoriøvinger og laboratorieøvinger i grupper á 2 studenter. Alle øvinger er obligatoriske. Intensiv forelesningsdel (2F + 2F) i første del av semesteret.

**Kursmaterieill:** Bokpakke bestående av:

Daniel D. Gajski: Principles of Digital Design, Prentice Hall 1997.

M. Morris Mano og Charles R. Kime: Logic and computer design fundamentals, Prentice Hall 1997.

Lab.kompendium og evt. notater fra de to involverte institutter.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIE4010 ELEKTROMAGNETISME

### Elektromagnetisme

### Electromagnetics

Faglærer: Professor Lars O. Svaasand

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F on 15-17 EL5 Ø ma 17-19 EL5  
to 10-12 EL5

Eksamen: 4.mai Hjelpemidler: A2 Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i de grunnleggende prinsipper for elektromagnetiske fenomener.

**Forutsetning:** Ingen spesielle utover de grunnleggende matematikkemnene.

**Innhold:** Det gis en innføring i virkemåten for elektriske komponenter som selvinduktiviteter, transformatorer, kondensatorer og motstander. Videre diskuteres magnetisk kraftvirkning mellom strømførende ledere, og det gis en kort introduksjon av prinsippene for signaloverføring langs transmisjonslinjer og fritt rom. Presentasjon, som omfatter en diskusjon av elektriske, magnetiske og elektrodynamiske fenomen, fører frem til basisligningene for elektrodynamikken, dvs. Maxwells ligninger.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Det kreves godkjent 5 ordinære øvinger i tillegg til en selvstendig utført øving (dvs. utført med de samme hjelpemidler som er godkjent ved den ordinære eksamen). Karakteren fra den selvstendig utførte øving vil telle 1/3 ved fastsettelse av karakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## SIE4015 BØLGEFORPLANTNING

### Bølgeforplantning

### Electromagnetic and Acoustic Waves

Faglærer: Professor Helge Engan

Uketimer: Vår: 4F + 3Ø + 5S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 08-10 EL3 Ø on 16-18 EL3  
to 08-10 EL4 fr 14-15 EL5

Eksamen: 2.juni Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i forplantning av elektromagnetiske og akustiske bølger.

**Forutsetning:** Kjennskap til matematisk behandling av elektrostatikk, magnetostatikk og elektrodynamikk.

**Innhold:** Transmisjonslinjeligningene. Karakteristisk impedans. Refleksjons- og transmisjonskoeffisient. Bølger med harmonisk tidsvariasjon. Dispersjon, fase- og gruppehastighet. Elektromagnetiske og akustiske bølger i uendelige rom. Kule-, sylindere- og plane bølger. Løsning av feltligningene i bølgeledere. TEM, TM og TE-bølger. Antenner.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** S.V. Marshall, G.G. Skitek: Electromagnetic Concepts and Applications, Prentice Hall.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIE4020 MOD AV DIG SYSTEMER

### Modellering og analyse av digitale systemer

### Modelling and Analysis of Digital Systems

Faglærer: Professor Einar J. Aas

Uketimer: Vår: 3F + 3Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 10-11 EL3 Ø ti 11-12 EL3  
on 14-16 EL3 to 14-16 S4

Eksamen: 15.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Gi kunnskap om og erfaring med modellering av digitale systemers oppførsel og realisering, samt analyse og verifisering av funksjoner og egenskaper til systemene.

**Forutsetning:** Emne SIE4030 Design av digitale kretser eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Modellering av digital oppførsel med VHDL (og Verilog), hendelsesorientert modellering og simulering av blandede maskinvare/programvare-systemer, verifisering av funksjon ved ekvivalenskontroll, verifisering av egenskaper ved "model checking".

**Undervisningsform:** Forelesninger, selvstudier og semesteroppgave. Obligatorisk prosjektoppgave.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIE4025 ELEKTRONFYSIKK

### Elektronfysikk

### Semiconductor Physics and Electronic Devices, Introduction

Faglærer: Professor Jostein Grepstad

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F on 08-10 F6 Ø ti 16-18 EL3  
fr 10-12 EL4

Eksamen: 19.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal formidle innsikt i prinsipp og virkemåte for de viktigste elektroniske halvlederkomponenter som benyttes i moderne mikroelektronikk.

**Forutsetning:** Grunnleggende fysikkunnskaper på nivå med emne SIF4022 Fysikk 2.

**Innhold:** Emnet gir en innføring i elektroniske egenskaper til halvledere, med utgangspunkt i mikroskopiske modeller basert på enkel kvantemekanikk og statistisk mekanikk. Denne innføring danner fundamentet for en bred diskusjon av de viktigste klasser av elektroniske halvlederkomponenter i moderne mikroelektronikk. Følgende temaer behandles: Krystallstruktur og fremstilling av halvlederkrystaller, atomteori og elementær kvantemekanikk, energibånd og mobile ladningsbærere, ladningsbærerstatistikk, ladningsbærertransport, p-n overganger, metall-halvlederoverganger, bipolar transistor og felt-effekt transistor.

**Undervisningsform:** Forelesninger og ca. 10 regneøvinger, hvorav 5 forlanges godkjent.

**Kursmaterieill:** B.G. Streetman: Solid State Electronic Devices, 4<sup>th</sup> edition, Prentice Hall 1995.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIE4030 DESIGN AV DIG KRETS

### Design av digitale kretser

### Digital Electronic Circuits

Faglærer: Professor Einar J. Aas

Uketimer: Høst: 4F + 3Ø + 5S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ti 08-10 EL3 Ø ma 15-17 EL3  
fr 10-12 EL3 on 10-11 EL3

Eksamen: 25.november Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Gi kunnskap om og erfaring med konstruksjon og analyse av digitale kretser i hensyn til gitte designregler, med særlig vekt på ulike metoder for realisering i MOS-teknologi.

**Forutsetning:** Emne SIE4005 Digitalteknikk og datamaskiner eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** MOS-transistorens virkemåte, karakteristiske egenskaper, designparametre, statisk og dynamisk analyse av logiske funksjoner, forenklet utlegg. Syntese og realisering av digitale moduler, test-tilpasset konstruksjon, introduksjon til DAK-hjelpemidler. Gjesteforelesning fra industrien, "case"-studium. Obligatorisk prosjektoppgave: Design, verifisering og utlegg av en middels kompleks digital krets.

**Undervisningsform:** Forelesninger, selvstudier og obligatorisk semesteroppgave.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

#### 44021 KONSTR ÈN-BRIKKESYST

##### Konstruksjon av èn-brikke-systemer

##### System-On-A-Chip Design and Technology

Faglærer: Førsteamanuensis II Johannes Søhusvik

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 2Øs = 8Bt

Tid: Vår: F ma 12-14 EL3

Ø ti 15-17 EL6

Eksamen: 11.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi et innblikk i hvordan man konstruerer store integrerte kretser ved hjelp av moderne DAK-verktøy.

**Forutsetning:** Emne 44050 Digitale elektroniske kretser (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** System-spesifisering, system-simulering (høynivå), partisjonering, prosjektorganisering, prototype-utvikling, "System level FPGAs", integrering av analoge og digitale IP-moduler (virtuelle komponenter) i form av DSP/CPU, RAM/ROM, I/O, buss-standarder, A/D omformere, samt klokkegenerering/overvåking, silisium-sensorer og testing av èn-brikkesystemer.

**Undervisningsform:** Forelesninger, selvstudier og øvinger i form av "case-study".

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart. (Antakelig boka: Michael Keating, Pierre Bricaud: Reuse methodology manual for system-on-a-chip designs, Kluwer Academic Publishers, og utvalgte artikler).

**Eksamensform:** Skriftlig.

#### 44022 VLSI/DSP DESIGN

##### VLSI-design for digital signalbehandling

##### VLSI Design for Digital Signal Processing

Faglærer: Professor II Lars Wanhammar

Koord.: Førsteamanuensis Tormod Njølstad

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 2Øs = 8Bt

Tid: Høst: F ma 15-17 EL1

Ø ti 13-15 B-049

Eksamen: 13.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi innsikt og ferdigheter i hvordan man effektivt kan realisere algoritmer for digital signalbehandling i VLSI teknologi.

**Forutsetning:** Forutsetter at emnene 44071 DAK/DAT i elektronikk og 42532 Digital signalbehandling følges.

**Innhold:** DSP algoritmer, signalflytbeskrivelse, presedens, beregningsgraf, "interleaving" og "pipelining", algoritmetransformasjoner. DSP systemdesign, tidplanlegging (scheduling), ressursallokering og binding. Arkitekturer for DSP, standardarkitekturer og ideelle arkitekturer. Syntese av DSP-arkitekturer, Èn-prosessorløsning, isomorf avbildning, bit-serielle prosessorer. Binær aritmetikk og tallrepresentasjoner. Bit-seriell, bit-parallell og siffer-seriell aritmetikk og prosessorelementer. Distribuert aritmetikk. Endelig ordlengdeeffekter.

**Undervisningsform:** Intensive forelesninger/kollokvier i utvalgte uker i semesteret. Obligatorisk semesteroppgave med bruk av dataverktøy. Maks. 25 studenter pga. begrenset laboratoriekapasitet.

**Kursmaterieill:** Lars Wanhammar: System Design: DSP Integrated Circuits, CRC Press 1998.

**Eksamensform:** Skriftlig.

#### 44037 LASERE

##### Lasere

##### Lasers

Faglærer: Professor Lars O. Svaasand  
 Uketimer: Vår: 2F + 1Øu + 1Øs + 1D = 7Bt  
 Tid: Vår: F ma 15-17 EL6 Ø ti 17-18 EL4  
 Eksamen: 9.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i laserens virkemåte og egenskaper.

**Forutsetning:** Emne 44028 Elektronfysikk og 44061 Bølgeforplantning (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Vekselvirkning mellom elektromagnetiske bølger og materielle media. Laserens egenskaper: Spektra, koherens, moduslåsning og Q-svitsjing. Støy. Praktiske lasersystemer. Biologiske faremomenter. Halvleder lasere. Anvendelser i medisin, måleteknikk, spektroskopi, materialbearbeiding, holografi, kommunikasjon, databehandling og -lagring og fusjon.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Forelesningene blir gitt på engelsk.

**Kursmaterieill:** Forelesningsnotater.

**Eksamensform:** Skriftlig.

#### 44038 ELEKTROOPTISK KOMM

##### Elektrooptisk kommunikasjon

##### Optical communication

Faglærer: Professor II Dag Roar Hjelme  
 Uketimer: Høst: 2F + 1Øu + 1Øs + 1D = 7Bt  
 Tid: Høst: F ti 09-11 EL4 Ø to 12-13 F4  
 Eksamen: 15.januar Hjelpemidler: A2 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir en innføring i elektrooptiske komponenter og systemer, spesielt med tanke på anvendelser innen kommunikasjon.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Lyskilder for optisk kommunikasjon. Elektrooptiske og akustooptiske komponenter. Optiske fibre. Deteksjon og detektorer. Optiske kommunikasjonssystemer.

**Undervisningsform:** Forelesninger, frivillige regneøvinger og demonstrasjoner.

**Kursmaterieill:** Forelesningsnotater utgitt ved instituttet samt John M. Senior: Optical Fiber Communications, Prentice Hall Int., Inc. London 1992.

**Eksamensform:** Skriftlig.

#### 44042 ELEKTRONISK TEKN LAB

##### Elektronisk teknologi, laboratorium

##### Electronic technology, laboratory

Faglærer: Professor Arne Rønnekleiv  
 Uketimer: Vår: 3Øu + 1D = 4Bt  
 Tid: Vår: Ø ti 12-18 -  
 Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: I

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi praktiske erfaringer med målemetoder, fremstillingsmetoder og spesielle effekter knyttet til elektroniske komponenter.

**Forutsetning:** Emnet kan bare tas i tilknytning til ett av emnene 44122 Komponentmodellering og kretssimulering eller 44123 Utvalgte elektroniske komponenter.

**Innhold:** PN-overgang, Hall-effekt, felt-effekt, superledning og akustiske overflatebølger.

**Undervisningsform:** Laboratorieøvinger. Det utføres 4 øvinger med fullstendig rapport for en av øvingene.

**Kursmaterieill:** Oppgavebeskrivelser fås ved Institutt for fysikalsk elektronikk.

**44043 ELEKTROOPTIKK LAB**  
**Elektrooptikk, laboratorium**  
**Electrooptics, laboratory**

Faglærer: Professor Helge Engan

Uketimer: Vår: 3Øu + 1D = 4Bt

Tid: Vår: Ø ti 12-18 -

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: I

**Mål:** Emnet skal gi praktisk erfaring i laboratorieteknikk og eksperimentell illustrasjon av temaer innen emnekombinasjonen Elektrooptikk.

**Forutsetning:** Emnet kan bare tas sammen med minst to av emnene nevnt nedenfor.

**Innhold:** Laboratorieøvinger tilknyttet emne 44082 Elektrooptikk, 44037 Lasere og 44038 Elektrooptisk kommunikasjon.

**Undervisningsform:** Det skal utføres 4 øvinger. Det kreves fullstendig rapport for en av øvingene.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**44044 KRETSLABORATORIUM**  
**Kretslaboratorium**  
**Circuit laboratory**

Faglærer: Førsteamanuensis Tormod Njølstad

Uketimer: Høst: 3Øu + 1D = 4Bt

Tid: Høst: Ø ti 13-19 -  
to 13-19 -

Lab. i grupper

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: I

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi et innblikk i bruken av programmerbare kretser og en-brikke mikroprosessorer, og gi erfaringer med hjelpemidler vi har for konstruksjon, simulering, programmering og test av slike komponenter.

**Forutsetning:** Emne 44071 DAK/DAT av elektronikk eller tilsvarende kunnskaper. Begrenset lab.kapasitet. Maksimalt antall studenter er 36. Studenter fra Krets- og systemkonstruksjon har første prioritet.

**Innhold:** Lab.oppgavene utgjør totalt sett en "case-study" av et elektronikkssystem for digitalisering/ innsamling av lyd, bestående av flere kretskort med bl.a. mikroprosessorer, tilstandsmaskin-kretser, RAM, audio A/D- og D/A-omformere etc. Systemet blir betraktet fra forskjellige synsvinkler, fra detaljkonstruksjon til systemtest.

**Undervisningsform:** Laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** T. Njølstad: Kompendium.

**44071 DAK/DAT ELEKTRONIKK**  
**Datamaskin-assistert konstruksjon og test av elektronikk**  
**Computer-aided design and test of electronics**

Faglærer: Professor Einar J. Aas

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 1D = 8Bt

Vår: 2F + 2Øu + 1Øs + 1D = 8Bt

Tid: Høst: F ma 12-14 EL4

Vår: F ti 08-10 EL4

Ø ti 17-19 EL4

Ø fr 08-10 EL4

Eksamen: 23.mai Hjelpemidler: C1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene kunnskaper i prinsipper for realisering av elektronikk, metoder for datamaskin-assistert konstruksjon og test, samt operative ferdigheter i bruk av moderne DAK/DAT programvare.

**Forutsetning:** Emne 44050 Digitale elektroniske kretser (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper. Det kan bli nødvendig å begrense antall deltagere av kapasitetsgrunner.

**Innhold:** Systemer med standardkretser eller ASIC-kretser med metodene portmatrise, standardcelle eller full kundespesifisering. Skjemategning, maskinvare-beskrivende språk (VHDL), syntese/optimalisering, fler-nivåsimulering, utlegg og dokumentasjon. Verifiseringsmetodikk og modeller for design-kvalitet. Integreerte DAK/DAP-systemer. Testproblemer. Testtilpasset konstruksjon, selvtest, test-generering, testkvalitet, testutstyr, testøkonomi, teststandarder.

**Undervisningsform:** Forelesninger, teoretiske og praktiske øvinger i bruk av DAK/DAT programvare. En obligatorisk konstruksjonsoppgave, samt minst 11 andre øvinger hvorav 6 kreves godkjent.

**Kursmaterieill:** "Datamaskin-assistert konstruksjon og test": kompendium, samt notater og bruker-beskrivelser for programvare.

**Eksamensform:** Skriftlig.

#### 44082 ELEKTROOPTIKK

##### Elektrooptikk Electrooptics

Faglærer: Professor Helge Engan

Uketimer: Høst: 2F + 1Øu + 1Øs + 1D = 7Bt

Vår: 2F + 1Øu + 1Øs + 1D = 7Bt

Tid: Høst: F ma 12-14 EL6

Vår: F ti 08-10 F2

Ø ti 08-09 EL6

Ø fr 12-13 F4

Eksamen: 23.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i metoder, begreper og fenomener som benyttes innen elektrooptikk.

**Forutsetning:** Emne 44061 Bølgeforplantning (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Optiske bølger i isotrope media: Plane bølger. Plane optiske bølgeledere for integrert optikk. Gaussiske stråler. Optiske fibre. Plane bølger i anisotrope media: Dobbeltbrytning. Retardasjonsplater. Elektrooptisk effekt. Viktige materialer. Faradayeffekt og optisk aktivitet. Akustiske bølger og akustooptisk effekt. Anvendelser på modulatorer og koblere. Ikke-lineær optikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** B.E.A. Saleh, M.C. Teich: Fundamentals of Photonics, Wiley 1991.

**Eksamensform:** Skriftlig.

#### 44092 ELEKTROOPTIKK PROSJ

##### Elektrooptikk, prosjektarbeider Electrooptics, term projects

Faglærer: Faglærere ved Inst. for fysikalsk elektronikk

Koord.: Professor Helge Engan

Uketimer: Høst: 3Øu = 3Bt

Vår: 2Øu + 10Øs + 5D = 17Bt

Tid: Høst: Ø fr 10-12 EL6

Vår: Ø fr 08-10 EL6

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O Karakter: I

**Mål:** Emnet skal gi erfaring i prosjektarbeid.

**Forutsetning:** Godkjent Elektrooptikk emnekombinasjon.

**Innhold:** Teoretiske og eksperimentelle prosjektarbeider innen elektrooptikk og beslektede områder.

**Undervisningsform:** Høstsem.: Litteraturstudier/kollokvier, demonstrasjoner, enkle lab.øvinger.

Vårsem.: Individuelt prosjektarbeid som avsluttes med en skriftlig rapport og muntlig presentasjon.

**Kursmaterieill:** Intet.

#### 44093 MIKROELNIKK PROSJ

##### Mikroelektronikk, prosjektarbeider Microelectronics, term projects

Faglærer: Faglærere ved Inst. for fysikalsk elektronikk

Koord.: Professor Einar J. Aas

Uketimer: Høst: 3Øu = 3Bt

Vår: 12Øu + 5D = 17Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O Karakter: I

**Mål:** Gjennom selvstendig problemløsning, individuelt eller i grupper, skal emnet gi studentene mulighet til å praktisere og forbedre ferdigheter opparbeidet i elektronikk-studiet. Emnet skal også gi trening i eksperimentell og/eller teoretisk problemløsning innen mikroelektronikk.

**Forutsetning:** Godkjent Mikroelektronikk emnekombinasjon.

**Innhold:** Konstruksjon, måling, modellering, analyse, verifisering, simulering, syntese og testing av integrerte analoge og/eller digitale kretser og systemer, utvikling av algoritmer og programmer for DAK, modellering og simulering samt material og prosessteknologi for elektroniske og optiske halvleder-

komponenter, molekylstråleepitaksi, ferroelektroniske og supraledeende tynnfilmer, elektrospektroskopi, analyse og konstruksjon av SAW-kretser, ultralyd for medisinske formål.

**Undervisningsform:** Opplæring i form av laboratoriearbeid, litteraturstudier o.l. Prosjektbearbeiding med regelmessig veiledning. Skriftlig og muntlig presentasjon av prosjektet.

**Kursmaterieill:** Individuelt.

#### 44122 KOMP MOD OG KRETSSIM

##### Komponentmodeller og kretssimulering

##### Device modelling and circuit simulation

Faglærer: Professor Tor A. Fjeldly

Uketimer: Vår: 3F + 1Øu + 1Øs + 1D = 9Bt

Tid: Vår: F to 10-12 EL4 Ø fr 16-17 EL4  
fr 15-16 EL4

Eksamen: 16.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal formidle innsikt i modellering av elektroniske komponenter med vekt på anvendelse i kretssimulering.

**Forutsetning:** Emne 44028 Elektronfysikk (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Fysikalsk grunnlag for modellering av halvlederkomponenter: Ladningskontroll, terskelspenning, sub-terskel fenomener, mobilitet, hastighetsmetning, kortkanalseffekter, parasittiske effekter. Fysikalsk baserte modeller for viktige komponenttyper som Si MOSFET (CMOS), GaAs MESFET, HEMT og bipolar transistor. Styrke og svakheter ved modellene. Ekstraksjon av modellparametre. Anvendelse av komponentmodeller i SPICE-type kretssimulatorer.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger i bruk av kretssimulatoren AIM-Spice.

**Kursmaterieill:** T. Fjeldly, T. Ytterdal and M. Shur: Introduction to Device Modeling and Circuit Simulation, Wiley & Sons, New York, 1998.

**Eksamensform:** Skriftlig.

#### 44123 UTV ELEKTRON KOMP

##### Utvalgte elektroniske komponenter

##### Selected electronic devices

Faglærer: Førsteamanuensis Bjørn-Ove Fimland

Uketimer: Vår: 3F + 1Øu + 1Øs + 1D = 9Bt

Tid: Vår: F on 10-12 E-404 Ø to 13-14 E-404  
to 12-13 E-404

Eksamen: 20.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Formidle innsikt i elektroniske anvendelser av akustiske overflatebølger (SAW), fotoniske og andre halvlederkomponenter, supraleidning og supraledeende elektroniske komponenter.

**Forutsetning:** Emne 44028 Elektronfysikk (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Komponenter basert på akustiske overflatebølger; filtre, dispersive forsinkelseslinjer, elastisk konvolver, chirp Fouriertransform. Fotoniske halvlederkomponenter; lysemitterende diode, diodelaser, fotodetektorer, integrert optoelektronikk. Mikrobølgekomponenter; Gunn-diode, IMPATT-diode, TRAPATT-diode. Svitsjekomponenter; tyristor, svitsjediode, IGBT. Den supraledeende tilstand, null elektrisk motstand, Meissner-effekt, Londons ligninger, dc og ac ledningsevne, tunnelling, flukskvantisering, Josephson-kontakter, SQUID.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** B. Streetman: Solid State Electronic Devices, 4th ed., Prentice Hall 1995.

A. Rønnekleiv: Forelesningsnotater.

A.C. Rose-Innes og E.H. Rhoderick: Introduction to Superconductivity, 2nd ed., Pergamon Oxford 1978 (reprinted 1988).

**Eksamensform:** Skriftlig.

**44124 HALVLEDERTEKNOLOGI**  
**Halvleder komponent- og kretsteknologi**  
**Semiconductor device technology**

Faglærer: Førsteamanuensis Bjørn-Ove Firland

Uketimer: Høst: 3F + 1Øu + 1Øs + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F on 15-17 E-404  
fr 15-16 EL2

Ø fr 16-17 EL2

Eksamen: 4. desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: F

Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal formidle innsikt i halvleder tynnfilmteknologi for fremstilling av elektroniske og fotoniske komponenter og integrerte kretser.

**Forutsetning:** Emne 44028 Elektronfysikk (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Krystallgroing fra smelte og epitaksielle deponeringsteknikker (dampfase-, væskfase- og molekylstråle-epitaksi). Sonering og doping. Halvleder heterostrukturer og supergitter. Karakterisering av halvleder med elektriske målinger (resistivitet, mobilitet, C-V teknikker, DLTS), diffraksjonsmetoder (XRD, EXAFS, RHEED, LEED), optiske målemetoder (refleksjon, absorpsjon, luminesens, fotoledning) og ionestråle-basert teknikker (SIMS, ionespredning, Auger sputterprofilering). Prosessering av halvleder-komponenter og integrerte kretser; oksidasjon, diffusjon, ioneimplantasjon, litografi og etsing, trådbonding og pakking.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger, laboratedemonstrasjoner.

**Kursmaterieill:** T.E. Jenkins: Semiconductor Science; Growth and Characterization Techniques, Prentice Hall 1995.

B. Streetman: Solid State Electronic Devices, 4th ed, Prentice Hall 1995.

Utfyllende kursmaterieill.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**44143 ANALOG CMOS**  
**Analog CMOS**  
**Analog CMOS**

Faglærer: Professor II Trond Sæther

Uketimer: Høst: 2F + 1Øu + 2Øs + 1D = 8Bt

Tid: Høst: F to 10-12 EL4

Ø ma 11-12 EL4

Eksamen: 12. januar

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir en innføring i konstruksjon og simulering av analoge kretser realisert i CMOS-teknologi.

**Forutsetning:** Emne 44032 Analoge elektroniske kretser (se studieplan for 1997/98) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** MOS komponenter som kretselementer, modellering, kapasiteter, svitsjer, operasjonsforsterkere, holdekreter, analoge filtre og svitsjet kapasitet-teknikk. Innføring i bruk av simuleringsprogrammer, SPICE, SWITCAP osv.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og dataøvinger. Det blir gitt 3 obligatoriske øvinger på datamaskin og i tillegg frivillige øvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**44810 ELEKTRONSTR HALVLED**  
**Elektronstruktur i halvledere**  
**Electronic structure of semiconductors**

Faglærer: Professor II Bjørn Johan Slagsvold

Koord: Professor Tor A. Fjeldly

Uketimer: Vår: 2F + 1Øu + 1Øs + 2D = 8Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: -

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE



**Mål:** Gi trening i bruk av de fysiske begrep og modeller som i dag utnyttes ved produksjon og karakterisering av nye halvlederkomponenter.

**Forutsetning:** Emne 74125 Fysikk (se studieplan for 1997/98) og 44028 Elektronfysikk eller tilsvarende forkunnskaper. Emne 74431 Faste stoffers fysikk og kurs fra avanserte deler innen materialteknologi er en fordel (44028 og 74431 – se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Ionisitet og krystallegenskaper. Symmetri og klassifisering av tilstander. Envelopemetoden. Matematisk representasjon av teknologisk viktige båndekstrema. Donor-, akseptor- og eksitonstilstander. Kvantestrukturer. Optiske overganger. Dielektrisk funksjon og skjerming. Spredning og landingstransport.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** B. Saporal and C. Herman: Physics of Semiconductors (springer, 1995) og kompendium.

**Eksamensform:** Muntlig.

Undervisning og eksamen foregår på Kjeller.

#### 44812 DET OPT/IR STRÅLING

##### Deteksjon av optisk og infrarød stråling

##### Detection of optical and infrared radiation

Faglærer: Seniorforsker Erling Sunde

Koord: Professor Tor A. Fjeldly

Uketimer: Vår: 2F + 1Øu + 1Øs + 2D = 8Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Å gi grunnleggende forståelse av forskjellige teknikker for deteksjon av optisk og infrarød stråling. Det vil bli lagt størst vekt på aktuelle halvledermaterialer og hvilke egenskaper ved disse som er viktige for detektoranvendelser.

**Forutsetning:** Emne 74125 Fysikk (se studieplan for 1997/98) og 44028 Elektronfysikk (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Beskrivelse av termisk stråling og transmisjon i atmosfæren. Forskjellige typer detektorer. Støymekanismer. Koherent deteksjon. Filtre.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** R.H. Kingston: Detection of Optical and Infrared Radiation.

R.J. Keyes: Optical and Infrared Detectors.

**Eksamensform:** Muntlig.

Undervisning og eksamen foregår på Kjeller.

#### 44814 RADIOBØLGEUTBREDELSE

##### Radiobølgeutbredelse

##### Radiowave propagation

Faglærer: Seniorforsker Terje Tjelta

Koord: Professor Tor A. Fjeldly

Uketimer: Vår: 2F + 1Øu + 1Øs + 2D = 8Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Kunne gjera grunnleggjande utrekningar for radiokommunikasjon og radar. Vurdera innverknad på radiosystem som skuldast bølgeutbreiing over varierende terreng og under ulike meteorologiske tilhøve. Estimera interferens og forstå kvifor ein treng frekvenskoordinering.

**Forutsetning:** Emne 74125 Fysikk (se studieplan for 1997/98) og 44061 Bølgeforplantning (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Elektromagnetiske bølger i frekvensområdet omlag 300 MHz til 300 GHz. Utbreiing gjennom: Friit rom, atmosfærens gassar, nedbør og anomal luftblanding (inversjonssjikt). Antenner. Systemdimensjonering. Radiokanalmodellar.

**Undervisningsform:** Forelesingar og rekneøvingar.

**Kursmaterieill:** M.P.M. Hall, L.W. Barclay and M.T. Hewitt: Propagation of Radiowaves, Kap. 1-13, 18-19. The Institution of Electrical Engineers, London ISBN 0 085296819 1.

**Eksamensform:** Muntleg.

Undervisning og eksamen foregår på Kjeller.

**44816 HØYHAST ELEKTRONIKK**  
**Høyhastighetselektronikk**  
**High speed electronics**

Faglærer: Seniorforsker Agne Nordbotten

Koord: Professor Tor A. Fjeldly

Uketimer: Vår: 2F + 1Øu + 1Øs + 2D = 8Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Å gi en innføring i den teknologi som nå utvikles og tas i bruk i GHz/Gbit området med mulige nye anvendelser. Innføring i relevant kretsteknologi for høyhastighetskretser og de fenomen som der får stor betydning.

**Forutsetning:** Emne 44028 Elektronfysikk (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Faktorer som begrenser hastigheten i elektroniske kretser og komponenter. Fysikalsk grunnlag for hurtige komponenter basert på galliumarsenid og andre III-V komponenter. Mobilitets- og båndgapsvariasjoner. Komponentrealisering. Ekvivalent skjema. Anvendelse i komponenter for analoge og digitale kretser. Integrasjonsmuligheter. Kretsteknologi og måleteknikk. Fokus på nye anvendelsesområder.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger, laboratorieundervisning.

**Kursmaterieell:** Forelesningsnotater.

**Eksamensform:** Muntlig.

Undervisning og eksamen foregår på Kjeller.

**44818 SATELLITTKOMM**  
**Satellittkommunikasjon**  
**Satellite communications**

Faglærer: Seniorforsker Odd Gutteberg

Koord: Professor Tor A. Fjeldly

Uketimer: Vår: 2F + 1Øu + 1Øs + 2D = 8Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Gi de grunnleggende prinsippene i de viktigste delområdene innen satellittkommunikasjon - så som radiotransmisjon, modulasjon/aksessmetoder og satellitt- og jordstasjonsteknologi. Studentene skal få innsikt i satellittsystemer for kommunikasjon og dimensjonering av disse.

**Forutsetning:** Emnene 74125 Fysikk (se studieplan for 1997/98), 42033 Signalbehandling, 42035 Kommunikasjonsteori (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Kurset gjennomgår de forskjellige aspekter ved kommunikasjon via geostasjonære satellitter. Følgende områder vil bli behandlet: Banemekanikk, oppskytingsaspekter, satellitteknologi, generell transmisjonsteori, radiobølgeutbredelse/troposfærens innvirkning, link-beregninger, støy, modulasjon- og aksessmetoder, koding, jordstasjonsteknologi.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieell:** T. Pratt, C.W. Bostian: Satellite Communications, John Wiley & Sons.

**Eksamensform:** Muntlig.

Undervisning og eksamen foregår på Kjeller.

**44820 FIBEROP HØYHASTIGHET**  
**Fiberoptiske høyhastighetsnett**  
**Fiberoptic high speed network**

Faglærer: Professor Aasmund Sudbø

Koord: Professor Tor A. Fjeldly

Uketimer: Vår: 2F + 1Øu + 1Øs + 2D = 8Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Gi en oversikt over det teoretiske og praktiske grunnlag for fiberoptisk nett.

**Forutsetning:** Emne 74125 Fysikk (se studieplan for 1997/98) og emne 44028 Elektronfysikk (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Bølgeforplantning i fritt rom og optiske fibre, refleksjon, brytning, svekking, dispersjon. Avstembare filtre. Lyskilder: Diodelasere, rateligninger, laserspektra. Optiske forsterkere. Halvlederdetektorer, fotonbegrepet, støy, modulasjon, demodulasjon, koherent deteksjon. Optiske transmisjon i tele- og data-nett. Heloptiske nett.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Paul E. Green, jr.: Fiber Optic Networks, Prentice Hall, 1993. Løpende faglitteratur.

**Eksamensform:** Muntlig.

Undervisning og eksamen foregår på Kjeller.

#### 44890 ELEKTRONIKK PROSJEKT

##### Elektronikk, prosjekt

##### Electronics, term project

Faglærer: Professor Tor A. Fjeldly

Uketimer: Vår: 15Øu + 5D = 20Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: I

**Mål:** Emnet skal gi erfaring i prosjektarbeid. Gjennom selvstendig eksperimentell, og/eller teoretisk problemløsning, individuelt eller i grupper, skal studentene praktisere og forbedre ferdigheter innen fysisk elektronikk.

**Forutsetning:** Godkjent fysisk elektronikk eller teleteknikk emnekombinasjon.

**Innhold:** Teoretiske og eksperimentelle prosjektarbeider innen elektronikk og/eller elektrooptikk.

**Undervisningsform:** Prosjektbearbeiding under regelmessig veiledning. Avsluttes med skriftlig rapport og muntlig presentasjon.

**Kursmaterieill:** Individuelt.

Undervisningen foregår på Kjeller.

#### Institutt for telematikk

#### SIE5003 KOMMUNIK TJEN NETT

##### Kommunikasjon, tjenester og nett

##### Communication - Services and Networks

Faglærer: Professor Finn Arve Aagesen

Uketimer: Vår: 3F + 2Ø + 7S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 10-11 F1 Ø to 15-17 F1  
on 12-14 F1 fr 15-17 F1

Eksamen: 9.mai Hjelpemidler: A1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi grunnleggende kunnskaper om den funksjonelle struktur i data- og telekommunikasjonsnett. Dette omfatter kunnskaper om både kommunikasjonskilder, overføringsnett og teletjeneste-arkitektur.

**Forutsetning:** Emne SIF8005 Programmering eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Kommunikasjonskilder: Informasjonsteori, mediatyper, lyd/audio, bilder, grafikk og video, multimedia. Overføringsnett: Protokoller og tjenester, svitsjeprinsipper, ulike typer av nett. Teletjeneste-arkitektur: CORBA, WEB, navne-domener, e-mail, smarte nett.

**Undervisningsform:** Tradisjonelle auditorieforelesninger og øvinger. Forelesningene er felles for alle som tar emnet. Øvingsdelen i emnet består av to deler.

Del I - felles for alle studenter som følger emnet.

Del II - for studenter utenom linjen for datateknikk: En obligatorisk semesteroppgave som i fellesskap skal løses av 4-5 studenter. For studenter ved linje for datateknikk: Et fellesprosjekt i samarbeid med emnene Systemutvikling, Datamodellering og databaser og Logikk.

**Kursmaterieill:** Andrew S. Tannenbaum: Computer Networks.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**45021 PÅLIT YTELSE SIM**  
**Pålitelighet og ytelse med simulering**  
**Dependable systems**

Faglærer: Professor Peder J. Emstad  
 Professor Bjarne E. Helvik

Koord.: Professor Bjarne E. Helvik

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 2Øs + 2D = 12Bt

Tid: Høst: F ti 10-11 329-SII Ø fr 11-13 329-SII  
 to 10-12 329-SII

Eksamen: 12.januar Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 4. årskurs ved Fysikk og matematikk og Datateknikk.

**Mål:** Det gis et grunnlag for analyse, dimensjonering og konstruksjon av data- og telematikkssystemer vha. enkle Markovmodeller og simulering. Emnet skal gi en innføring og forståelse for hendelsesorientert simulering og analyse av enkle stokastiske modeller for ytelse- og pålitelighetsstudier. Modellerings-eksemplene er hentet fra data- og telematikkssystemer. Emnet krever imidlertid ingen spesiell kunnskap om slike systemer. Analysen gir innsikt i utvikling av enkle Markovmodeller. De vanligste mål for systemoppførsel blir presentert.

**Forutsetning:** Emne 75510/75515 Statistikk (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Mål for pålitelighet og ytelse, ressurser og ressursutnyttelse, feilårsaker og feilavhjelpning. Systemmodeller. Analytisk modellering, tids- og antallsfordelinger, Poissonprosessen, modellering med tidskontinuerlig Markovkjede. Prosessorientert simulering, generering av variater, tidssekvenssering, problemanalyse og modellkonstruksjon, primitiver i Demos, analyse av resultater. Ytelse og trafikk, avvisnings- og kømodeller, kønett. Pålitelighet, strukturfunksjonen, funksjonssannsynlighet og tilgjengelighet for enkle redundanstrukturer, pålitelighetsvekst.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger ved hjelp av analyse og simuleringstøytøy.

**Kursmaterieill:** Eget kompendium. Graham Birtwisle: DEMOS-A system for Discrete Event Modelling on Simula.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIE5010 AKSESS TRANSPORTNETT**  
**Aksess- og transportnett**  
**Access and Transport Networks**

Faglærer: Førstemanuensis Norvald Stol

Uketimer: Høst: 3F + 2Ø + 7S = 2,5Vt

Tid: Høst: F on 11-13 EL3 Ø ma 12-14 EL3  
 fr 14-15 EL3

Eksamen: 15.desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i de komponenter, funksjoner og prinsipper som brukes for å bygge opp aksess- og transportnett. Hovedvekten legges på nett som er allment tilgjengelige.

**Forutsetning:** Emne SIE5003 Kommunikasjon, tjenester og nett eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Oversikt over telenettene struktur og funksjonelle oppbygning. Grunnleggende prinsipper for overføring, multipleksing, synkronisering og svitsjing i digitale nett. Mobilitet (UMTS). Gjennomgang av ulike aksessnettyper og teknologier, herunder kobber- og fiberlinjer. ISDN, ADSL, B-ISDN/ATM, LAN/MAN, Gigabitnett, mobil og kortholdsradio. Prinsipper for signalering i aksessnettet (innom- eller utombåndssignalering). Gjennomgang av infrastruktur for transportnett, herunder overføringsteknologier (fiber, radiolinje, satellitt) og multipleksingsprinsipper og hierarkier (statisk og statistisk multipleksing, PDH, SDH). Prinsipper for adressering, nummerplan og ruting i et nett. Gjennomgang av signalering i transportnettet, med hovedvekt på Signaleringsystem nr. 7. Basis teknikker ved overføring som synkronisering, faselåste sløyfer, jitter-reduksjon og regenerering, synkrone- og plesiokrone nett. Gjennomgang av svitsjeprinsipper (rom- og/eller tidslukesvitsjer, buffersvitsjer, distribuerte svitsjer). Gjennomgang av eksempler på fullstendige svitsjer.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Halvparten av øvingene er obligatoriske.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIE5015 PÅLIT YTELSE SIM

### Pålitelighet og ytelse med simulering

#### Dopendable Systems

Faglærer: Professor Peder J. Emstad  
Professor Bjarne E. Helvik

Koord.: Professor Bjarne E. Helvik

Uketimer: Høst: 3F + 2Ø + 7S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ti 10-11 329-SII Ø ma 15-17 329-SII  
to 10-12 329-SII

Eksamen: 12.januar Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 3. årskurs ved Datateknikk og Industriell økonomi og teknologiledelse, fagretning Data-teknikk.

**Mål:** Det gis et grunnlag for analyse, dimensjonering og konstruksjon av data- og telematikkssystemer vha. enkle Markovmodeller og simulering. Emnet skal gi en innføring og forståelse for hendelsesorientert simulering og analyse av enkle stokastiske modeller for ytelse- og pålitelighetsstudier. Modellerings-eksemplene er hentet fra data- og telematikkssystemer. Emnet krever imidlertid ingen spesiell kunnskap om slike systemer. Analysen gir innsikt i utvikling av enkle Markovmodeller. De vanligste mål for systemoppførsel blir presentert.

**Forutsetning:** Emne SIF5505/SIF5060 Statistikk eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Mål for pålitelighet og ytelse, ressurser og ressursutnyttelse, feilårsaker og feilavhjelpning. Systemmodeller. Analytisk modellering, tids- og antallsfordelinger, Poissonprosessen, modellering med tidskontinuerlig Markovkjede. Prosessorientert simulering, generering av variater, tidssekvenssering, problemanalyse og modellkonstruksjon, primitiver i Demos, analyse av resultater. Ytelse og trafikk, avvisnings- og kømodeller, kønett. Pålitelighet, strukturfunksjonen, funksjonssannsynlighet og tilgjengelighet for enkle redundanstrukturer, pålitelighetsvekst.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger ved hjelp av analyse og simuleringverktøy.

**Kursmaterieill:** Eget kompendium. Graham Birtwisle: DEMOS-A system for Discrete Event Modelling on Simula.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIE5020 SYSTEMERING DIST SYS

### Systemering av distribuerte sanntidssystemer

#### Engineering Distributed Real-time Systems

Faglærer: Professor Il Rolv Bræk

Uketimer: Vår: 2F + 3Ø + 7S = 2,5Vt

Tid: Vår: F to 10-12 329-SII Ø fr 08-11 329-SII

Eksamen: 24.mai Hjelpemidler: B3 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal lære studentene grunnleggende prinsipper for systematisk modellering og utvikling av komplekse distribuerte data- og telematikkssystemer ved bruk av moderne metoder og verktøy.

**Forutsetning:** Emnene SIF8005 Programmering, SIF8018 Systemutvikling og SIE5003 Kommunikasjon, tjenester og nett eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Emnet behandler språk, plattformløsninger og metodikk for spesifikasjon og konstruksjon av distribuerte systemer. Et spesifikasjonsspråk beskriver systemene på et høyere abstraksjonsnivå enn realiseringspråk som for eksempel C++ og JAVA. Metoder basert på slike språk, understøttet av gode metodeverktøy for analyse og programgenerering har vist seg å gi mulighet for vesentlig forbedring i kvalitet, utviklingstid og kostnad. Emnet har fokus på konstruktive språk og vil presentere MSC (Message Sequence Charts), SDL (Specification and Description Language) og ASN.1 (Abstract syntax notation no 1) samt metodikk for bruk av disse i kombinasjon med UML (Unified Modelling Language). Av algebraiske språk presenteres LOTOS. En kommer også inn på ODP (Open Distributed Processing), og nyere plattformer for distribuerte systemer som CORBA, TINA og JAVA plattformene med tilhørende grensesnittmekanismer og språk som IDL og ODL.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Noen av øvingene vil bruke verktøyet SDT som støtter modelleringsspråkene UML, MSC, SDL, plattformen CORBA og C-kode generering.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIE5025 PÅLITELIGE SYSTEMER****Pålitelige systemer  
Dependable Systems**

Faglærer: Professor Bjarne E. Helvik

Uketimer: Vår: 3F + 2Ø + 7S = 2,5Vt

Tid: Vår: F on 12-13 E-404  
to 08-10 EL3Ø ma 11-12 E-404  
on 13-14 E-404

Eksamen: 8.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Studentene skal få et begreps- og metodeapparat for kvantitativt å kunne håndtere pålitelighetsproblemstillinger knyttet til tilgjengelighet (Availability), funksjonsansynlighet (Reliability) og ulykkes-sikkerhet (Safety) i telematikk og datasystemer. Videre skal studentene få innsikt i de grunnleggende strukturer og mekanismer for å gi systemer og nett feiltolerende egenskaper.

**Forutsetning:** Emne SIE5015 Pålitelighet og ytelse med simulering eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Pålitelighetsegenskaper til IT-systemer, QoS, krav. Feilårsaker og -semantikk, feilavhjelping/-vedlikehold. Modellerings- og analysemetoder med vekt på blokkskjema og tilstandsdiagram/-Markovmodeller. Feiltoleranse i maskin og programvare – systemeksempler. Prediksjon av maskinvarefeilrate. Modelling av feiling av programvare, prediksjon. Modelling og analyse av sammensatte systemer (maskin- og programvare). Pålitelighet i nett under hensyntagen til overføringskapasitet og feil-håndtering.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og dataøvinger, selvstendig gjennomgang av en systembeskrivelse.

**Kursmaterieill:** Bjarne E. Helvik: An Introduction to the Design and Evaluation of Dependable Computing Systems and Communication Networks, kompendium utgitt ved Institutt for telematikk.

Mathematica-notebook for pålitelighetsberegninger.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIE5030 DISTRIBUTUERT PROS****Distribuert prosessering i kommunikasjonssystemer****Distributed Processing in Telecommunications Systems**

Faglærer: Professor II Jan A. Audestad

Uketimer: Vår: 3F + 2Ø + 7S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 12-15 329-SII

Ø ma 15-17 301-SII

Eksamen: 18.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i modelleringsprinsipper for telesystemer basert på ODP. Det vil særlig legges vekt på komplette systemer og kompleksitet slik vi ser disse utvikler seg nå.

**Forutsetning:** Emne SIE5003 Kommunikasjon, tjenester og nett eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Telenettets struktur og funksjonelle oppbygning med vekt på rolleoppdeling og samarbeid mellom forskjellige nett og aktører. Nettets kompleksitet og forretningsmessige evolusjon. Enterprise-modell for telesystemer, systemkrav, domener, sesjonsmodeller, transparens. Informasjonsmodell, objektorientert modellering av informasjon, modeller for forståelse av komplekse systemer. Beregningsmodell, klient-tjener-modeller, håndtering av informasjonsobjekter i beregningsmodeller. Engineering modell, plattformoppbygning, lagringsfunksjoner, transaksjonshåndtering, sikkerhet og andre spesialfunksjoner. Teknologi, IDL, CORBA, JAVA på CORBA. Eksempler på modellering av systemer, GSM, UPT, middleware for mobilitet, bankautomat, transaksjonssystem.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIE5035 ARK NETTINTELLIGENS****Arkitekturer for nettintelligens****Intelligent Network Architectures**

Faglærer: Professor Steinar Andresen

Uketimer: Vår: 3F + 2Ø + 7S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 08-10 EL4  
ti 10-11 EL4Ø ti 11-12 EL4  
on 14-15 EL4

Eksamen: 30.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en grundig innføring i struktur og funksjonalitet for applikasjonslagsarkitekturer for teletjenester. Målsetting er å gi systemutviklere og operatører et godt utgangspunkt for konstruksjon, integrasjon og forvaltning.

**Forutsetning:** Emne SIE5003 Kommunikasjon, tjenester og nett.

**Innhold:** Innføring i utvalgte deler av tjenestearkitekturer: TINA, Intelligente nett, Network Management, TMN, Active Networks, Nomadic Communication, UMTS og Computer Telephony Integration (CTI). Mobilitetshåndtering under forskjellige forutsetninger (terminal og personlig mobilitet) relatert til de ulike arkitekturer. Realiseringseksempler for ulike tjenester basert på ulike tjenestearkitekturer.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og dataøvinger samt ett omfattende prosjektarbeid med praktisk utprøving (lab).

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIE5040 INFO SIKKERHET

### Informasjonssikkerhet

### Information Security

Faglærer: Førsteamanuensis Svein J. Knapskog

Uketimer: Vår: 3F + 2Ø + 7S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 10-11 KJEL3 Ø to 15-17 EL3  
fr 12-14 EL3

Eksamen: 11.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi innsikt i prinsipper og metoder for sikring av informasjon på maskinlesbar form (data) mot uautorisert innsyn, endring og nedsatt tilgjengelighet.

**Forutsetning:** Generelle kunnskaper innen diskret matematikk, algebra og datakommunikasjon (tilsvarende f.eks emne SIF5015 Diskret matematikk og emne SIE5003 Kommunikasjon, tjenester og nett).

**Innhold:** Kryptering, autentisering, tilgangskontroll, nøkkeladministrasjon, sikring av datakommunikasjon (åpne systemer), identifikasjonsmetoder, digitale signaturer, sikring av IT applikasjoner i distribuerte systemer, standardisering av sikkerhet.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Støttelitteratur: Charles P. Pfleeger: Security in Computing, 2<sup>nd</sup> ed., Prentice Hall 1996. Utdelt kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 45315 TELEMATIKKNETT

### Telematikknett

### Telematic networks

Faglærer: Førsteamanuensis Norvald Stol

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 2Øs + 1D = 11Bt Vår: 1F + 1Øu + 1Øs + 1D = 5Bt

Tid: Høst: F on 11-13 EL3 Vår: F ma 15-16 S1  
fr 14-15 EL3 Ø ma 16-17 S1  
Ø to 17-19 EL3

Eksamen: 13.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en grundig innføring i hovedtypene komponenter og prinsippene for å sette dem sammen til telematikknett som skal dekke forskjellige formål. Videre gis oversikt over de viktigste eksisterende og kommende offentlige nettene.

**Forutsetning:** Emne 45307 Kommunikasjonsnett (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** forskjellige ytringsformer brukt i telekommunikasjon og deres krav til overføring og svitsjing i nettet. Grunnleggende prinsipper for overføring, multipleksing, synkronisering og svitsjing i digitale nett. Eksisterende netts strukturer og komponenter i den utstrekning det har betydning for nye nettkonsepter. Utforming av nye telematikknett og -tjenester, spesielt linje- og pakkesvitsjing i ISDN (Integrated Services Digital Network) og i høykapasitets ISDN med Asynchronous Transfer Mode (ATM). Mobil kommunikasjon. "Intelligente nett" for realisering av avanserte tjenestefunksjoner. Oppbygging av svitsjesentraler med maskin- og programvare, pålitelighet og redundans, signalering, nettadministrasjon.

**Undervisningsform:** Forelesninger. 12 frivillige øvinger.  
**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.  
 Se <http://www.item.ntnu.no/~telenett/>.  
**Eksamensform:** Skriftlig.

**45317 TELEMATIKK LAB**  
**Telematikk, laboratorium**  
**Telematics, laboratory**

Faglærer: Faglærere ved faggruppe Telematikk  
 Koord.: Førsteamanuensis Svein J. Knapskog  
 Uketimer: Høst: 2Øu + 6Øs + 1D = 9Bt  
 Tid: Undervisningstid og sted etter avtale  
 Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: I

**Mål:** Emnet skal gi telematikkstudentene praktisk erfaring med bruk av måleutstyr og programvareverktøy som er relevante for en senere arbeidssituasjon, og øke forståelsen av og motivasjonen for de teoretiske emnene som oppgavene bygger på.

**Forutsetning:** Minst 3 av følgende emner: 45315 Telematikknett, 45320 Teletrafikkteori, 45341 Formelle definisjonsteknikker for telematikkssystemer og 45356 Kommunikasjon i distribuerte systemer (se studieplan for 1997/98).

**Innhold:** Bruk av trafikksimulator, trafikkmålinger og -analyse, spesifikasjon av tilstandsmaskinbaserte systemer, bruk av systemutviklingsverktøy, eksperimenter med lokale datanett, datalink- og nettverksprotokoller og informasjonssikring.

**Undervisningsform:** Laboratoriearbeid i grupper på 2 studenter med veiledning av vit.ass. Arbeidet dokumenteres med en laboratoriejournal, og avsluttes med en laboratorierapport.

**Kursmaterieill:** Oppgavetekster laget av instituttet.

**45320 TELETRAFIKKTEORI**  
**Teletrafikkteori**  
**Teletraffic theory**

Faglærer: Professor Peder J. Emstad  
 Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 2Øs + 2D = 10Bt  
 Tid: Høst: F fr 08-10 338-SII Ø to 15-17 338-SII  
 Eksamen: 8.desember Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i den statistiske beskrivelse av trafikkprosesser i tele- og datasystemer med sikte på analyse og dimensjonering.

**Forutsetning:** Emne 75510 Statistikk 1 (se studieplan for 1997/98) og 75561 Stokastiske prosesser (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Innføring i trafikkbegreper. Trafikkvariasjoner. Tidsfordelinger, antallsfordelinger og transformasjoner. Ankomst- og betjeningsprosesser. Markovmodeller for analyse og dimensjonering av systemer med full eller begrenset tilgjengelighet, avvisnings- og ventesystemer, åpne og lukkede kønett. Ikke-Markovske systemer, bruk av imbeddedkjede og momentmetoder

**Undervisningsform:** Forelesninger og 12 regne- og dataøvinger hvorav 8 kreves godkjent. Dataøvingene er basert på Mathematica. En av oppgavene i Telematikk lab. er relatert til dette emnet.

**Kursmaterieill:** Villy Bæk Iversen: Data- og teletrafikkteori. Inst. for Teleteknikk, Danmarks Tekniske Universitet.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**45341 FDT FOR TELEMATIKK**  
**Formelle definisjonsteknikker for telematikkssystemer**  
**Formal definition technics for telematics systems**

Faglærer: Professor Finn Arve Aagesen  
 Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 2Øs + 2D = 10Bt  
 Tid: Høst: F ma 15-17 338-SII Ø ti 17-19 329-SII  
 Eksamen: 13.desember Hjelpemidler: B3 Øvinger: O Karakter: TE



**Mål:** Emnet skal gi kompetanse på språk og metodikk for spesifisering og beskrivelse av funksjoner i distribuerte systemer.

**Forutsetning:** Emne 78036 Operativsystemer og 45307 Kommunikasjonsnett (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende.

**Innhold:** Emnet behandler basismekanismer, språk og metodikk for spesifisering og beskrivelse av funksjoner i distribuerte systemer. Basismekanismer er tilstandsmaskiner, prosessalgebra og algebraiske datatyper. Sentrale språk er SDL, LOTOS, ASN1 og CORBA IDL. En metodikk basert på SDL, som omfatter både funksjonsdefinisjon og arkitekturdesign for realisering, har en sentral rolle i emnet.

**Undervisningsform:** Forelesning og øvinger. Det gis 8 frivillige øvinger og 1 semesteroppgave som kreves godkjent. En av oppgavene i Telematikk lab. er relatert til dette emnet.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

#### 45352 SIKKERH DISTRIB SYST Sikkerhet i distribuerte systemer Security in distributed systems

Faglærer: Førsteamanuensis Svein J. Knapskog

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 2Øs + 1D = 9Bt

Tid: Vår: F ma 12-14 EL4

Eksamen: 11.mai

Hjelpemidler: B1

Ø ti 12-14 EL4

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi innsikt i prinsipper og metoder for sikring av informasjon på maskinlesbar form (data) mot uautorisert innsyn, endring og nedsatt tilgjengelighet.

**Forutsetning:** Generelle kunnskaper innen diskret matematikk, algebra og datakommunikasjon (tilsvarende f.eks. emne 75026 Diskret matematikk og emne 45307 Kommunikasjonsnett – se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Kryptering, autentisering, tilgangskontroll, nøkkeladministrasjon, sikring av datakommunikasjon (åpne systemer), identifikasjonsmetoder, digitale signaturer, sikring av IT applikasjoner i distribuerte systemer, standardisering av sikkerhet.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Utdelt kompendium.

Støttelitteratur: Charles P. Pfleeger: Security in Computing, 2nd ed., Prentice Hall 1996.

**Eksamensform:** Skriftlig.

#### 45353 DATAKOM INGENIØRVIRK Datakommunikasjon i ingeniørvirksomhet Data communication in engineering

Faglærer: Professor Steinar Andresen

Professor Ola Westby

Koord.: Professor Steinar Andresen

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 4D = 12Bt

Tid: Høst: F on 16-17 EL6

to 15-17 EL6

Eksamen: 13.januar

Hjelpemidler: B1

Ø on 17-19 EL6

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en grunnleggende orientering om prinsipper for datakommunikasjon generelt samt informasjonslogistikk for konstruksjon, bygging og drift av skip, plattformer, prosessanlegg, kompliserte bygg etc.

**Forutsetning:** Matematikk og fysikk tilsvarende 1. og 2. årskurs.

**Innhold:** Emnet omfatter styring av informasjon, særlig i tilknytning til store prosjekter som f.eks. i Nordsjøen. Informasjonsutveksling og -forvaltning er vesentlige elemå kunnskap om dokumentformater, etc. Emnet omfatter også generell kunnskap til datakommunikasjon: lokalnett, internett, intranett, bruk av E-post, EDI sammenholdt med database-aksess, osv. Det vil si basiskunnskap for den som planlegger databasert ingeniørvirksomhet.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og gruppeoppgaver.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 45354 INTERNETT PROTOKOLL

### Internett protokoller

### Internet protocols

Faglærer: Førsteamanuensis Svein J. Knapskog

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 09-10 344-SII  
to 08-10 344-SII

Ø ti 10-11 344-SII  
on 10-11 338-SII

Eksamen: 10.januar

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi kunnskap om de viktigste prinsipper og protokoller som inngår i TCP/IP, basert på en beskrivelse av funksjonalitet realisert i nett og endenoter.

**Forutsetning:** Emne 45307 Kommunikasjonsnett (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Ruting, rutingsstrategier, adresseoppbygging (DNS - Domain Name System), protokoller og programmer i TCP/IP familien, inklusive SNMP (Simple Network Management Protocol), ICMP (Internet Control Message Protocol) og ARP (Addresses Resolution Protocol), neste generasjons IP (Ipv6), internet standardisering.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og dataøvinger.

**Kursmaterieill:** W. Richard Stevens TCP/llustrated Volume 1: The Protocols.

C. Huitema: 1Prb – The New Internet Protocol.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 45357 KOMM I DISTRIB SYST

### Kommunikasjon i distribuerte systemer

### Communication in distributed systems

Faglærer: Professor Steinar Andresen  
Professor II Jan A. Audestad

Koord.: Professor Steinar Andresen

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 1D = 9Bt

Tid: Vår: F on 10-12 EL4  
to 12-13 EL4

Ø to 13-14 EL4  
fr 14-15 EL4

Eksamen: 18.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi oversikt og kunnskap om de mekanismer og hjelpemidler som benyttes for å bygge distribuerte applikasjoner (APIer, ODP) etc. Det legges vekt på å behandle den kommunikasjonstekniske side og gi innblikk i metoder for å behandle (og forstå) kompleksitet.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 45354 Internett protokoller.

**Innhold:** Modellering av komplette telekommunikasjonssystemer hvor det legges stor vekt på "Enterprise modellering", -høynivå beskrivelser. Eksemplene vil gå inn i denne fremstillingsformen. Man vil benytte OMG (Object Management Group) og ODP (Open Distributed Processing) teknologiene til å beskrive informasjon og beregning. Plattformen som realiserer dette (TINA, Corba, osv.) inngår også. I tillegg gis en oversikt over høyere nivå protokoller og funksjoner i Internett: TCP for Transactions, SMTP (Simple Mail Transport Protocol) med utvidelser, HTTP (Hyper Text Transfer Protocol), NNTP (Network News Transport Protocol), Java Networking, Java Beans, håndtering av multimedia strømmer. Modelleringsdelen vil dekke ca 40% av pensum.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og dataøvinger.

**Kursmaterieill:** (Foreløpig): Jan Audestad: Modelling Distributed Processing in Telecommunication.

W-Richard Stevens: TCP/llustrated, Volume 3, CP for Transactions, HTTP, NNTP, and the UNIX Domain Protocols.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 45360 PROG DES TELEMATIKK

### Programvare design for telematikkssystemer

### Software design for telematics systems

Faglærer: Professor II Rolv Bræk

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 2Øs + 1D = 9Bt

Tid: Vår: F ti 08-10 F6

Ø to 16-18 EL6

Eksamen: 22.mai

Hjelpemidler: B3

Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Studentene skal lære å konstruere et programsystem som realiserer funksjonene i et kommunikasjonsystem, eller en lignende type sanntidssystem.

**Forutsetning:** Emne 45341 Formelle definisjonsteknikker for telematikksystemer. Det er en fordel med noen forkunnskaper om operativsystemer.

**Innhold:** Kurset har to hoveddeler: Konstruksjonsmetodikk for sanntids programvare og moderne plattformen for kommunikasjonsystemer. Plattformdelen ser både på sanntids operativsystem, mellomvare som CORBA og mer overordnede modeller som TINA og ODP. Under konstruksjonsmetodikk tar vi utgangspunkt i en formell spesifisering og diskuterer hvordan spesifiseringen kan realiseres i programvare og maskinvare slik at kravene til ytelse, sanntidsegenskaper, pålitelighet etc. tilfredsstilles. Vi ser også på hvordan resultatet kan dokumenteres og testes.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Bruk av programmeringsverktøy og programmering i CHILL.

**Kursmaterieill:** R. Bræk, Ø. Haugen: Engineering Real Time Systems, Hemel Hempstal, Prentice-Hall, ISBN 0-B-03448-6, 1993, tilgjengelig fra Tapir.

Forelesningsnotater.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 45365 PÅLIT I TELE/IT-SYST

### Pålitelighet i telematikk og datasystemer

#### Dependability of telematics and computer systems

Faglærer: Professor Bjarne E. Helvik

Uketimer: Vår: 2F + 1Øu + 2Øs + 1D = 8Bt

Tid: Vår: F to 08-10 EL3

Ø fr 14-15 EL3

Eksamen: 8.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Studentene skal få et begreps- og metodeapparat for kvantitativt å kunne håndtere pålitelighetsproblemstillinger knyttet til tilgjengelighet (Availability), funksjonssannsynlighet (Reliability) og ulykkessikkerhet (Safety) i telematikk og datasystemer. Videre skal studentene få innsikt i de grunnleggende strukturer og mekanismer for å gi disse systemene feiltolererende egenskaper.

**Forutsetning:** Emne 75510 Statistikk 1 (se studieplan for 1997/98) og 75561 Stokastiske prosesser (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Pålitelighetsegenskaper. Tjenester levert til bruker. Tilstandsdiagram og blokkskjema for modellering og analyse. Feiltoleranse i maskin og programvare. Prediksjon av maskinvarefeilrate. Modellering av feiling av programvare, prediksjon. Modellering og analyse av sammensatte system (maskin- og programvare). Pålitelighet i nett under hensyntagen til overføringskapasitet og feilhåndtering.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og dataøvinger. Et antall av øvingene vil være obligatoriske.

**Kursmaterieill:** Kompendium utgitt ved Institutt for telematikk (Bjarne Helvik: An Introduction to the Design and Evaluation of Dependable Computing Systems and Communication Networks).

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 45390 TELEMATIKK PROSJ

### Telematikk, prosjektarbeider

#### Telecommunication switching systems, term project

Faglærer: Faglærere ved faggruppe Telematikk

Koord.: Professor Steinar Andresen

Uketimer: Vår: 2Øu + 14Øs + 5D = 21Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: I

**Mål:** Prosjektarbeidet har til hensikt å øke forståelsen for praktiske problemstillinger innen fagområdet telematikk.

**Forutsetning:** Telematikkemner i 4. årskurs: 45081 Diskret simulering (se studieplan for 1998/99), 45320 Teletrafikkteori, 45341 FDT for telematikk, 45356 Kommunikasjon i distribuerte systemer (se studieplan for 1997/98) og 45315 Telematikknett.

**Innhold:** Utvalgte oppgaver tilbys innen feltene trafikkanalyse og -evaluering, nett og protokoller, informasjonssikring, tjenesteintegreerte systemer, telematikk-systemarbeid, mobile systemer etc.

**Undervisningsform:** Prosjektarbeid som avsluttes med kort muntlig presentasjon og skriftlig rapport.  
**Kursmaterieill:** Oppgavetekster utarbeidet ved instituttet.

## K. FAKULTET FOR KJEMI OG BIOLOGI

### Institutt for kjemi (4 ½-årig studieplan)

#### 50533 HETEROGENE LIKEVEKT Heterogene likevekter og fasediagram Heterogeneous equilibria and phase diagrams

Faglærer: Professor Jan Lützow Holm

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 2D = 10Bt

Tid: Høst: F ma 08-10 145-KII Ø on 15-17 145-KII  
ti 12-13 145-KII

Eksamen: 1. desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en innføring i kjemisk likevektslære og anvendelse av fasediagram på prosess og materialproblem i temperaturområder 500 - 2500°C, idet en rekke teknisk viktige prosesser foregår i dette temperaturområdet.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 51502 Fysikalsk kjemi, GK A eller 50513 Termodynamikk (se studieplan for 1997/98) og 50556 Anvendt termodynamikk 1 (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Faseloven og dens anvendelse på likevekter flytende/fast og gass/fast. Fasediagramslære, fasediagram for 1-, 2-, 3- og flerkomponentsystem med eksempler fra teknisk viktige oksyd-, nitrid- og silikat-system.

**Undervisningsform:** Tavleforelesninger samt demonstrasjoner ved bruk av overhead og video. Det vil bli avholdt i alt 12 øvinger i løpet av høstsemesteret. Fire av øvingene er obligatoriske (gruppearbeid) og skal leveres faglærer for godkjenning.

**Kursmaterieill:** H. Flood: Høytemperaturkjemi 1, Tapir 1980, samt utlevert trykt materiale.

**Eksamensform:** Skriftlig.

#### 50537 KERAMISK MATR VIT Keramisk materialvitenskap Ceramic engineering

Faglærer: Professor Mari-Ann Einarsrud

Uketimer: Vår: 4F + 2Øu + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F on 08-10 145-KII Ø fr 12-14 145-KII  
to 13-15 145-KII

Eksamen: 12. mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir en innføring i moderne keramisk teknologi med hovedvekt på det fysikalsk-kjemiske grunnlaget.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Det skilles mellom to hovedtemaer: Materialenes egenskaper og fremstillingsprosesser med sikte på å oppnå de ønskede egenskaper. Materialtyper: Silikater, oksider, karbider, nitrid, sialoner, komposittmaterialer. Egenskaper: Hardhet, slitestyrke, strekkfasthet og bruddstyrke i relasjon til sammensetning og mikrostruktur (kornstørrelse, sekundærfase, porøsitet), termiske, elektriske, magnetiske og optiske egenskaper. Fremstilling: Syntetiske keramiske pulvere, pulverteknologi, forming ved pressing, slikkerstøping etc., sintringsprosesser.

**Undervisningsform:** Øvingsopplegget er integrert i forelesningene slik at det ikke skilles mellom tradisjonelle forelesnings- og øvingstimer.

**Kursmaterieill:** D.W. Richerson: Modern Ceramic Engineering, Marcel Dekker, Inc., New York 1992.

I tillegg kommer annen litteratur som blir oppgitt ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**50542 ILDFASTE MATERIALER****Ildfaste materialer****Refractories**

Faglærer: Førsteamanuensis Kjell Wiik

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F ma 12-14 145-KII

Ø ti 08-09 145-KII

on 10-12 145-KII

Eksamen: 23.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet er ment å gi grunnlag for riktig valg av ildfaste foringsmaterialer for industrioovner og fyringsanlegg.

**Forutsetning:** Det er en fordel å ha bakgrunn i emne 50533 Heterogene likevekter eller liknende emner.

**Innhold:** Fremstillingsmetoder for ildfast stein og masser. Termiske og termo-mekaniske egenskaper. Struktur, kjemisk sammensetning og mineralsammensetning av teknisk viktige ildfastmaterialer. Isolasjonsmaterialer. Kjemisk angrep på ildfastmaterialer. Termosjokkresistens.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** A. Seltveit: Ildfaste materialer, Tapir 1991.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**50544 FASTSTOFFKJEMI****Faststoffkjemi****Solid state chemistry**

Faglærer: Professor Mari-Ann Einarsrud

Uketimer: Høst: 4F + 2Øu + 2D = 12Bt

Tid: Høst: F ma 12-14 145-KII

Ø to 10-12 145-KII

on 13-15 145-KII

Eksamen: 24.november

Hjelpemidler: B1

Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir en grundig innføring i uorganiske materialers struktur og egenskaper relatert til struktur.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Bindingsforhold, elektron og atomstruktur i metaller, ioneforbindelser, molekylforbindelser (molekylsymmetri og stereokjemi) og glass. Ustøkiometri og defektstrukturer. Faseoverganger. Sammenheng mellom bindingsforhold/struktur og materialenes egenskaper. Kjemiske, mekaniske, termiske, elektriske, magnetiske og optiske.

**Undervisningsform:** Øvingsopplegget er integrert i forelesningene slik at det ikke skilles mellom tradisjonelle forelesnings- og øvingstimer.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**50570 UORG/MATR EKSP TEKN****Uorganisk og materialteknisk eksperimentalkjemi****Experimental techniques in inorganic materials science**

Faglærer: Førsteamanuensis Kjell Wiik

Uketimer: Høst: 2F + 6Øu + 10Øs = 20Bt

Tid: Høst: F ti 13-15 145-KII

Ø on 08-12 145-KII

to 08-10 145-KII

Eksamen: 10.januar

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet gir en innføring i grunnleggende teknikker innen uorganisk kjemi/material kjemi.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 51502 Fysikalsk kjemi GK A, 51503 Fysikalsk kjemi GK B (se studieplan for 1997/98) og 50556 Anvendt termodynamikk 1 (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Ovnskonstruksjoner, temperaturmåling, temperaturregulering. Vakuumteknikk/arbeid i inert atmosfære. Keramiske arbeidsteknikker. Heterogene likevekter fast/flytende kondensert/gass, eksperimentelle metoder. Termisk analyse. Pulverdiffraksjon. Elektron-/lys-mikroskopi. Spektroskopiske teknikker. I forbindelse med forelesningene vil det bli gitt laboratorieoppgaver.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og laboratorieoppgaver. Rapportene fra laboratorieoppgavene teller 50% i den endelige karakteren i emnet. Lab.oppgavene må være godkjent før adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

### 50577 UORG/MATR TEKN PROSJ

#### Uorganisk kjemi og/eller materialteknikk, prosjektarbeid

#### Inorganic or solid state chemical processes, research project

Faglærer: Professor Harald A. Øye

Uketimer: Vår: 1Øu + 25Øs = 26Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: 2.mai

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Emnets mål er å gi trening i forskningsmetodikk samt gi øvelse i muntlig og skriftlig presentasjon.

**Forutsetning:** Emnet inngår som en del av studiet for studenter ved studieretning Uorganisk kjemi.

**Innhold:** Prosjektoppgave av eksperimentell eller beregningsmessig art. Det er også mulig å velge en mer typisk industriprosjekteringsoppgave. Prosjektarbeidet vil i alminnelighet være knyttet til pågående forskningsarbeid innenfor feltene lettmetallfremstilling, materialteknologi, uorganisk kjemi, matematisk modellering av prosesser eller systemer, katalyse, spektroskopi eller radioøkologi. Oppgaven knytter seg ofte til kjemitekniske, uorganiske eller metallurgiske prosesser. Det vil være et nært samarbeid med faglærer. Prosjektarbeidet vil ende opp i en skriftlig rapport og en muntlig presentasjon.

**Undervisningsform:** Samling ca. 1 time pr. uke som ledd i veiledning/oppfølging av prosjektarbeidet. Den muntlige presentasjonen avholdes som eksamen; eksamensdato - se over.

**Kursmaterieill:** Intet.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger.

### 51028 KJERNEMAGN RESONANS

#### Kjernemagnetisk resonans i organisk kjemi

#### Nuclear magnetic resonance in organic chemistry

Faglærer: Professor Jan Bakke

Uketimer: Høst: 3F + 1Øu + 1Øs + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 08-09 233-KIII

Ø ti 09-10 233-KIII

on 13-15 233-KIII

Eksamen: 10.januar

Hjelpemidler: A2

Øvinger: F

Karakter: TE

**Mål:** En introduksjon til NMR-teknikken og dens praktiske anvendelse.

**Forutsetning:** Gjennomført emne 51027 Spektroskopiske metoder i organisk kjemi (se studieplan for 1998/99) eller et emne med tilsvarende innhold.

**Innhold:** Emnet gir en oversikt over de fundamentale prinsipper for NMR-teknikken og dens anvendelse i studier av struktur og dynamiske egenskaper av organiske molekyler.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** H. Friebolin: Basic One- and Two-Dimensional NMR Spectroscopy, Third ed. Wiley - VCH 1998.

E. Breitmaier: Structure Elucidation by NMR in Organic Chemistry, Wiley 1993.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 51029 SPEKTR MET ORG KJEMI

#### Spektroskopiske metoder i organisk kjemi

#### Spectroscopic methods in organic chemistry

Faglærer: Førsteamanuensis Helge Kjøsén

Uketimer: Vår: 4F + 4Øu = 12Bt

Tid: Vår: F ti 08-10 233-KIII

Ø ma 17-19 233-KIII

on 08-10 233-KIII

to 10-12 233-KIII

Eksamen: 19.mai

Hjelpemidler: B3

Øvinger: F

Karakter: TE

For studenter i 4. årskurs.

**Mål:** Emnet har som mål å øve ferdighet i identifikasjon av ukjente forbindelser ved kombinasjon av de viktigste spektroskopiske data.

**Forutsetning:** Basiskunnskaper i organisk kjemi.

**Innhold:** Ved forelesninger, gruppeøvinger og individuelle hjemmeøvinger gjennomgås prinsippene for ultrafiolett/synlig lys absorpsjonsspektra, infrarødt spektra,  $^1\text{H}$ -,  $^{13}\text{C}$ -, og 2D kjernemagnetisk resonansspektra og massespektra. Emnet er spesielt konsentrert om tolkning av spektra for organiske forbindelser. Frivillige teoretiske øvinger. Obligatorisk årsarbeid.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Silverstein, Bassler, Morrill: Spectrometric Identification of Organic Compounds, 6. utg. Wiley 1998. Forelesningsnotat.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 51035 NATURSTOFFKJEMI GK Naturstoffkjemi, grunnkurs Natural products chemistry, basic course

Faglærer: Førsteamanuensis Helge Kjøsen

Uketimer: Høst: 3F + 1Øu + 1D = 8Bt

Tid: Høst: F ma 08-10 233-KIII Ø ti 11-12 233-KIII  
ti 10-11 233-KIII

Eksamen: 26.november Hjelpemidler: B1 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i de viktigste naturstoffgrupperes biosyntese og kjemi.

**Forutsetning:** Organisk kjemi på videregående nivå og 51026 Organisk kjemi VK (3. årskurs – se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Emnet utdyper naturstoffenes kjemi og biokjemi ut over emne 51011 Organisk kjemi GK A og 51014 Organisk kjemi GK B (se studieplan for 1997/98). Følgende stoffklasser blir behandlet: Karbohydrater, shikimat-avledede forbindelser, polyketider, terpener og steroider, aminosyrer og proteiner, alkaloider, nukleinsyrer, tetrapyrroler.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Forelesningsnotat.

K.B.G. Torsell: Natural Products Chemistry, 2. utg., Apotekarsocieteten/Taylor & Francis, 1997.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 51051 KROMATOGRAFI ORG KJ Kromatografi i organisk kjemi Chromatography in organic chemistry

Faglærer: Førsteamanuensis Anne Fiksdahl

Uketimer: Høst: 3F + 4Øu + 2D = 12Bt

Tid: Høst: F to 08-10 233-KIII Ø fr 09-13 -  
fr 08-09 233-KIII

Eksamen: 14.januar Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 4. årskurs.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en generell innføring i teori og praksis for kromatografiske metoder.

**Forutsetning:** Obligatorisk og forbeholdt studenter ved studieretning Organisk kjemi, men emnet kan undervises for opptil 15 studenter. Studenter som ikke tilhører studieretning Organisk kjemi, må sende skriftlig søknad til instituttet innen 15. mai for å få ta emnet.

**Innhold:** Emnet gir en teoretisk og praktisk innføring i kromatografiske separasjonsprinsipper og metoder. Grunnleggende teori anvendt på adsorpsjons- og fordelingskromatografi blir omtalt. Følgende teknikker behandles: Tynnsikts-kromatografi (TLC), kolonne-kromatografi, gass-kromatografi (GC), høytrykks væskechromatografi (HPLC) samt andre mer spesielle teknikker.

**Undervisningsform:** Forelesninger og laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** T. Greibrokk, J. Karlsen og K.E. Rasmussen: Kromatografi, 3. utg., Universitetsforlaget, Oslo 1994.

**Eksamensform:** Skriftlig.



**51052 FYS ORGANISK KJEMI**  
**Fysikalsk organisk kjemi**  
**Physical organic chemistry**

Faglærer: NN

Uketimer: Høst: 3F + 1Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 13-14 233-KIII Ø ti 14-15 233-KIII  
 on 08-10 233-KIII

Eksamen: 9. desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en grundig behandling av fysikalske prinsipper i organisk kjemi og deres anvendelse i studiet av organiske reaksjoner.

**Forutsetning:** Bygger på emne 51011 Organisk kjemi GK A, 51014 Organisk kjemi GK B (se studieplan for 1997/98) og 51026 Organisk kjemi VK (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Emnet behandler fundamentale prinsipper i fysikalsk og mekanistisk organisk kjemi, syre-base, substitusjon, eliminasjon, omleiring, addisjon samt reaksjoner hos karbonylforbindelser.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** F.A. Carey and R.J. Sundberg: Advanced Organic Chemistry. Part A, Structure and Mechanisms, 3. utg., Plenum 1990.

**Eksamensform:** Skriftlig.

(Kurset er åpent for cand.scient.studenter, og anbefales for studenter som ønsker å ta hovedfag i syntetisk eller mekanistisk organisk kjemi).

**51074 ORG SYNTESE LAB**  
**Organisk syntese, laboratorium**  
**Organic synthesis, laboratory**

Faglærer: NN

Uketimer: Vår: 15Øu + 3Øs = 18Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Formålet er å gi en innføring i praktisk moderne laboratorieteknikk.

**Forutsetning:** Det forutsettes at emne 51011 Organisk kjemi GK A, 51014 Organisk kjemi GK B, 51018 Organisk kjemi, laboratorium, 51026 Organisk kjemi VK og 51027 Spektroskopiske metoder i organisk kjemi er gjennomført (emnene 51011, 51014 og 51018 - se studieplan for 1997/98 og emnene 51026 og 51027 - se studieplan for 1998/99). Emnet er adgangsbegrenset.

**Innhold:** Trening i bruk av moderne teknikker i organisk syntese. Et antall synteser gjennomføres, herunder flere multitrinnsynteser. Nyere organiske reaksjoner og reagenser anvendes. Produktene analyseres ved hjelp av moderne instrumentelle teknikker. Det skrives rapport over arbeidet.

**Undervisningsform:** Laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** L.M. Harwood, C.S. Moody: Experimental Organic Chemistry, Principles and Practice, Blackwell, Oxford 1989.

**Eksamensform:** Øvinger.

(Kurset er åpent for cand.scient.studenter og anbefales for studenter som ønsker å ta hovedfag i syntetisk eller mekanistisk organisk kjemi).

**51076 ORGANISK SYNTESE VK**  
**Organisk syntese, videregående kurs**  
**Organic synthesis, advanced course**

Faglærer: Professor Jan Bakke

Uketimer: Vår: 4F + 1Øu + 2Øs + 2D = 13Bt

Tid: Vår: F on 10-12 233-KIII Ø fr 08-09 233-KIII  
 to 13-15 233-KIII

Eksamen: 2.mai Hjelpemidler: A2 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en bred gjennomgang av viktige syntesemetoder i organisk kjemi.

**Forutsetning:** Bygger på emnene 51011 Organisk kjemi GK A, 51014 Organisk kjemi GK B (se studieplan for 1997/98), 51026 Organisk kjemi VK (se studieplan for 1998/99) og 51052 Fysikalsk organisk kjemi.

**Innhold:** Det vil bli gitt en bred innføring i moderne syntetisk organisk kjemi. Hovedvekten vil bli lagt på reaksjoner som er viktige i oppbyggingen av organiske molekyler og som ikke har vært grundig behandlet tidligere. Planlegging av synteseruter og syntesestrategi vil bli behandlet i øvingene.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** F.A. Carey and R.J. Sundberg: Advanced Organic Chemistry Part B, Reactions and Synthesis, 3. utg., Plenum 1990.

S. Warren: Designing Organic Syntheses, Wiley 1978.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 51082 ANV ORG SPEKTR ANAL

### Anvendt organisk spektrometrisk analyse, prosjektarbeid

#### Applied organic spectrometric analysis, project work

Faglærer: Førsteamanuensis Helge Kjøsén

Uketimer: Høst: 2Øu + 10Øs = 12Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å innøve anvendelse av organisk analytisk instrumentering for identifikasjon.

**Forutsetning:** Bygger på emne 51027 Spektroskopiske metoder i organisk kjemi og 51051 Kromatografi i organisk kjemi (se studieplan for 1998/99). Emnet er adgangsbegrenset.

**Innhold:** Renhetskriterier; inkl. HPLC og/eller GC skal gis for ukjente prøver og disse skal identifiseres ved hjelp av selvregistrerte UV-/VIS-, IR-, 1H- og 13C-NMR-, CD/ORD- og massespektra. Resultatene rapporteres.

**Undervisningsform:** Laboratoriekurs.

**Kursmaterieill:** Veiledningshefte.

**Eksamensform:** Øvinger.

## 51091 IND ORG KJEMI PROSJ

### Industriell organisk kjemi, prosjektarbeid

#### Industrial organic chemistry, research projects

Faglærer: NN

Uketimer: Vår: 1F + 15Øs = 17Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Prosjektet tar sikte på å gi studenten trening i prosjektevaluering.

**Forutsetning:** Emne i organisk og generell/uorganisk kjemi.

**Innhold:** Det vil kunne velges mellom to typer oppgaver. (I) Studentene kan få individuelle oppgaver som går ut på å evaluere fremstillingen av et enkelt mål molekyl. (II) Det etableres en prosjektgruppe på opp til 4 personer som skal arbeide med utviklingen av et konsept for fremstilling av et produkt, en produkttype eller en produksjonsmetode til industriell bruk.

Oppgavene vil være av industriell interesse og vil normalt bli innhentet fra norske bedrifter som er engasjert i produksjon av organiske finkjemikalier eller farmasøytiske produkter. Det skal skrives rapport.

**Undervisningsform:** Selvstendige øvinger og forelesning.

**Kursmaterieill:** Notater og litteraturreferanser.

**Eksamensform:** Øvinger.

(Kurset er også åpent for cand.scient.studenter).

## 51508 IRREV TERMODYNAMIKK

### Irreversibel termodynamikk

#### Irreversible thermodynamics

Faglærer: Professor Signe Kjelstrup

Uketimer: Høst: 2F + 4Øu + 4D = 12Bt

Tid: Høst: F ma 12-14 201-KI

Eksamen: 8.desember Hjelpemidler: B2 Ø ti 15-19 201-KI Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir grunnlaget i irreversibel termodynamikk.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 51502 Fysikalsk kjemi GK A og 51503 Fysikalsk kjemi GK B (se studieplan for 1997/98).

**Innhold:** I emnet beskrives tapt energi (entropiproduksjon) ved diffusjon, ladningstransport og varmeoverføring, og prosesser hvor disse er koplet i bulk system og på overflater. Konsentrasjon-, temperatur- og elektriske potensialprofiler beregnes for forskjellige system. Fordampning/kondensasjon, termisk osmose, osmose, konsentrasjonsceller, dannelsesceller. Til slutt beskrives design av kjemiske reaktorer etter prinsippet for ekvipartisjon av krefter.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** S. Kjelstrup and D. Bedeaux: Irreversible Thermodynamics of Heterogeneous Systems, book preprint, Trondheim, 1997.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 51542 KJEMOMETRI

### Kjemometri

### Chemometrics

Faglærer: Professor II Harald Martens

Uketimer: Høst: 3F + 4Øu + 2D = 12Bt

Tid: Høst: F ti 12-14 201-KI

on 10-11 201-KI

Ø to 12-14 201-KI

fr 08-10 201-KI

Eksamen: 15. desember

Hjelpemidler: B3

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i kjemometriske metoder.

**Forutsetning:** Det vil være gunstig å ha emne 75551 Statistisk forsøksplanlegging (se studieplan for 1998/99) som supplerende emne. Basiskunnskaper i matriseregning og statistikk.

**Innhold:** Kjemometri er anvendelse av matematiske og statistiske metoder for dataanalyse og metodeoptimalisering for kjemiske målinger. Emnet omfatter bl.a. flervariabel kalibrering, klyngeanalyse, utvalgte optimaliseringsmetoder, prinsipal komponentanalyse med anvendelser.

**Undervisningsform:** Forelesninger, seminarer og datamaskinøvinger. Øvingene teller 30 % av karakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## 51572 FYS/INSTR ANAL PROSJ

### Fysikalsk kjemi og instrumentell analyse, prosjektarbeid

### Physical chemistry and instrumental analysis, advanced research, project

Faglærer: Faglærere ved Inst. for kjemi

Koord.: Amanuensis Terje Bruvoll

Uketimer: Vår: 4Øu + 18Øs = 22Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en innføring i forskningsbasert arbeid.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Emnet er basert på deltagelse i et forskningsprosjekt ved instituttet, eller en del av et større forskningsprosjekt innen feltene: Klassisk og statistisk termodynamikk anvendt på oppløsninger. Irreversibel termodynamikk anvendt på transportprosesser. Molekyl- og krystallstrukturanalyse. EDB-assistert instrumentell analyse; sensorer, måleprosesser, instrumenteringsproblemer og anvendelser. Analytiske metoder, utvikling, optimalisering og anvendelser, spesielt med prosessanalytisk eller miljøanalytisk siktemål. Kjemometri (anvendelser av informasjonsteknologiske hjelpemidler til å innehente ønsket informasjon fra observerte data). Undersøkelser av flerkomponentsystemer, spesielt sammensatte kjemiske likevekter.

**Undervisningsform:** Laboratoriearbeid.

**Kursmaterieill:** Intet.

**Eksamensform:** Øvinger.

**51582 FYS/INSTR ANAL V LAB**  
**Fysikalsk kjemi og instrumentell analyse, videregående**  
**laboratorium, prosjektarbeid**  
**Physical chemistry and instrumental analysis, advanced**  
**laboratory course, project work**

Faglærer: Faglærere ved Inst. for kjemi  
 Koord.: Amanuensis Terje Bruvoll  
 Uketimer: Høst: 4Øu + 4Øs = 8Bt  
 Tid: Undervisningstid og sted etter avtale  
 Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en innføring i prosjektrettet arbeid.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Prosjektoppgaven belyser forskjellige temaer innen irreversibel termodynamikk, teoretisk kjemi, kjemometri, prosessanalytisk kjemi eller kjemisk miljøanalyse.

**Undervisningsform:** Laboratoriearbeid.

**Kursmaterieill:** Intet.

**Eksamensform:** Øvinger.

### Institutt for kjemisk prosesssteknologi

**SIK2005 STRØMN TRANSPORTPROS**  
**Strømning og transportprosesser**  
**Fluid Flow and Transport Processes**

Faglærer: Amanuensis Reidar Kristoffersen  
 Professor Hallvard Svendsen  
 Koord.: Professor Hallvard Svendsen  
 Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt  
 Tid: Vår: F ma 10-12 S2 Ø ti 10-12 329-SII, KJL242, 1VKR,  
 on 10-12 S5 KJL142, 2VKR, KJL243  
 to 14-16 S2  
 Ø i grupper  
 Eksamen: 9.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en grunnleggende forståelse i fluiddynamikk og en praktisk innsikt i strømning og varmetransport knyttet til kjemiske prosessanlegg.

**Forutsetning:** Basiskunnskaper i termodynamikk, balanseligninger og fysikalsk kjemi.

**Innhold:** Grunnleggende mekanisk teori, fluidstatikk, prinsipper for fluidbevegelse. Viskositet, Newtonske og ikke-Newtonske media, viskøs inkompressibel strømning. Mekanisk energibalanse og impulsbalanse for hele tverrsnitt. Friksjon og trykktap i rør og armatur. Kompressibel strømning i rør og dyser. Strømning i og rundt komplekse geometrier, strømningsmålere, pumping, kompresjon og ekspansjon, blanding. Mekaniske separasjonsmetoder, settling, sedimentasjon, filtrering, sentrifugering, sykkloner. Varmeledning, analogi med impulstransport, konduksjon i flere lag, i plan og sylindrisk geometri. Konvektiv varmeoverføring, tvungen og fri. Overføringskoeffisienter til ulike geometrier. Koking og kondensasjon. Varmevekslere. Varmestråling i enkle geometrier.

**Undervisningsform:** Forelesninger med innlagte øvingsoppgaver. Obligatoriske regneøvinger. Bruk av dataverktøy: Matlab og regneark.

**Kursmaterieill:** C. Geankoplis: Transport processes and unit operations, 3 ed., Prentice-Hall, 1993.

Kompendium i fluiddynamikk.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**52006 TREKJEMI FIBERFYSIKK**  
**Treforedlingskjemi og fiberfysikk**  
**Wood pulping chemistry and fiber physics**

Faglærer: Førsteamanuensis Størker Moe  
 Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 2D = 10Bt  
 Tid: Høst: F ma 10-12 119-KIV Ø on 10-12 119-KIV  
 ti 12-13 119-KIV  
 Eksamen: 9.desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir en innføring i ved- og fiberstruktur, vedkjemi, fiberfysikk og grunnleggende papirfysikk, som anvendes ved en prinsipiell gjennomgang av papirmasse- og papirproduksjonsprosesser.

**Forutsetning:** Grunnkunnskaper innen uorganisk og organisk kjemi.

**Innhold:** Vedens og vedfibrenes struktur. De kjemiske og fysikalske egenskaper hos vedens enkeltbestanddeler. Cellulose, hemicellulose, lignin og ekstraktivstoffer. Det kjemiske grunnlag for industrielle koke- og blekeprosesser. Fibrenes oppførsel i vann og ved tørking. Papirbindingens natur. Teorier for maling av papirmasse. Papirets mekaniske og optiske egenskaper og sammenhengen mellom disse og råmaterialets sammensetning.

**Undervisningsform:** Tavleforelesninger og laboratorieøvinger.

**Kursmaterieell:** Kompendiesamlinger.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK2010 SEPARASJONSTEKNIKK**  
**Separasjonsteknikk**  
**Separation Technology**

Faglærer: Professor Jørgen Løvland  
 Uketimer: Høst: 2F + 4Ø + 6S = 2,5Vt  
 Tid: Høst: F on 08-10 S3 Ø ma 12-14 S3  
 to 08-10 201-KI, K5, 333-KIII,  
 2.63-MTI, 3.165-MTI,  
 KJEL4  
 Eksamen: 3.desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Gi kunnskap om de prinsipper og den apparatur som benyttes ved separasjoner i kjemisk industri.

**Forutsetning:** Basiskunnskaper i fysikalsk kjemi/termodynamikk.

**Innhold:** Grunnlaget for masseoverføringsprosessene med anvendelse på destillasjon, gassabsorpsjon, ekstraksjon, utluting, kjøletårn, tørking, krystallasjon, adsorpsjon, membranseparasjon. Kort innføring i prosessregulering.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger, dataøvinger. Gruppearbeid i øvingene. Adgang til eksamen forutsetter at 1/2 av regneøvingene er godkjent.

**Kursmaterieell:** J. Løvland m.fl.: Separasjonsteknikk (kompendium), samt enten A. Roald: Kjemiteknikk II (kompendium), eller C.J. Geankoplis: Transport Processes and Unit Operations, 3<sup>rd</sup> Ed., Prentice-Hall, 1993.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK2015 KJEMISK REAKSJONSTEK**  
**Kjemisk reaksjonsteknikk**  
**Chemical Reaction Engineering**

Faglærer: Professor Gunnar Thorsen  
 Professor Anders Holmen  
 Koord.: Professor Gunnar Thorsen  
 Uketimer: Høst: 3F + 3Ø + 6S = 2,5Vt  
 Tid: Høst: F ma 08-09 S8 Ø ma 09-10 S8  
 to 10-12 S5 fr 10-12 S2  
 Eksamen: 7.desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet behandler den tekniske gjennomføring av kjemiske prosesser basert på den kjemiske omsetningskinetikk og de fysikalske forhold i reaktoren.

**Forutsetning:** Emnet er lagt opp etter Fakultet for kjemi og biologis obligatoriske forutgående fagkrets, men vil også kunne følges av studenter fra andre fakulteter, eventuelt etter innføring ved selvstudium.

**Innhold:** Emnet gir en oversikt over homogene og heterogene reaksjonsmekanismer med særlig vekt på samspillet mellom diffusjon, varmeoverføring og kjemisk reaksjonshastighet, herunder heterogen katalyse og reaksjoner mellom gasser, væsker og faste stoffer. Beregning av omsetningsgrad og utbytte ved satsvis drift, ved kontinuerlig drift med ideell stempelstrøm og ved reaktorsystemer med ett eller flere blandetrinn i serie. Reaktorstabilitet og optimalisering av reaksjonsgangen.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger med veiledning. 50% av øvingene forlanges godkjent for å få adgang til eksamen. Noen av øvingene er innen anvendt databehandling; alle disse øvingene forlanges utført.

**Kursmaterieill:** H. Scott Vogler: Elements of Chemical Reaction Engineering, Prentice-Hall, Inc. 3<sup>rd</sup> ed., 1999.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIK2020 OVERFL KOLLOIDKJEMI

### Overflate- og kolloidkjemi

### Surface and Colloid Chemistry

Faglærer: Professor Preben C. Mørk

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F on 08-10 KJEL2 Ø ma 17-19 EL3  
to 08-10 EL6

Eksamen: 8.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i grunnleggende prinsipper og teorier innen fagområdet overflate og kolloidkjemi, og å kunne anvende disse til beregninger og til kvalitativ vurdering av overflatekjemiske effekter.

**Forutsetning:** Noe kjennskap til elementær organisk og fysikalsk kjemi.

**Innhold:** Kolloidale systemer, definisjoner og klassifisering. Fremstilling av kolloidale dispersjoner. Rheologi og kinetiske egenskaper. Monodisperse systemer. Overflatespenning og overflate fri energi. Additivitet av intermolekylære krefter. Krumme overflater, Young-Laplace og Kelvin likningene, løselighet og nukleering. Målemetoder. Tensider. Grenseflaters termodynamikk, Gibbs likning. Assosiasjonskolloider. Spredning på grenseflater. Faste overflater: Struktur, mekaniske og overflatekjemiske egenskaper, kontaktvinkler, fukting og adhesjon, adsorpsjonsisotermer og kapillarkondensasjon. Ladete grenseflater. Elektriske dobbeltlag. Gouy-Chapmans og Sterns modeller. Kolloidale dispersjoners stabilitet. Koagulasjonskinetikk. Ostwald ripening. Elektrokinetikk. Emulsjoner og skum: Fremstilling, stabilitet og brytning.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** P.C. Mørk: Overflate og kolloidkjemi. Grunnleggende prinsipper og teorier, Inst. for industriell kjemi, NTNU, 5. utg. 1997.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIK2025 PROSESSTEKNIKK

### Prosessteknikk

### Process Technology

Faglærer: Professor Sigurd Skogestad

Professor Bjørn Hafskjold

Koord.: Professor Edd A. Blekkan

Uketimer: Høst: 3F + 4Ø + 5S = 2,5Vt

Tid: Undervises ikke i studieåret 1999/2000

Eksamen: - Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en introduksjon til prosessindustrien, samt gi studentene verktøy for å gjøre kvantitative beregninger og modellering av prosesser, knyttet bl.a. til masse- og energibalanser, likevekt, enkel reaksjonskinetikk.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Grunnleggende temaer (ca. 3 Bt.): Termodynamikkens 1. og 2. lov, termokjemi, entropi, entalpi, Gibbs fri energi, likevekt.

Ingeniørtemaer (ca. 9 Bt.): Eksempler på industrielle prosesser og hvilke beregninger som trengs i disse. Åpne og lukkede systemer. Likevekt. Grunnleggende massebalanser, stasjonære og introduksjon til dynamiske. Enkel kinetikk og reaktorberegninger. Massebalanser med reaksjon, enkle reaksjoner,

komplekse reaksjonsskjemaer, reaksjonsomfang. Energibalanser, bidrag til energiligningen fra mekanisk energi og varme, konvertering mellom energiformene. Energiligningen i en dimensjon. Grunnleggende modellbygging, begreper, metoder. Bruk av regneverktøy som regneark.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger, prosjektarbeider.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**52015 PAPIRTEKNOLOGI VK**  
**Papirteknologi, videregående kurs**  
**Paper technology, advanced course**

Faglærer: Professor Torbjørn Helle

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2D = 10Bt

Tid: Vår: F ma 12-14 119-KIV Ø ti 12-14 119-KIV  
 on 12-13 119-KIV

Eksamen: 16.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en generell forståelse av papirteknologiens enhetsoperasjoner, samt hjelpestoffenes egenskaper og effekter.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 52006 Treforedlingskjemi og fibrofysikk eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Tilberedning og maling av papirmasser. Vannsystemene i en papirfabrikk og systemkravene for stabilitet og utslippsminimalisering. Enhetsoperasjonene ved papirfremstilling, tilførselsystemet, forming, pressing og tørking samt videre- og sluttbehandling. Våtendekjemi. Hjelpestoffenes egenskaper samt effekter på prosesser og produkter. Vannrensesystemer og fibergjenvinning. Styrings- og reguleringsoppgaver. Resirkulering av papir.

**Undervisningsform:** Forelesninger, lab.- og øvingsoppgaver. Ekskursjoner til papirfabrikker.

**Kursmaterieill:** G.A. Smook, ed.: Handbook for pulp and paper technologists.

T. Helle, P.J. Houen: Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**52017 PAPIRMASSETEKN VK**  
**Papirmasseteknologi, videregående kurs**  
**Wood pulping chemistry and technology, advanced course**

Faglærer: Professor Peder Kleppe

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2D = 10Bt

Tid: Vår: F ma 16-17 119-KIV Ø ma 17-19 119-KIV  
 to 10-12 119-KIV

Eksamen: 9.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi et grundig kjennskap til de viktige fremstillingsprosessene for ublekt og blekt papirmasse. Prosessenes miljøkonsekvenser behandles meget inngående.

**Forutsetning:** Emne 52006 Treforedlingskjemi og fibrofysikk eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Teknisk gjennomføring av ulike kokeprosesser: Sulfitt- og sulfatmassefremstilling, fremstilling av halvkjemisk masse og mekaniske masser. Klassiske klorblekeprosesser og nyere blekeprosesser for kjemisk masse med lite eller ingen klor behandles meget inngående mht. kjemi og teknisk gjennomføring. Bleking av mekaniske masser og høyutbyttmasser. Vask av masse og utnyttelse av avluter, kjemikaliegjenvinning, energiforbruk. Masseindustriens forurensningsproblemer. Prosess-modifikasjoner for reduksjon av utslipp, eksterne generelle vannrensemetoder. Massers egenskaper og kvalitet diskuteres.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger, lab.øvinger.

**Kursmaterieill:** G.A. Smook: Handbook for pulp and paper technologists.

P.K. Christensen, kompendiesamling.

P.J. Houen, kompendiesamling.

P. Kleppe: Utlevert materiale.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**52023 SEP RENSEPROSESSER****Utvalgte separasjons- og renseprosesser i gass- og væskesystemer****Selected separation processes in gas- and liquid systems**

Faglærer: Professor Norvald Nesse

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2Øs = 10Bt

Tid: Vår: F ma 10-12 K5  
fr 13-14 K5

Ø to 17-19 K5

Eksamen: 3.juni

Hjelpemidler: B1

Øvinger: F

Karakter: TE

**Mål:** Gi basiskunnskaper og innføring i praktiske anvendelser av en del nyere separasjonsprosesser. Undervisningen konsentreres om membranteknikk og adsorpsjonsprosesser.

**Forutsetning:** Elementært grunnlag i kjemiteknikk, termodynamikk og fysikalsk kjemi.

**Innhold:** Generelt om separasjon i flerstoffsystemer. Membranseparasjoner: Membraner og membranbaserte prosesser. Transport i membraner. Konsentrasjonspolarisasjon og "fouling". Membrantyper og hvordan de framstilles. Moduler og anleggsutforming. Mikrofiltrering, ultrafiltrering, revers osmose. Gassseparasjon. Andre membran-prosesser. Adsorpsjon: Adsorbenter og adsorpsjonsmekanismer. Sorpsjonskinetikk og diffusjon i mikroporøse materialer. Adsorpsjon og regenerering i adsorpsjonstårn. Industrielle adsorpsjonsprosesser.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieell:** Marcel Mulder: Basic principles of membrane technology, Kluwer Acad. Publishers, Dordrecht, 2. utg., 1996.

Støttelitteratur, adsorpsjon: J.M. Coulsen and J.F. Richardson: Chemical Engineering, Vol 2, Kap. 17, 4th Ed. 1993.

Utvalgte artikler.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**52034 MASSE/VARMETRANSPORT****Masse- og varmetransport****Mass and heat transfer**

Faglærer: Professor Hallvard Svendsen

Uketimer: Høst: 2F + 4Øu + 2Øs = 10Bt

Tid: Høst: F to 13-15 K5

Ø ma 12-14 K5

ti 14-16 K5

Eksamen: 15.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å utdype studentenes grunnleggende forståelse av transportprosesser for masse, impuls og varme med spesiell vekt på diffusjon og masseoverføring, og å gjøre dem i stand til å bruke dette til apparaturberegninger.

**Forutsetning:** Grunnlag i fluidmekanikk og varme- og masseoverføringsprosesser.

**Innhold:** Diffusjon i fortynnede og konsentrerte fluider, Ficks og Stefan-Maxwells ligninger, skallbalanser, hastighets- og konsentrasjonsprofiler, dispersjon, generaliserte ligninger for impuls- og massetransport. Diffusjon i porøse materialer. Laminære grensesjikt, turbulente grensesjikt, masseoverføringsmodeller. Simultan varme- og masseoverføring, overføringsanalogier.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier og øvinger. Øvingene er beregningsoppgaver som gjennomgås og drøftes i kollokvier.

**Kursmaterieell:** E.L. Cussler: Diffusion. Mass Transfer in fluid systems.

Utleverte notater.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**52035 REAKTORMODELLERING****Reaktormodellering****Reactor modelling**

Faglærer: Førsteamanuensis Hugo A. Jakobsen

Uketimer: Vår: 2F + 6Øs = 10Bt

Tid: Vår: F on 08-10 K5

Eksamen: 2.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TEØ



**Mål:** Studentene skal settes i stand til å utvikle realistiske modeller for ulike typer kjemiske reaktorer, løse ligningssystemene og analysere data fra, og beregne, laboratorie- og industrielle reaktorer.

**Forutsetning:** Emne 52052 Kjemisk reaksjonsteknikk (se studieplan for 1998/99), 52034 Masse- og varmetransport og elementært grunnlag i numeriske metoder. Emnet er lagt opp etter Fakultet for kjemi og biologis obligatoriske forutgående fagkrets, men vil også kunne følges av studenter fra andre fakulteter, eventuelt etter innføring ved selvstudium.

**Innhold:** Oversikt og beskrivelse av et utvalg av de reaktortyper som er i industriell bruk. Den strukturelle oppbygging av elementene i en reaktormodell: Kinetikk, strømnings- og transportbeskrivelse og fysikalske data. Med basis i de enkelte reaktortyper utvikles homogene og heterogene modeller for pakkede, fluidiserte og flerfasereaktorer. Videre behandles ikke-ideelle strømningsforhold, analyse basert på oppholdstidsfordelingsfunksjoner og populasjons-balansmodeller.

**Undervisningsform:** I første halvdel av kurset vil det generelle underlaget fra reaktormodellering bli gjennomgått i forelesninger med mindre regneøvinger. I andre del av kurset vil studentene bli delt i grupper avhengig av interesseområde, og gruppen arbeider med å anvende modelleringskonseptene på aktuelle problemstillinger (petrokjemi, biokjemi, miljøkjemi, andre). Prosjektarbeidet vil telle 50% ved fastsettelse av slutt karakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** G.F. Froment, K.B. Bishoff: Chemical reactor analysis and design.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## 52036 ABSORPSJONSPROSESSER

### Absorpsjonsprosesser

### Absorption processes

Faglærer: NN

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2D = 10Bt

Tid: Vår: F ma 15-16 K5  
fr 14-16 K5

Ø ti 16-18 K5

Eksamen: 26.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: F

Karakter: TE

**Mål:** Målet med emnet er å utnytte forståelsen av de fundamentale transportprosessene i kombinasjon med apparaturdata samt termodynamiske og kinetiske data i dimensjonering av gassrensereprosesser (naturgass og fyrgass).

**Forutsetning:** Bygger på foregående emner innenfor Fakultet for kjemi og biologis fagkrets, med spesiell vekt på kjemitekniske enhetsoperasjoner, emne 52011 Strømning og varmetransport, 52022 Separasjonsteknikk, 52052 Teknisk reaksjonskinetikk og 52034 Masse- og varmetransport (52011, 52022 og 52052 – se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Gassabsorpsjon med kjemisk reaksjon, beregning av tårn og reaktorer med hovedvekt på rensing av naturgass ( $H_2S$  og  $CO_2$ ) og av industrielle gasser ( $HF$ ,  $SO_2$  osv.). Tørking av naturgass ved absorpsjon.

**Undervisningsform:** Forelesninger og frivillige øvinger med veiledning.

**Kursmaterieill:** O. Levenspiel: The Chemical Reactor Omnibook, OSU Book Stores Inc., Corvallis, Oregon 1989, utvalgte avsnitt.

G. Astarita et. al.: Gas Treating with Chemical Solvents, John Wiley 1983, utvalgte avsnitt.

R.F. Strigle, jr.: Packed Tower Design and Applications, 2. ed., Gulf Publishing Company, Houston, London 1994, ISBN D-88415-179-4.

R. Billett: Packed Towers in Processing and Environmental Technology, VGH Verlagsgesellschaft 1995, ISBN 3-527-28616-0.

O. Erga: Tower Packings for distillation, absorption and extraction columns, kompendium.

Diverse særtrykk.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 52041 PROSESSREGULERING

### Prosessregulering

### Process control

Faglærer: Professor Sigurd Skogestad

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 1Øs + 2D = 11Bt

Tid: Høst: F ma 15-16 S1  
to 08-10 EL6

Ø on 17-19 K5

Eksamen: 24.november

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Utvikle ferdigheter i modellering av dynamiske systemer samt beherske grunnleggende regulerings-teori.

**Forutsetning:** Grunnleggende fysikk eller kjemiteknikk samt differensialligninger.

**Innhold:** Dynamisk modellering av kjemitekniske prosesser fra balanseligningene. Simulering, modeller for regulering. Linearisering, avviksvARIABLE. Laplacetransformasjonen. Transferfunksjoner, typiske 1. ordens prosesser, integrerende prosesser, 2. ordens prosesser. Reguleringsystemet, PID regulatorinnstilling, praktiske problemer ved implementering. Lukket sløyfes respons, blokkdiagrammer. Estimere tidsrespons fra transferfunksjon, poler, nullpunkter. Stabilitet. Frekvensanalyse (Bode-diagram, Nyquist, stabilitetsmarginer). Robusthet. "Avanserte regulering": Modellbasert design av regulatorer, foroverkobling. Reguleringsstrukturer; kaskade, parallell, selektiv. Multivariabel regulering; parring av sløyfer, RGA, dekobling. Regulerbarhet av prosesser.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger, obligatoriske datamaskinøvinger som teller 10% i slutt-karakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** D.E. Seborg, T.F. Edgar, D.A. Mellichamp: Process Dynamics and Control, Wiley 1989.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## 52045 PROSESS-BEREGNINGER

### Prosess-beregninger

### Process calculations

Faglærer: Professor Terje Hertzberg

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2D = 10Bt

Tid: Vår: F on 10-12 119-KIV  
to 12-13 KJL143

Ø to 13-14 KJL143  
fr 13-14 119-KIV

Eksamen: 20.mai

Hjelpemidler: C1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet vil gi innføring i modellgrunnlaget og beregningsmetoder for dynamisk og stasjonær simulering av enhetsoperasjoner og prosessanlegg.

**Forutsetning:** Elementært grunnlag i kjemiteknikk, termodynamikk, matrisealgebra og numeriske metoder.

**Innhold:** Modelleringsmetodikk, bevaringslovene, etablerte relasjoner fra termodynamikk, transport-fenomener og reaksjonskinetikk. Løsning av ikke-lineære, stasjonære og dynamiske ligninger. Analyse av strukturegenskaper og valg av løsningsmetoder. Flytskjemaeregninger.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger, dataøvinger (obligatoriske).

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 52057 PROSESS-SYNTese

### Prosess-syntese

### Process synthesis

Faglærer: Professor Kristian Lien

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 2D = 10Bt

Tid: Høst: F ma 08-10 K5  
on 08-09 K5

Ø ti 08-09 K5  
on 09-10 K5

Eksamen: 1.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Formidle en overordnet filosofi og metodikk for den kreative del av en prosessutvikling (konseptfasen i design) med vekt på totaleffekter av teknisk og økonomisk art.

**Forutsetning:** Elementære kunnskaper om termodynamikk og kjemitekniske enhetsoperasjoner er en fordel. Optimaliseringsteknikker blir diskutert, men krever ingen forkunnskaper.

**Innhold:** Systematiske metoder for etablering av flytskjemaer (valg av enhetsoperasjoner, deres sammenkopling og viktigste driftsparametre) for nye prosesser samt ombygging av eksisterende anlegg. Deltemaer er struktur av reaktor og separator-systemer, varmeintegrasjon og design av varmevekslernetter, optimale hjelpesystemer, varmpumper, kraftproduksjon, totaløkonomiske avveininger, opererbarhet, regulerbarhet og fleksibilitet. Sentralt står en termodynamisk analysemetode (Pinch Teknologi), men bruk av Matematisk Programmering og heuristiske regler for design blir også behandlet.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Noen obligatoriske dataøvinger.

**Kursmaterieill:** R. Smith: Chemical Process Design, McGraw-Hill 1995.

T. Gundersen: The Use of Mathematical Programming in Process Synthesis 2nd ed., Chem. Eng. Dept., NTH, September 1991.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**52065 PROSJ PROSESSANL GK**  
**Prosjektering av prosessanlegg, grunnkurs**  
**Plant design fundamentals**

Faglærer: Professor Norvald Nesse

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1D = 7Bt

Tid: Høst: F fr 08-10 K5

Ø ma 17-19 K5

Eksamen: - Hjelpemidler: -

Øvinger: O Karakter: I

**Mål:** Emnet gir en innføring i grunnlagsmateriale, arbeidsoppgaver og -metoder som inngår ved prosjektering av prosessanlegg.

**Forutsetning:** Kjennskap til kjemiske prosesser og enhetsoperasjoner tilsvarende 3. årskurs.

**Innhold:** Prosjekter som arbeidsform, prosjekt-typer, prosjektfaser og deres innhold. Prosjektering: Utforming av prosessanlegg, prosessflytskjema og andre hjelpemidler. Beregning av masse- og energibalanser ved prosesssimuleringsprogrammer. Valg og dimensjonering av prosessutstyr. Optimal utforming av anlegget. Økonomi: Investeringer, driftskostnader, investeringsanalyse. Lokalisering, forhold til myndigheter og forskrifter, miljø- og sikkerhetsaspekter.

**Undervisningsform:** Forelesninger, dataøvinger, regne-/prosjektøvinger. Emnet har ikke eksamen, men et antall øvinger må godkjennes.

**Kursmaterieill:** Anbefalt støttelitteratur er en av følgende:

Max S. Peters and Klaus D. Timmerhaus: Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 4.ed., McGraw-Hill, N.Y. 1991.

J.M. Coulson, J.F. Richardsson, R.K. Sinnott: Chemical Engineering. Vol. 6 Design, Pergamon Press Oxford 1983.

**52073 KJEMITEKNIKK PROSJ**  
**Kjemiteknikk, prosjektering**  
**Chemical engineering, plant design**

Faglærer: Professor Norvald Nesse

Uketimer: Vår: 1Øu + 21Øs = 22Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: -

Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Gjennomføre prosjektering av et kjemisk eller olje-/gasteknologisk prosessanlegg på forprosjektnivå.

**Forutsetning:** Emne 52065 Prosjektering av prosessanlegg GK eller tilsvarende.

**Innhold:** For en gitt produksjon eller prosess-funksjon bestemmes prosess-utforming etter en innledende gjennomførbarhetsstudie. Videre inngår utarbeiding av prosess-flytskjema, beregning av masse- og energibalanser samt valg og dimensjonering av de viktigste apparaturenheter. Vurdering av miljø- og sikkerhetsmessige forhold. Overslagsberegning av prosjektets investeringsbehov, kapital- og drifts-omkostninger. Investeringsanalyse.

**Undervisningsform:** Prosjektarbeid i grupper á 2-4 studenter. Ukentlig konferansetime med veileder. Muntlig presentasjon av rapporten.

**Kursmaterieill:** Håndbøker, lærebøker, prisdatabe etc.

**Eksamensform:** Øvinger.

**52075 KJEMITEKN LAB PROSJ**  
**Kjemiteknikk laboratorieøvinger, prosjektarbeid**  
**Chemical engineering laboratory, project work**

Faglærer: Professor Gunnar Thorsen

Uketimer: Høst: 13Øu = 13Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: -

Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** I første del (3/4) skal kurset gi trening i å gjennomføre en forskningsbasert prosjektoppgave. I andre del (1/4) skal kurset gi laborietrening i bruk av dataverktøy for prosessregulering.

**Forutsetning:** Emnet inngår som en del av studiet for studenter ved studieretning Kjemiteknikk.

**Innhold:** Del I: Det skal gjennomføres en forskningsbasert prosjektoppgave knyttet til løpende forskningsprosjekter ved instituttet. Disse er karakterisert ved at de er nye hvert år, har direkte relevans som forskning og ledes av fast vitenskapelig personale (professor, førsteam.). Alle faser ved denne type prosjekt skal gjennomføres, herunder forundersøkelser, planlegging, gjennomføring og rapportering. I tillegg skal resultatene presenteres muntlig. Presentasjonene tas opp på video og det gis kommentarer på framføringen. Oppgavene er knyttet til instituttets forskningsområder og kan være eksperimentelle, teoretiske eller en kombinasjon. Del II: Det gjennomføres en laborieoppgave der man trener på bruk av ulike kontrollstrategier på flere typer prosessutstyr. Arbeidet avsluttes med en enkel resultatrapport.

**Undervisningsform:** Prosjektbasert undervisning, grupper på to, gruppeindividuell veiledning.

**Kursmaterieill:** Del I: Individuelt, avhengig av oppgaven. Del II: Lærebok i emne 52041 og 52052.

**Eksamensform:** Øvinger.

## 52532 REAKSJ KAT HOMOGEN

### Reaksjonskinetikk og katalyse (homogene systemer)

### Reaction kinetics and catalysis (homogeneous systems)

Faglærer: Førsteamanuensis Egil Haanæs

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2D = 10Bt

Tid: Vår: F on 12-13 K5

Ø ma 17-19 K5

to 15-17 K5

Eksamen: 9.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: F

Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gjøre studentene kjent med prinsipper og metoder innen homogen reaksjonskinetikk og katalyse.

**Forutsetning:** Emne 52052 Kjemisk reaksjonsteknikk (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Reaksjonskinetiske teorier: Kollisjonsteorien og transition state teorien. Elementære gassfase-reaksjoner. Kjedereaksjoner. Reaksjoner i løsning. Interaksjoner mellom løsningsmiddel og løst stoff. Teorier for løsningsmiddeleffekter på reaksjonshastigheter. Homogen katalyse. Syre og basekatalyse i vann og i ikke vandig miljø. Flerfunksjonell katalyse. Overgangsmetallkomplekser som katalysatorer. Faseoverføringskatalyse. Reaksjonsmekanismer.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendium. Lærebok som oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 52535 REAKSJ KAT HETEROGEN

### Reaksjonskinetikk og katalyse (heterogene systemer)

### Reaction kinetics and catalysis (heterogeneous systems)

Faglærer: Professor Anders Holmen

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 2D = 10Bt

Tid: Høst: F ti 10-12 K5

Ø fr 13-15 K5

on 12-13 K5

Eksamen: 15. desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: F

Karakter: TE

**Mål:** Hensikten er å introdusere studentene til de viktigste prinsipper og metoder innenfor fagområdet heterogen katalyse.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 52052 Kjemisk reaksjonsteknikk (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Framstilling og karakterisering av katalysatorer. Adsorpsjon, desorpsjon, overflateareal og porøsitet. Adsorpsjonsisotermer. Kinetikk for adsorpsjon, desorpsjon og reaksjon. Langmuir-Hinshelwood, Eley-Rideal og absolutt reaksjonshastighetsteori. Partikkelintern og partikkel-ekstern masse- og varmetransport. Innflytelse av diffusjon på kinetikk. Reaktorregninger. Faktorer som har betydning for katalyse. Geometriske faktorer, elektroniske faktorer. Katalysatormekanismer. Katalysator karakterisering.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**52553 POLYMERKJEMI 1**  
**Polymerkjemi 1**  
**Polymer chemistry 1**

Faglærer: Professor Arvid Berge

Uketimer: Høst: 3F + 1Øu + 1D = 8Bt

Tid: Høst: F ma 10-12 K5

Ø on 11-12 K5

on 10-11 K5

Eksamen: 4. desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: F

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i kjemi og metoder for fremstilling av polymerer og beskrivelse av deres fysiske egenskaper.

**Forutsetning:** Innsikt og generell kunnskap i kjemi og fysikk.

**Innhold:** Viktige temaer er polymerisasjonskinetikk, trinn-polymerisasjon, radikalpolymerisasjon, kopolymerisasjonslikningen, oppbygging, struktur, intermolekylære krefter, karakteriseringsmetoder, fysiske egenskaper.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** F.W. Billmeyer: Textbook of Polymer Science, 3.ed. 1984, samt trykt materiale innen kinetikk og mekanismer.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**52554 POLYMERKJEMI 2**  
**Polymerkjemi 2**  
**Polymer chemistry 2**

Faglærer: Professor Arvid Berge

Professor II Erling Rytter

Koord.: Professor Arvid Berge

Uketimer: Vår: 4F + 2Øu + 2Øs + 2D = 14Bt

Tid: Vår: F ti 14-16 K5

Ø to 08-12 K5

on 15-17 K5

Eksamen: 16. mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en bred innføring i kinetikk og mekanismer for polymerisasjonsprosesser, termodynamikk av polymere blandinger samt beskrivelse av reaktorer for utvalgte prosesser.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 52553 Polymerkjemi 1 eller tilsvarende kunnskaper. Emne 62168 Plastteknologi vil dessuten være en fordel.

**Innhold:** Radikalpolymerisasjon, polymerisasjon med komplekse katalysatorsystemer, kopolymerisasjon. Suspensjons og emulsjonspolymerisasjon. Termodynamikk i polymere løsninger. Polyolefiner, Ziegler-Natta katalyse, kinetikk, mekanismer, beskrivelse av kommersielle reaktorer og prosesser inklusive modellering/simulering, fysiske egenskaper, spesial-produkter.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Gruppeoppgaver inklusiv øvinger og EDB-baserte simuleringer er obligatoriske. Både forelesninger og øvingstidene benyttes til disse gruppeoppgavene.

**Kursmaterieill:** Spesielle kompendier i kopolymerisasjon, emulsjonspolymerisasjon, termodynamikk, polyolefinkjemi.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**52571 IND KJEMI PROSJEKT**  
**Industriell kjemi, prosjektarbeid**  
**Industrial process chemistry, plant design**

Faglærer: Førsteamanuensis Egil Haanæs

Uketimer: Høst: 1Øu + 23Øs = 24Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

**Mål:** Å gjennomføre en forprosjektering av et kjemisk eller kjemisk preget prosessanlegg.

**Forutsetning:** Kunnskap om kjemiske prosesser og enhetsoperasjoner tilsvarende 3. årskurs samt emne 52065 Prosjektering av prosessanlegg GK.

**Innhold:** Vurdering av alternative prosesser og valg av prosess. Utarbeiding av flytskjema. Masse og energiberegninger, dimensjonering av hovedapparat, beregning av investerings- og driftskostnader, investeringsanalyse. Prosjekteringen utføres i grupper på 2-4 studenter.

**Undervisningsform:** Prosjektarbeid med ukentlig veiledning av faglærer/veileder.

**Kursmaterieill:** Håndbøker, lærebøker, tidsskriftartikler, diverse kopier.

**Eksamensform:** Øvinger.

**52580 IND KJEMI LAB PROSJ**  
**Industriell kjemi, laboratorieøvinger, prosjektarbeid**  
**Industrial process chemistry, laboratory, project work**

Faglærer: Professor Preben C. Mørk

Uketimer: Vår: 12Øu + 2Øs = 14Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi trening i å gjennomføre en forskningsbasert prosjektoppgave.

**Forutsetning:** Generelt kunnskapsnivå som hos studenter ved studieretning Industriell kjemi.

**Innhold:** Prosjektoppgaven er vanligvis knyttet opp mot aktuelle forskningsprosjekter ved instituttet. Den omfatter litteraturundersøkelse, teori, planlegging og eksperimentell gjennomføring samt utfyllende skriftlig rapport. I tillegg inngår en muntlig presentasjon av resultatene, eventuelt med video-opptak og senere kommentarer av fremføringen.

**Undervisningsform:** Prosjektbasert i grupper på 2-3. Gruppeindividuell veiledning.

**Kursmaterieill:** Avhengig av oppgaven.

**Eksamensform:** Øvinger.

**52591 PETROKJEMI 1**  
**Petrokjemi 1 (fra råstoffer til petrokjemiske basisprodukter)**  
**Petrochemistry 1 (raw materials to basic feedstocks)**

Faglærer: NN

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2D = 10Bt

Tid: Vår: F ma 12-14 K5 Ø ti 12-14 B-041  
fr 16-17 K5

Eksamen: 3.juni Hjelpemidler: B1 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i industrielle basis-prosesser hvor olje og gass blir brukt som råstoff.

**Forutsetning:** Grunnleggende kunnskaper i kjemi og matematikk.

**Innhold:** Innledning. Råstoffer, raffineringprosesser, oversikt over petrokjemiske basisprodukter, mellomprodukter og sluttprodukter. Pyrolyse, steam cracking, fremstilling av lette olefiner. Fremstilling og bruk av hydrogen. Steam reforming, hydrotreating, hydrocracking, avsvovling med hydrogen. Syrekatalyserte reaksjoner. Cracking, alkylering, isomerisering, reformering etc. Behandling av destillasjonsrester. Forgassing med oksygen, vanddamp og hydrogen. Fremstilling av karbonmonooksyd. Ammoniakk-syntese. Vekt vil bli lagt på å vise sammenhengen mellom grunnleggende kjemiske prinsipper og den industrielle utnyttelse av disse.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**52594 NATURGASS/PETROKJ 2**  
**Naturgassforedling/Petrokjemi 2**  
**Natural gas as chemical feedstock/Petrochemistry 2**

Faglærer: Professor Edd A. Blekkan  
 Professor Anders Holmen  
 Koord.: Professor Edd A. Blekkan  
 Uketimer: Vår: 1F + 2Øu + 3Øs + 1D = 8Bt  
 Tid: Vår: F fr 12-13 119-KIV Ø to 17-19 -  
 Eksamen: 23.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Å gi kunnskaper om grunnleggende kjemi og industrielle prosesser for videreføring av petrokjemiske basisprodukter.

**Forutsetning:** Det vil være en fordel å ha emne 52591 Petrokjemi 1.

**Innhold:** Emnet omhandler bruken av gass som kjemisk råstoff i produksjon av store industrielle produkter og flytende energibærere som bensin og diesel. Særlig vekt vil bli lagt på de prosesser som til enhver tid er gjenstand for forskningsaktiviteten ved instituttet, og som samtidig er aktuelle for norsk industri i forbindelse med den fremtidige utnyttelse av naturgass i Norge. I tillegg omfatter emnet bruken av de lavere olefinene, eten og propen, i den kjemiske industrien.

**Undervisningsform:** Undervisningen er basert på forelesninger og gruppearbeid i samarbeid med faglærerne og bygger på utvalgte artikler fra den nyeste faglitteratur på området.

**Kursmaterieill:** K. Weissermel/H.-J. Arpe: Industrial Organic Chemistry, Verlag Chemie.

Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**Institutt for kjemi (5-årig studieplan)**

**SIK3001 KJEMI KOMPL KURS**  
**Kjemi, kompletteringskurs**  
**Chemistry, Completion Course**

Faglærer: Førsteamanuensis Dagfinn Bratland  
 Uketimer: Høst: 60 timer totalt  
 Tid: Konsentrert kurs 2 uker i august  
 Eksamen: - Hjelpemidler: B1 Øvinger: F Karakter: BE

**Mål:** Emnets mål er å danne et tilstrekkelig grunnlag for den påfølgende ordinære kjemiundervisningen i sivilingeniørstudiet.

**Forutsetning:** Ingen. Beregnet på studenter med mindre kjemikunnskaper enn 2 KJ fra videregående skole.

**Innhold:** Grunnstoffer, molekyler og salter, kjemiske reaksjoner, mengdeforhold i kjemiske reaksjoner, drivkrefter i kjemiske reaksjoner, kjemisk likevekt, syrer og baser, redoksreaksjoner. Organisk kjemi, kjemi og samfunn.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Kjell Reistad, Marit Mangerud, Leiv K. Sydnes: Kjemi 2KJ Grunnbok, Gyldendal 1997.

Kjell Reistad, Marit Mangerud, Leiv K. Sydnes: Kjemi 2KJ Øvelser og oppgaver, Gyldendal 1997.

Arvid Schjelderup, Tor Solbjør: Regneoppgaver i kjemi 2KJ, 3-timers kurs, Aschehoug 1991.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK3003 KJEMI**  
**Kjemi**  
**General Chemistry**

Faglærer: Professor Martin Ystenes  
 Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt  
 Tid: Høst: F ti 13-15 S5 Ø ma 15-17 S5  
 fr 08-10 S5 on 08-10 S5  
 Eksamen: 16.desember Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Bygg- og miljøteknikk.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene et fundament å bygge videre på når de møter kjemirelaterte emner seinere i studiet og å gi grunnlag for anvendelse av kjemiske prinsipper i byggfaglig sammenheng.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Gasslover, aktivitetsbegrepet, heterogene likevekter, pH-styrte likevekter, fellingsreaksjoner, komplekser. Termokjemi: Entalpi, entropi, Gibbs fri energi, kriterier for spontanitet. Elektrokjemi: Galvaniske celler, Nernst ligning, konsentrasjonsceller, korrosjon og korrosjonsbeskyttelse, batterier, elektrolyse. Bindingslære: Kovalente bindinger, ionebindinger, metallbindinger. Væsker og faste stoff, krefter mellom molekyler, faselikevekter. Stoffkjemi: Vannkjemi, sement, aluminium, jern. Egenskaper og struktur for polymere. Eksempler på anvendelse av kjemien i teknologisk sammenheng og miljøproblemstillinger.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. 60% av øvingene kreves godkjent for adgang til eksamen. Noen forelesninger vil bli gitt av faglærere ved Bygg- og miljøteknikk.

**Kursmaterieill:** P. Atkins and L. Jones: Chemistry, Molecules, Matter and Change, 3.ed., Freeman, 1997. Kompendium, utgitt ved Bygg- og miljøteknikk.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIK3005 KJEMI

#### Kjemi

#### General Chemistry

Faglærer: Professor Martin Ystenes

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 10-12 KJEL1  
fr 12-14 KJEL1

Ø ti 12-14 KJEL1  
on 12-14 KJEL1

Eksamen: 27.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Produktutvikling og produksjon og Energi og miljø.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene et fundament å bygge videre på når de konfronteres med kjemirelaterte emner seinere i studiet.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Gasslover, aktivitetsbegrepet, heterogene likevekter, pH-styrte likevekter, fellingsreaksjoner, komplekser. Termokjemi: Entalpi, entropi, Gibbs fri energi, kriterier for spontanitet. Elektrokjemi: Galvaniske celler, Nernst ligning, konsentrasjonsceller, korrosjon og korrosjonsbeskyttelse, batterier, elektrolyse. Reaksjonskinetikk: Reaksjonshastigheter, hastighetslover, aktiveringsenergi, katalysatorer. Bindingslære: Kovalente bindinger, ionebindinger, metallbindinger. Væsker og faste stoff, krefter mellom molekyler, faselikevekter. Egenskaper og struktur for polymere. Eksempler på kjemiske reaksjoner, samt anvendelse av kjemien i teknologisk sammenheng og i miljøproblemstillinger.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. 60% av øvingene kreves godkjent for adgang til eksamen. Noen forelesninger vil bli gitt av faglærere ved Maskinteknikk.

**Kursmaterieill:** P. Atkins and L. Jones: Chemistry, Molecules, Matter and Change, 3.ed., Freeman, 1997. Kompendium, tittel blir oppgitt ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIK3007 KJEMI A

#### Kjemi A

#### General Chemistry A

Faglærer: Professor Georg Hagen

Førsteamanuensis Dagfinn Bratland

Koord.: Førsteamanuensis Dagfinn Bratland

Uketimer: Høst: 3F + 6Ø + 3S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 12-14 S5  
fr 14-15 S5

Lab. i grupper, fak. G, K3:

Ø ti 12-14 329-SII,356-SII, 344-SII,  
1VKR, KJL243, 326-SII

ma 08-12 -

ti 15-19 -

on 08-12 -

to 08-12 -

Lab. i grupper, fak. F1:

to 15-19 -

fr 08-12 -

Eksamen: 16.desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE



For studenter ved Geofag og petroleumsteknologi, Materialteknologi, linje metallurgi, og Fysikk og matematikk.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i grunnfag kjemi. Det blir lagt vekt på å vise den nære sammenheng mellom moderne kjemi og fysikk. Kjemi og miljø vil bli spesielt behandlet innenfor visse temaer. I laboratoriet skal studentene gjennom eksperimenter utdype forståelse av prinsippene, og oppnå ferdighet i kjemisk laboratoriearbeid.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Mol-begrepet, støkiometri. Gasslover. Løsninger og konsentrasjonsmål. Kjemiske likevekter. Ionelikevekter i vannløsning. Løselighetsprodukt. Syre-base og red-oksliekevekter. Elektrokjemi. Grunn-trekk av kjemisk termodynamikk, energi, entropi og Gibbs fri energi. Beregning av kjemiske likevekter fra termodynamiske data. Kjemisk kinetikk, reaksjoners hastighet og mekanisme. Laboratorieøvingene gir fordypning i følgende temaer: Kjemiske prinsipper: Støkiometri, kjemisk likevekt, syrer og baser, reduksjon og oksydasjon, kinetikk. Kvantitative kjemiske metoder: Titrering. Instrumentelle metoder: pH-elektrode, red-okselektrode.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og laboratorieøvinger. Demonstrasjoner. For adgang til eksamen kreves tilfredsstillende besvarelse av halvparten av de ukentlige skriftlige øvinger. Alle laboratorieøvinger skal være utført tilfredsstillende.

**Kursmaterieell:** Steven S. Zumdahl: Chemistry, 4. ed., 1997.

Aylward & Findlay: SI Chemical Data 3. ed., Wiley 1994.

Laboratoriekurs i kjemi, Institutt for uorganisk kjemi.

K.S. Førland: Sikkerhet og førstehjelp i laboratoriet, 8 utg. Tapir 1995.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIK3009 KJEMI B

### Kjemi B

#### General Chemistry B

Faglærer: Professor Jan Lützow Holm

Førsteamanuensis Dagfinn Bratland

Koord.: Førsteamanuensis Dagfinn Bratland

Uketimer: Vår: 3F + 6Ø + 3S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 08-10 S5  
on 12-13 S5

Lab. i grupper, fak. G, K3:

Lab. i grupper, fak. G:

Ø ti 08-10 S5

ti 15-19 -

on 15-19 -

to 15-19 -

fr 15-19 -

Eksamen: 27.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Geofag og petroleumsteknologi og Materialteknologi, linje metallurgi.

**Mål:** Emnet er en fortsettelse av emne SIK0505 Kjemi A og tar sikte på en videre innføring i grunnfag kjemi. Kjemi og miljø vil bli spesielt behandlet innenfor visse temaer. I laboratoriet skal studentene gjennom eksperimenter utdype forståelsen av prinsippene, og oppnå ferdighet i kjemisk laboratoriearbeid.

**Forutsetning:** Emne SIK3007 Kjemi A.

**Innhold:** Fasediagram. Atomenes elektronstruktur, kvantetall og atomorbitaler. Kjemisk binding; Kovalent binding og molekylorbitaler. Bindingsenergi. Ionebinding og gitterenergi. Metallbinding. Struktur av faste stoff. Det periodiske system: Kjemiske egenskaper for hovedgruppeelementene og deres viktigste forbindelse. Overgangsmetallenes kjemi. Organisk kjemi. Biokjemi. Eksempler fra industriell kjemi. Miljøkjemi. Laboratorieøvingene gir fordypning i følgende temaer: Fysikalsk kjemiske prinsipper: Kalorimetri, fasediagram, stoffkunnskap. Kvalitativ analyse. Organisk kjemiske metoder: Isolasjon av en forbindelse i en blanding, kromatografi, geometriske isomere. Behandling av oppsamlede kjemikalierester fra kurset med sikte på betryggende avhending.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og laboratorieøvinger. Demonstrasjoner eventuelt ved bruk av video og film. For adgang til eksamen kreves tilfredsstillende besvarelse av halvparten av de ukentlige skriftlige øvinger. Alle laboratorieøvinger skal være utført tilfredsstillende.

**Kursmaterieill:** Steven S. Zumdahl: Chemistry, 4. ed., 1997.

Aylward & Findlay: SI Chemical Data 3. ed, Wiley 1994.

Laboratoriekurs i kjemi, Institutt for uorganisk kjemi.

K.S. Førland: Sikkerhet og førstehjelp i laboratoriet, 8. utg. Tapir 1995.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIK3011 KJEMI B

#### Kjemi B

#### General Chemistry B

Faglærer: Professor Georg Hagen

Førsteamanuensis Dagfinn Bratland (lab.kurs)

Koord: Førsteamanuensis Dagfinn Bratland

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 12-14 KJEL5  
on 12-14 H3

Ø ti 15-19 -  
on 15-19 -  
to 13-15 EL3

Eksamen: 27.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Fysikk og matematikk.

**Mål:** Emnet er en fortsettelse av emne SIK0505 Kjemi A og tar sikte på en videre innføring i grunnemne kjemi. Kjemi og miljø vil bli spesielt behandlet innenfor visse temaer. I laboratoriet skal studentene gjennom eksperimenter utdype forståelsen av prinsippene, og oppnå ferdighet i kjemisk laboratoriearbeid.

**Forutsetning:** Emne SIK3007 Kjemi A.

**Innhold:** Atomer og atomstruktur. Homonukleære kovalente bindinger. Heteronukleære toatomige molekyler. Polyatomige molekyler. Elementene. Faste stoffers kjemi. Hydrogen og s-blokk elementene, p-blokk og d-blokk elementene. Komplekstkjemi. Organisk kjemi: Alkaner, alken, alkyner. Spektroskopi. Polare organiske forbindelser. Ringer. Karbonyl-forbindelser. Biokjemi.

Laboratorieøvingene gir fordypning i følgende temaer: Fysikalsk kjemiske prinsipper: Kalorimetri, fasediagram, organisk kjemiske metoder: Isolasjon av en forbindelse i en blanding, kromatografi, geometriske isomere.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og laboratorieøvinger. Demonstrasjoner eventuelt ved bruk av video og film. For adgang til eksamen kreves tilfredsstillende besvarelse av halvparten av de ukentlige skriftlige øvinger. Alle laboratorieøvinger skal være utført tilfredsstillende.

**Kursmaterieill:** Steven S. Zumdahl: Chemical Principles, 4. ed.

Catherine E. Housecroft og Edwin C. Constable: Chemistry. An Integrated Approach, Addison Wesley Longman 1997.

Aylward & Findlay: SI Chemical Data, 3. ed., Wiley 1994.

Laboratoriekurs i kjemi, Institutt for uorganisk kjemi.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIK3015 GENERELL KJEMI

#### Generell kjemi

#### General Chemistry

Faglærer: Professor Terje Østvold

Uketimer: Høst: 3F + 6Ø + 3S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 08-10 S5  
ti 12-13 S5

Ø ti 14-18 -  
on 10-12 356-SII, 326-SII, 329-SII,  
1VKR, KJL243, KJL242

to 08-12 -

Ø/Lab. i grupper

Eksamen: 16.desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Kjemi.

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i generell kjemi og kjemiens formelspråk. Emnet gir en innføring i kjemisk laboratoriearbeid inklusive sikkerhet på laboratoriet. Øvingene på laboratoriet skal fylle og belyse temaer som tas opp i forelesningene. Emnet gir grunnlag for videre undervisning i uorganisk, organisk og fysikalsk kjemi.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** I den teoretiske delen behandles: Gasslovene, kjemisk termodynamikk, elektrokjemi og kjemisk kinetikk. Laboratorieundervisningen starter med et to ukers innledningskurs som behandler en del sentrale begreper innen kjemien, samt sikkerhet i laboratoriet. For øvrig er sentrale temaer: Gasser og molvektbestemmelse, kalorimetri, kjemisk likevekt med massevirkningsloven, syrer og baser, oksidasjon og reduksjon, elektrokjemiske celler og kinetikk.

**Undervisningsform:** Det benyttes forelesninger og gruppeundervisning i øvingstimene. Obligatoriske skriftlige øvinger hvorav 70% kreves godkjent. For adgang til eksamen må også laboratoriedelen være godkjent. Eksamen kan inkludere problemstillinger som er belyst i laboratoriekurset.

**Kursmaterieill:** Steven S. Zumdahl: Chemistry, 4. ed., D.C. Heat and Company, Lexington 1997.

K.S. Førland: Laboratoriekurs i generell kjemi, Tapir 1988.

K.S. Førland: Sikkerhet og førstehjelp i laboratoriet, 8. utg. Tapir 1995.

G. Aylward and T. Findlay: SI Chemical Data, 3. ed., Wiley, Sidney 1994.

Utlevert stensilert materiale. Øvrige lærebøker oppgis ved kursets begynnelse.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIK3017 GENERELL-UORG KJEMI

#### Generell og uorganisk kjemi

#### General Chemistry and Basic Inorganic Chemistry

Faglærer: Professor Harald A. Øye

Professor Tor Grande

Koord.: Professor Harald A. Øye

Uketimer: Vår: 4F + 16Ø + 4S = 5,0Vt

Tid: Vår: F ma 08-10 S8  
on 08-10 S5

Ø i grupper:

ma	10-12	KJL142, KJL143, 356-SII, 1VKR, KJL242, KJL243
to	08-10	KJL242, KJL243, 1VKR, KJL142, 3.137-MTI, 333-KIII

Lab. i grupper:

ti	13-19	-
on	13-19	-
to	13-19	-
fr	13-19	-

Eksamen: 19.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TEØ

For studenter ved Kjemi.

**Mål:** Emnet skal gi grunnleggende forståelse av kjemiske bindinger og molekylstruktur, samt uorganisk stoffkjemi og videre innføring i kjemiske likevekter i løsninger med eksempler på anvendelse innen analytisk kjemi. Øvingene på laboratoriet skal fylle og belyse temaer som tas opp i forelesningene og belyse betydningen av presisjon og nøyaktighet i laboratoriet. Emnet gir grunnlag for undervisning i organisk og fysikalsk kjemi.

**Forutsetning:** Generell kjemi.

**Innhold:** Emnet gir en innføring i atomets oppbygging, molekylorbital-teori, ligandfeltteori, bindinger i væsker og faste stoffer, syre-base teori, periodiske egenskaper og stoffkjemi, samt radioaktivitet. Likevektslæren behandler prinsippet for analytiske og numeriske løsninger for kjemiske likevekter, logaritmiske diagram, syre-base likevekter, bufferløsninger, utfelling av salter, komplekslikevekter og kompleksering og koblede likevekter. Laboratorieundervisningen omfatter klassisk kvalitativ og kvantitativ analyse, herunder potensiometrisk titrering og spektroskopi. Det gis en øving i statistisk framstilling av forsøksresultater.

**Undervisningsform:** Det benyttes forelesninger og gruppeundervisning i øvingstimene. Obligatoriske skriftlige øvinger hvorav 70 % kreves godkjent. For adgang til eksamen må også laboratoriedelen være

godkjent. Eksamen vil inkludere problemstillinger som er belyst i laboratoriekurset. Eksamenskarakteren fastsettes slik at karakteren ved eksamen teller 75 % mens laboratoriekarakteren teller 25 %.

**Kursmaterieill:** K.S. Førland: Kjemisk likevekt, Tapir 1978.

K.S. Førland: Kvantitativ analyse, 2. utg. Tapir 1989.

G. Aylward and T. Findlay: SI Chemical Data, 3. ed., Wiley, Sidney 1994.

H.A. Øye: Kjemisk likevektslære, Tapir 1996, kompendium.

Roger Næumann: Laboratoriekurs i Generell og analytisk kjemi.

Utlevert stensilert materiale.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIK3020 ORGANISK KJEMI GK**  
**Organisk kjemi, grunnkurs m/laboratorium**  
**Basic Organic Chemistry and Laboratory**

Faglærer: Professor Per Carlsen

Førsteamanuensis Eva Mørkved (laboratorieundervisning)

Koord: Professor Per Carlsen

Uketimer: Høst: 6F + 12Ø + 6S = 5,0Vt

Tid: Høst: F ti 10-12 S5  
on 10-12 S5  
fr 10-12 S5

Ø ma 10-12 S5  
ti 13-18 -  
on 14-18 -  
to 08-10 356-SII, 301-SII, 1VKR,  
KJL243, KJL242, KJL143  
to 13-18 -  
fr 13-17 -  
Ø/Lab. i grupper  
Øvinger: O Karakter: TEØ

Eksamen: 1. desember

Hjelpemidler: B1

**Mål:** Emnet SIK3020 er fakultetets grunnkurs i organisk kjemi for siv.ing.studenter. Det består av en teoretisk forelesningsdel og en laboratedel. Formålet er å gi en innføring i moderne organisk kjemi slik at studentene derigjennom lærer de grunnleggende ferdigheter.

Målet med laboratorieundervisningen i emnet er å gi en innføring i grunnleggende laboratorteknikk illustrert med eksempler på viktige organiske reaksjoner og prosedyrer. Det legges vekt på sikkerhet i praktisk organisk kjemisk arbeid. Det skal utføres en litteraturoppgave med bl.a. bruk av moderne IT-søkemethoder. Enkel rapportskriving.

**Forutsetning:** Laboratedelen tas parallelt med den teoretiske delen. Det er adgangsbegrensning til laboratedelen av emnet.

**Innhold:** Grunnleggende kjemiske begreper som struktur, stereokjemi, nomenklatur og struktur vs. reaktivitet vil bli behandlet. Dessuten vil det bli gitt en innføring i reaksjonsmekanismer, herunder energetiske betraktninger som termodynamisk- og kinetisk kontroll, stereoelektroniske egenskaper, aromatisitet og resonansbegrepet. Følgende stoffklasser blir behandlet: Alkaner, alkener, alkyner, halider, aromatiske forbindelser, organometalliske forbindelser, karbonylforbindelser, aminer og fenoler samt polymere materialer. Bruk av mekanismer er grunnleggende for den kjemiske forståelsen, og vil derfor være sentral i undervisningsopplegget. Syntese av organiske forbindelser er integrert i behandlingen av disse temaene. Det gis også en innføring i elementær anvendt spektroskopi (UV/VIS, IR, MS og moderne NMR).

Laboratoriekursets varighet er 13 uker med 10 undervisningstimer pr. uke. Det gis forelesninger i sikkerhet og grunnleggende laboratorteknikk (2 uker). Utvalgte organiske synteser og identifikasjonsoppgaver skal gjennomføres. Reaksjoner utføres både i mikro og makroskala. Det er en innføring i litteratursøking (1 uke) ved førstebibliotekar Tove Knutsen. Søkeprogrammene SANDRA, Beilstein søkeprogram og CAS on-line benyttes i forbindelse med de utleverte litteraturoppgaver.

**Undervisningsform:** Forelesninger, gruppeøvinger og organisk laboratorieundervisning samt litteratursøk on-line og fra database. Øvingene og laboratorieundervisningen er obligatorisk og 7 av 12 gruppeøvinger samt laboratorieøvingene skal leveres og godkjennes før adgang til eksamen. Laboratordelen teller 20 % ved fastsettelse av slutt karakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Francis A. Carey: Organic Chemistry, 3. ed., McGraw-Hill 1996.

Molekylmodeller.

Kenneth L. Williamson: Macroscale and Microscale Organic Experiments, 2. ed. D.C. Heath & Co, 1994 (for laboratorieundervisningen).

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## SIK3025 FYSIKALSK KJEMI GK

### Fysikalsk kjemi, grunnkurs m/laboratorium

### Basic Physical Chemistry and Laboratory

Faglærer: Professor Signe Kjelstrup

Professor Bjørn Hafskjold

Koord: Professor Signe Kjelstrup

Uketimer: Vår: 6F + 12Ø + 6S = 5,0Vt

Tid: Vår: F ma 12-14 S2

Ø to 12-14 S2

ti 08-10 S2

fr 13-15 S2

on 12-14 S2

Lab. i grupper:

ma 15-18 -

ti 13-16 -

ti 16-19 -

on 16-19 -

to 09-12 -

to 16-19 -

fr 08-11 -

fr 15-18 -

Eksamen: 23.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TEØ

For studenter ved Kjemi.

**Mål:** Emnet skal gi et grunnlag i termodynamikk med anvendelse på kjemiske prosesser, en innføring i elektrokjemi, kvantekjemi og kinetisk gassteori.

**Forutsetning:** Basiskunnskaper i matematikk og kjemi og emne SIK2025/SIK2501 Prosessteknikk.

**Innhold:** Kurset består av en teoridel og en laboratordel. Innholdet i teoridelen er: Termodynamikkens 2. lov. Kjemisk likevekt. Blandingers termodynamikk uten kjemiske reaksjoner, kolligative egenskaper og faselikevekter. Læren om elektrolyttløsninger og elektrokjemiske celler. Elektrolytters ledningsevne, dissosiasjonsgrad og andre egenskaper. Grunnlaget for omforming av kjemisk og elektrisk energi, med praktiske anvendelser på f.eks. elektrolyse og batterier. Kvantekjemi for noen enkle systemer, og kinetisk gassteori med anvendelse på ideelle og reelle gasser. Laboratordelen er en integrert del av kurset, og skal gi innsikt i prinsipper forelest i teoridelen. Dessuten skal den oppøve studentenes evne til å vurdere egne og andres måleresultater. Laboratordelen inneholder oppgaver i kalorimetri, partielle molare volum, væske-gass likevekter, bestemmelse av reduksjonspotensial for en elektrode og ledningsevneundersøkelser.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger og laboratoriearbeid. 50 % av øvingene kreves godkjent for adgang til eksamen. Laboratoriekurset teller 30 % av karakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** P.W. Atkins: Physical Chemistry, 6. ed., Oxford Univ. Press, Oxford 1998.

Tormod Førland, Signe Kjelstrup og Katrine Seip Førland: Laboratoriekurs i Fysikalsk kjemi, 4. utg., Tapir 1997.

Kompendiesamling.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIK3027 FYSIKALSK KJEM DEL 1**  
**Fysikalsk kjemi, grunnkurs - del 1**  
**Physical Chemistry, Basic Course - Part 1**

Faglærer: Professor Bjørn Hafskjold  
 Professor Signe Kjelstrup  
 Professor Johan Kr. Tuset  
 Koord.: Professor Johan Kr. Tuset  
 Uketimer: Vår: 3F + 6Ø + 3S = 2,5Vt  
 Tid: Undervises ikke i studieåret 1999/2000  
 Eksamen: - Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Materialteknologi, linje metallurgi.

**Mål:** Emnet skal gi grunnlag i termodynamikk med anvendelse på materialrelaterte metallurgiske prosesser.

**Forutsetning:** Basiskunnskaper i matematikk og kjemi.

**Innhold:** Termodynamikkens 1. og 2. lov. Blandingers termodynamikk uten kjemiske reaksjoner, kolligative egenskaper og faselikevekter. Elektrolytters egenskaper og grunnlag for omforming av kjemisk og elektrisk energi med anvendelse på for eksempel elektrolyse og batterier. Kjemisk likevekt.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. 50 % av øvingene kreves godkjent for adgang til eksamen. Kurset overlapper i hovedsak med teoridelen i emne SIK3025 Fysikalsk kjemi ved Linje for kjemi. Forelesningene er derfor i stor grad felles med dette emnet. Et supplement vil sørge for å gi basiskunnskaper for å følge kurset. Øvingene vil være tilpasset metallurgi.

**Kursmaterieill:** P.W. Atkins: Physical Chemistry, 6. ed. Oxford University, Oxford 1998.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK3030 FASTSTOFFKJEMI**  
**Faststoffkjemi**  
**Solid State Chemistry**

Faglærer: Professor Mari-Ann Einarsrud  
 Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt  
 Tid: Vår: F ti 09-11 145-KII Ø ma 10-12 145-KII  
 fr 10-12 145-KII  
 Eksamen: 2.juni Hjelpemidler: B1 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir en grundig innføring i uorganiske materialers struktur og egenskaper relatert til struktur.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Bindingsforhold, elektron og atomstruktur i metaller, ioneforbindelser, molekylforbindelser (molekylsymmetri og stereokjemi) og glass. Ustøkiometri og defektstrukturer. Faseoverganger. Sammenheng mellom bindingsforhold/struktur og materialenes egenskaper. Kjemiske, mekaniske, termiske, elektriske, magnetiske og optiske.

**Undervisningsform:** Øvingsopplegget er integrert i forelesningene slik at det ikke skilles mellom tradisjonelle forelesnings- og øvingstimer.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK3035 ANV TERMODYNAMIKK**  
**Anvendt termodynamikk**  
**Applied Thermodynamics**

Faglærer: Professor Terje Østvold  
 Professor Jørgen Løvland  
 Koord.: Professor Terje Østvold  
 Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt  
 Tid: Vår: F ti 12-14 S8 Ø ma 08-10 F6  
 fr 08-10 KJEL2 on 14-16 S8  
 Eksamen: 25.mai Hjelpemidler: C1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Forståelse av termodynamiske grunnbegreper og anvendelser av disse innenfor teknisk orienterte emneområder.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emnet SIK3025/SIK1505 Fysikalsk kjemi.

**Innhold:** Tilstandsligninger og termodynamiske størrelser fra tilstandsligninger. Stabilitet, aktivitet, fugasitet. Beregning av faselikevekter (damp-væske, væske-væske, væske-fast) basert på ideelle modeller og på modeller for aktivitets- og fugasitetskoeffisienter. Faseloven og anvendelser av denne. Beregning av homogene og heterogene kjemiske likevekter. Kilder for termodynamiske data. Arbeidsprosesser: Kompresjon, ekspansjon, varmekraft, kuldeanlegg. Bruk av termodynamiske diagram. Eksergi og eksergianalyse av prosesser. Anvendelse av termodynamiske modeller og beregninger. Bruk av dataprogrammer (Hysys o.a.). Emnet gis i fellesskap av Institutt for kjemi og Institutt for kjemisk prosesssteknologi.

**Undervisningsform:** Det benyttes en blanding av tavleforelesninger og kollokvieundervisning i den avsatte tid for forelesninger. I øvingstimene benyttes samarbeidslæring som undervisningsmetode.

**Kursmaterieill:** T. Østvold og J. Løvland: Kompendium (tittel vil bli oppgitt). Lærebok (vil bli oppgitt).

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIK3038 KROMATOGRAFI ORG KJ

#### Kromatografi i organisk kjemi

#### Chromatography in Organic Chemistry

Faglærer: Førsteamanuensis Anne Fiksdahl

Uketimer: Vår: 3F + 4Ø + 5S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 13-14 - Ø ma 10-14 -  
fr 13-15 -

Eksamen: 2.juni Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 3. årskurs.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en generell innføring i teori og praksis for kromatografiske metoder.

**Forutsetning:** Obligatorisk og forbeholdt studenter ved studieretning Organisk kjemi, men emnet kan undervises for opptil 15 studenter. Studenter som ikke tilhører studieretning Organisk kjemi, må sende skriftlig søknad til instituttet innen 15. mai for å få ta emnet.

**Innhold:** Emnet gir en teoretisk og praktisk innføring i kromatografiske separasjonsprinsipper og metoder. Grunnleggende teori anvendt på adsorpsjons- og fordelingskromatografi blir omtalt. Følgende teknikker behandles: Tynnskiikts-kromatografi (TLC), kolonne-kromatografi, gass-kromatografi (GC), høytrykks væskechromatografi (HPLC) samt andre mer spesielle teknikker.

**Undervisningsform:** Forelesninger og laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** T. Greibrokk, J. Karlsen og K.E. Rasmussen: Kromatografi, 3. utg., Universitetsforlaget, Oslo 1994.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIK3041 ORGANISK KJEMI VK

#### Organisk kjemi, videregående kurs

#### Intermediate Organic Chemistry, Advanced Course

Faglærer: Førsteamanuensis Eva H. Mørkved

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 08-10 233-KIII Ø ti 14-16 233-KIII  
to 08-10 233-KIII

Eksamen: 3.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet er en videreføring av grunnkurs i organisk kjemi. Siktemålet er bedre forståelse av grunnleggende prinsipper i organisk kjemi.

**Forutsetning:** Grunnkurs i organisk kjemi, emne SIK3020/SIK1005 eller tilsvarende.

**Innhold:** Det gis kort repetisjon og utdyping av termodynamikk, molekylstruktur, kinetikk, reaksjonsmekanismer og stereokjemi. Videre vil syre og basekatalyserte reaksjoner, kondensasjonsreaksjoner, aromatkjemi, pericykliske, fotokjemiske og radikalreaksjoner bli behandlet. Til slutt vil bruk av enkle organometalliske reagenser, dannelse av karbon-nitrogenbindinger og heterocykler bli behandlet.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvingsundervisning og selvstendige øvinger.

**Kursmaterieill:** T.W.G. Solomons: Organic Chemistry, 6<sup>th</sup> Edition, Wiley, 1995.

Bernard Miller: Advanced Organic Chemistry: Reactions and Mechanisms, Prentice-Hall, Inc. 1998.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK3043 SPEKTR MET ORG KJEMI****Spektroskopiske metoder i organisk kjemi  
Spectroscopic Methods in Organic Chemistry**

Faglærer: Førsteamanuensis Helge Kjøsen

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 08-10 233-KIII  
on 08-10 233-KIIIØ ma 17-19 233-KIII  
to 10-12 233-KIII

Eksamen: 19.mai

Hjelpemidler: B3

Øvinger: F Karakter: TE

For studenter i 3. årskurs.

**Mål:** Emnet har som mål å øve ferdighet i identifikasjon av ukjente forbindelser ved kombinasjon av de viktigste spektroskopiske data.**Forutsetning:** Basiskunnskaper i organisk kjemi.**Innhold:** Ved forelesninger, gruppeøvinger og individuelle hjemmeøvinger gjennomgås prinsippene for ultrafiolett/synlig lys absorpsjonsspektra, infrarødt spektra, <sup>1</sup>H-, <sup>13</sup>C-, og 2D kjernemagnetisk resonansspektra og massespektra. Emnet er spesielt konsentrert om tolkning av spektra for organiske forbindelser. Frivillige teoretiske øvinger. Obligatorisk årsarbeid.**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.**Kursmaterieill:** Silverstein, Bassler, Morrill: Spectrometric Identification of Organic Compounds, 6. utg. Wiley 1998. Forelesningsnotat.**Eksamensform:** Skriftlig.**SIK3045 KVANTEKJEMI GK****Kvantekjemi, grunnkurs  
Quantum Chemistry, Basic Course**

Faglærer: NN

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 10-12 233-KIII  
on 13-15 233-KIIIØ ti 10-12 233-KIII  
to 15-17 233-KIII

Eksamen: 25.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i de kvantemekaniske grunnprinsipper, kjemiske anvendelser, og oversikt over moderne kvantemekaniske beregningsmetoder.**Forutsetning:** Basiskunnskaper i matematikk og fysikk.**Innhold:** Kvantemekaniske grunnprinsipper. Beskrivelse av løsninger av Schrödingerligningen for stasjonære tilstander av noen kvantemekaniske systemer: Partikkel i boks, harmonisk oscillator, partikkel på en ring, stiv rotator, hydrogenlignende atomer. Variasjonsmetoden. Atomorbitaler. Bindingslære med hovedvekt på molekylorbitalteorien: Toatomige molekyler, fleratomige molekyler, rettede valenser, hybridisering, konjugerte systemer og Hückel-orbitaler. Elementær spektroskopi: Grunnlag, rotasjons-, vibrasjons- og rotasjons-vibrasjons spektra, atomspektra. Prinsippene for ab initio og semiempiriske beregninger vil bli gitt og anvendt på molekylstrukturer og vibrasjonsspektra i gassfase. Praktiske øvinger med optak av spektra. Datamaskinøvinger for grunnleggende kvantemekaniske beregninger.**Undervisningsform:** Forelesninger. Skriftlige øvinger 2Ø. Laboratorieoppgaver 2Ø.**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.**Eksamensform:** Skriftlig.**SIK3049 KJEMOMETRI GK****Kjemometri, grunnkurs  
Chemometrics, Basic Course**

Faglærer: Professor II Harald Martens

Uketimer: Vår: 2F + 8Ø + 2S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 08-10 201-KI

Ø ti 08-10 201-KI  
on 15-17 201-KI  
to 12-14 201-KI  
fr 08-10 201-KI

Eksamen: 3.mai

Hjelpemidler: B3

Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i bruk og forståelse for kjemometriske metoder.**Forutsetning:** Basiskunnskaper i matematikk og fysikk, spesielt i matriseregning og statistikk.



**Innhold:** Emnet er beregnet som en innføring i bruk av kjemometriske analysemetoder. Det vil fokuseres på bl.a. multivariat kalibrering, eksperimentelt design og klassifiseringsmetoder.

**Undervisningsform:** Forelesning av teori og bakgrunn, samt datamaskinøvinger og miniprojekt under veiledning. Øvingene teller 30 % av karakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

### SIK3051 KJEMISK TERMODYN 1

#### Kjemisk termodynamikk 1

#### Chemical Thermodynamics 1

Faglærer: Førsteamanuensis Dagfinn Bratland

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ti 08-10 B-451  
to 12-14 B-451

Ø ma 10-12 B-451  
on 16-18 B-451

Eksamen: 17. desember Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Materialteknologi, linje metallurgi.

**Mål:** Emnet skal gi det nødvendige grunnlag for termodynamiske beregninger innen geologi, petroleumsteknologi og metallurgi.

**Forutsetning:** De termodynamiske grunnbegreper er kort gjennomgått i emne SIK3007/SIK0505 Kjemi A og SIK3009/SIK0506 Kjemi B. De gjentas her med en grundigere behandling og videreføring.

**Innhold:** Termodynamikkens første lov: Arbeid, varme, energi. Entalpi-balanser for tekniske prosesser. Termodynamikkens annen lov: Entropi. Kretsprosesser, virkningsgrad for varmekraftmaskiner og varmpumper. Statistisk tyding av entropien. Spesifikke varmer og termodynamiske data. Tilstandsligninger for reelle gasser. Gibbs energi, likevektsberegninger. Blandingers termodynamikk. Elektrokjemiske celler. Faselikevekter fast/flytende og kondensert/gass, fasediagram. Dampvæske likevekt. Faseomvandlinger under høye trykk.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. I øvingstimen benyttes samarbeidslæring som undervisningsmetode. 75 % av øvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** K. Motzfeldt: Termodynamikk, opptrykk 1996. Tidligere opptrykk kan også brukes.

G. Aylward and T. Findlay: SI Chemical Data, 3. ed., Wiley, Sidney, 1994.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## Institutt for bioteknologi

### SIK4001 BLOKJEMI GK

#### Biokjemi, grunnkurs

#### Biochemistry, Basic Course

Faglærer: Professor Gudmund Skjåk-Bræk

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F on 12-14 S5  
fr 13-15 S6

Ø etter avtale

Eksamen: 25. november Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Gi en grunnleggende innføring i kjemisk struktur og funksjon av biomolekyler, metabolisme og energiomsetningen i cellen, molekylærgenetikk og biosyntese av protein.

**Forutsetning:** Basiskunnskaper i generell og organisk kjemi. På grunn av plassbegrensning kan emnet bare tas etter avtale med instituttet (maks. antall studenter er 75).

**Innhold:** Karbohydrater, polysakkarider. Aminosyrer. Proteinenes kjemiske struktur og romlige anordning. Enzymer, kinetikk og virkemåte. Biokjemisk energetikk. Karbohydratmetabolisme. Prinsipper for energiomsetningen i en celle. Lipidmetabolisme. Biosyntese av karbohydrater og fettsyrer. Fotosyntese. Nukleinsyrer, kjemisk struktur. Replikasjon, transkripsjon og biosyntese av protein.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** L. Stryer: Biochemistry, 4<sup>th</sup> Ed., W.H. Freeman 1995. Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK4005 BLOKJEMI VK****Biokjemi, videregående kurs****Biochemistry, Advanced Course**

Faglærer: Professor Gudmund Skjåk-Bræk

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 08-10 K5  
fr 08-10 K5

Eksamen: 22.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Gi en oversikt over biosyntese, regulering av metabolske prosesser og membranprosesser, og en innføring i molekylær biologi.

**Forutsetning:** Emne SIK4001 Biokjemi GK. På grunn av plassbegrensning kan emnet bare tas etter avtale med instituttet (maks. antall studenter er 60).

**Innhold:** Biosyntese av triglycider, fosfoglycider og isopentenderiverte lipider. Aminosyrer og nukleotidmetabolisme. Regulering av metabolismen: Katabolittrepresjon, regulering med allosteri, kovalent modifiserte enzymer, hormonell regulering, forsterkningskaskade, signal transduksjon, isoenzymer. Manipulering med reguleringsmekanismene. Transkripsjon, replikasjon, gen-kontroll.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** L. Stryer: Biochemistry, 4th Ed., W.H. Freeman 1995.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK4009 MIKROBIOLOGI****Mikrobiologi****Microbiology**

Faglærer: Professor Arne Strøm

Uketimer: Vår: 3F + 3Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 12-14 K5  
fr 11-12 K5

Ø ti 11-12 -

ti 14-15 -

fr 10-11 -

fr 12-13 K5

fr 13-14 -

Eksamen: 3.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter i 3. årskurs.

**Mål:** Innføring i generell mikrobiologi og mikrobiell-økologisk analyse. Ferdigheter i mikroskopi og mikrobiell arbeidsteknikk.

**Forutsetning:** Emne SIK4001 Biokjemi GK eller tilsvarende forkunnskaper. På grunn av plassbegrensning kan emnet bare tas etter avtale med instituttet (maks. antall studenter er 60).

**Innhold:** Emnet gir en innføring i følgende temaer: Oppbygning og karakteristiske egenskaper hos prokaryote mikroorganismer, dvs. bakterier og archaeobakterier. Sammenligninger med eukaryote celler og celleorganeller. Antibiotika og mekanismer for antibiotikaresistens. Mikroorganismers ernæring og energimetabolisme, deres vekst og påvirkning av fysiske og kjemiske parametre. Mikrobiell økologi og mikroorganismers tilpasning til ekstreme miljøer. Egenskaper hos virus og virusreproduksjon. Bakteriell mutagenese og genetikk, herunder genoverføring ved transformasjon, transduksjon og konjugasjon. Grupper av bakterier og archaeobakterier knyttet til aerob og anaerob respirasjon, forgjæring, fotosyntese, kjemolithotrofi, og N<sub>2</sub>-fiksering. Klassisk og genetisk taksonomi. Mikrobiell evolusjon. Øvinger: Mikroskopi og mikrobiell arbeidsteknikk. Anrikning og isolering av mikroorganismer fra naturlig materiale. Fysiologiske eksperimenter og kvantitativ mikrobiologisk analyse.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Øvinger i laboratoriet (programmert, men utført av den enkelte student) som må være gjennomført for adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** Thomas D. Brock og Michael T. Madigan: Biology of Microorganisms, Prentice-Hall Int., 7<sup>th</sup> edition 1994. Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK4013 NÆRINGSM KJEMI GRLAG**  
**Næringsmiddelkjemi, grunnlag**  
**Food Chemistry, Introduction**

Faglærer: Førsteamanuensis Turid Rustad

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 08-10 333-KIII  
 on 12-14 333-KIII

Ø to 16-18 -  
 fr 14-16 -

Eksamen: 20.mai Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 3. årskurs ved Kjemi.

**Mål:** Gi kunnskap om næringsmidlers kjemiske sammensetning, egenskapene til de kjemiske forbindelsene i næringsmidler og endring av næringsmidlenes egenskaper ved lagring og prosessering.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Beskrivelse av egenskaper og funksjon til bestanddeler i næringsmidler: Karbohydrater, lipider, proteiner, vann, vitaminer og mineraler. Nærmere omtale av viktige næringsmidler: Vegetabilier, kjøtt/fisk, brød, melk. Kvalitetsforringende prosesser i næringsmidler. Mikrobiologi, næringsmiddelhygiene, måtbårne sykdommer. Kjemiske konserveringsmidler. Lover og forskrifter. Kvalitet/sensorisk analyse. Kosthold, ernæring.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**54028 MIKROBIOLOGI**

**Mikrobiologi**

**Microbiology**

Faglærer: Professor Arne Strøm

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 1Øs + 1D = 10Bt

Tid: Høst: F ti 12-14 K5  
 fr 11-12 K5

Ø ti 10-12 -  
 ti 14-15 -  
 fr 10-11 -  
 fr 12-14 -

Eksamen: 11.desember Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 4. årskurs.

**Mål:** Innføring i generell mikrobiologi og mikrobiell-økologisk analyse. Ferdigheter i mikroskopi og mikrobiell arbeidsteknikk.

**Forutsetning:** Emne 54015 Biokjemi GK (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper. På grunn av plassbegrensning kan emnet bare tas etter avtale med instituttet (maks. antall studenter er 60).

**Innhold:** Den eukaryote og prokaryote celle. Mikroorganismers ernæring og metabolske krav, deres vekst og påvirkning av fysiske og kjemiske vekstparametre; mikrobiell-økologisk analyse. Mikrobiell genetikk og mutagenese. Virus. Eubakterier- og archaebakteriegrupper knyttet til aerob og anaerob respirasjon, forgjæring, fotosyntese, kjemolithotrofi og N<sub>2</sub>-fiksering. Hovedtrekk for sopp, protozoer og alger. Mikrobiell økologi. Øvinger: Mikroskopi og mikrobiell arbeidsteknikk. Anrikninger og isolering av mikroorganismer fra naturlig materiale. Fysiologiske eksperimenter og kvantitativ mikrobiologiske analyse.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Øvinger i laboratoriet (programmert, men utført av den enkelte student) som må være gjennomført for adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** Thomas D. Brock og Michael T. Madigan: Biology of mikroorganisms, Prentice-Hall Int. 7th edition 1994.

Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK4017 MILJØBIOTEKNOLOGI**

**Miljøbioteknologi**

**Environmental Biotechnology**

Faglærer: Professor Kjetill Østgaard

Uketimer: Vår: 3F + 3Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 10-12 333-KIII  
 to 12-13 333-KIII

Ø ma 12-13 333-KIII  
 to 13-15 333-KIII

Eksamen: 2.juni Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 3. årskurs ved Kjemi.

**Mål:** Gi en enhetlig og grunnleggende innføring i bioteknologiske prinsipper og metoder anvendt for å løse miljøproblemer.

**Forutsetning:** Maksimalt 24 studenter vil kunne ta dette emnet. Studenter bør ha kunnskaper innen emnene biokjemi og mikrobiologi.

**Innhold:** Grunnleggende temaer omfatter mikrobiell vekst og metabolisme, sentrale biologiske prosesser og mikrobiell økologi. Anvendte temaer konsentreres om biologisk vannrensing (avløpsvann, økologisk vannrensing, aktivslam, biofilmsystemer, anaerobsystemer, fjerning av N og P, toksiske og persistente forbindelser, matematisk modellering). Dessuten behandles biologisk gassrensing, organisk avfall; kompostering og biogass, S-fjerning, olje, marksanering, kjemikaliedestruksjon, biofouling, havbruk, landbruk, biosensorer og bioassay, alternative produkter og prosesser, bruk av genmodifiserte organismer og nye utviklingstrekk.

**Undervisningsform:** Forelesninger, studentpresentasjoner, lab.prosjekt, regneøvinger, ekskursjoner.

**Kursmaterieill:** K. Østgaard: Miljøbioteknologi, Del I-III, kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 54032 MILJØBIOTEKNOLOGI

#### Miljøbioteknologi

#### Environmental biotechnology

Faglærer: Professor Kjetill Østgaard

Uketimer: Vår: 3F + 3Øu + 2Øs + 1D = 12Bt

Tid: Vår: F ma 10-12 333-KIII Ø ma 12-13 333-KIII  
to 12-13 333-KIII to 13-15 333-KIII

Eksamen: 2.juni Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 4. årskurs ved Geofag og petroleumsteknologi og Kjemi.

**Mål:** Gi en enhetlig og grunnleggende innføring i bioteknologiske prinsipper og metoder anvendt for å løse miljøproblemer.

**Forutsetning:** Maksimalt 24 studenter vil kunne ta dette emnet. Studenter bør ha kunnskaper innen emnene biokjemi og mikrobiologi, helst 54028 Mikrobiologi eller 54025 Biologisk kjemi og miljø (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Grunnleggende temaer omfatter mikrobiell vekst og metabolisme, sentrale biologiske prosesser og mikrobiell økologi. Anvendte temaer konsentreres om biologisk vannrensing (avløpsvann, økologisk vannrensing, aktivslam, biofilmsystemer, anaerobsystemer, fjerning av N og P, toksiske og persistente forbindelser, matematisk modellering). Dessuten behandles biologisk gassrensing, organisk avfall; kompostering og biogass, S-fjerning, olje, marksanering, kjemikaliedestruksjon, biofouling, havbruk, landbruk, biosensorer og bioassay, alternative produkter og prosesser, bruk av genmodifiserte organismer og nye utviklingstrekk.

**Undervisningsform:** Forelesninger, studentpresentasjoner, lab.prosjekt, regneøvinger, ekskursjoner.

**Kursmaterieill:** K. Østgaard: Miljøbioteknologi, Del I-III, kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 54040 NÆRINGSMIDDELKJEMI

#### Næringsmiddelkjemi

#### Food chemistry

Faglærer: Førsteamanuensis Turid Rustad

Uketimer: Vår: 4F + 2Øu + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ti 08-10 333-KIII Ø on 10-12 333-KIII  
fr 08-10 333-KIII

Eksamen: 20.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: I Karakter: TE

For studenter ved Kjemi, studieretning Bioteknologi.

**Mål:** Gi grunnleggende innsikt i næringsmidlers kjemi, biokjemi og mikrobiologi.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 54015 Biokjemi GK, 54017 Biokjemi VK og 54028 Mikrobiologi (54015 og 54017 - se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Næringsmidlers komponenter: Karbohydrater, lipider, proteiner, fargestoffer, aromastoffer og vitaminer og vann. Nærmere omtale av viktige næringsmidler, herunder kjøtt, fisk, melk, melkeprodukter

og vegetabilier. Kvalitetsforringende prosesser i næringsmidler, næringsmiddelhygiene, tilsetningsstoffer og næringsmiddelkonservering. Sensorisk analyse. Kosthold og ernæring.

**Undervisningsform:** Forelesninger, ekskursions til næringsmiddelbedrifter.

**Kursmateriell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**54043 NÆRINGSM KJEMI GRLAG**  
**Næringsmiddelkjemi, grunnlag**  
**Food chemistry, introduction**

Faglærer: Førsteamanuensis Turid Rustad

Uketimer: Vår: 4F + 4Øu = 12Bt

Tid: Vår: F ma 08-10 333-KIII  
 on 12-14 333-KIII

Ø to 16-18 -  
 fr 14-16 -

Eksamen: 20.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 4. årskurs ved Maskinteknikk.

**Mål:** Gi kunnskap om næringsmidlers kjemiske sammensetning, egenskapene til de kjemiske forbindelsene i næringsmidler og endring av næringsmidlenes egenskaper ved lagring og prosessering.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Beskrivelse av egenskaper og funksjon til bestanddeler i næringsmidler: Karbohydrater, lipider, proteiner, vann, vitaminer og mineraler. Nærmere omtale av viktige næringsmidler: Vegetabilier, kjøtt/fisk, brød, melk. Kvalitetsforringende prosesser i næringsmidler. Mikrobiologi, næringsmiddelhygiene, måtbårne sykdommer. Kjemiske konserveringsmidler. Lover og forskrifter. Kvalitet/sensorisk analyse. Kosthold, ernæring.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmateriell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**54046 BOKJEMITEKNIKK**  
**Biokjemiteknikk**  
**Biochemical engineering**

Faglærer: Professor David W. Levine

Uketimer: Høst: 3F + 4Øu + 2D = 12Bt

Tid: Høst: F ma 08-10 F3  
 on 08-09 F3

Ø on 09-10 F3  
 3Ø etter avtale

Eksamen: 17.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Kjemi, studieretning Bioteknologi.

**Mål:** Presentere enhetsoperasjoner samt grunnprinsippene for basismetoder i produksjonsteknikk for biologisk baserte produkter.

**Forutsetning:** Emne 54015 Biokjemi GK (se studieplan for 1998/99) og 54028 Mikrobiologi eller kjemitekniske emner. På grunn av plassbegrensning kan emnet bare tas etter avtale med instituttet. (Maks. antall studenter er 35).

**Innhold:** Fermenteringsteknologi, næringsmiddelteknologi, enzymteknologi og renseteknologi: Oksygenoverføring, materialbalanser, metabolsk prosess-styring, oppskalering. Immobiliserte biokatalysatorer, metoder og transportfenomener, nedstrømsprosesser. Laboratorieøvinger med aktuelt laboratorie- og pilot skala-utstyr.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger, obligatoriske laboratorieøvinger.

**Kursmateriell:** D.W. Levine: Selected Topics in Biochemical Engineering, NTH 1979 (revidert 1999).

Utleverte notater. Tilleggsmateriale oppgis ved kursstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**54055 MOLEKYLÆRGENETIKK**  
**Molekylærgenetikk**  
**Molecular genetics**

Faglærer: Professor Svein Valla

Uketimer: Vår: 3F + 3Øu + 1Øs + 1D = 11Bt

Tid: Vår: F ma 13-14 F3  
to 15-17 F4

Ø etter avtale

Eksamen: 10.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Gi studentene en innføring i basale molekylærgenetiske prinsipper og metoder med spesiell vekt på forhold av betydning i bioteknologisk forskning og utvikling.

**Forutsetning:** Bakgrunn i biokjemi tilsvarende emne 54015 Biokjemi GK, 54017 Biokjemi VK (74618 Cellebiologi 1 eller BI 110 Cellebiologi med genetikk) og i mikrobiologi tilsvarende emne 54028 Mikrobiologi (54015, 54017 og 74618 – se studieplan for 1998/99). På grunn av plassbegrensning kan emnet bare tas etter avtale med faglærer. (Maks. antall studenter er 40).

**Innhold:** Emnet gir en innføring i basale prinsipper som ligger til grunn for prokaryote og eukaryote organismers molekylære genetikk. Hovedprinsippene for anvendt bruk av rekombinant DNA-teknologi vil også bli gjennomgått. Eksempler på viktige tema som vil bli tatt opp er: Genorganisering i pro- og eukaryoter, regulering av transkripsjon og translasjon, teknikker i rekombinant DNA-teknologi, plasmidens biologi og biotekniske anvendelser av kunnskapen om dette.

**Undervisningsform:** Forelesninger og laboratorieøvinger.

**Kursmaterieell:** Glick and Pasternak: Molecular Biotechnology, Principles and Applications of Recombinant DNA. ASM Press, Washington D.C., USA. 1998.

R.H. Tamarin: Principles of Genetics, 6<sup>th</sup> Ed., Wm. C. Brown Publishers.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**54084 BLOKJ/MIKROBIO PROSJEKTBARBEID**  
**Biokjemi/mikrobiologi laboratorium, prosjektarbeid**  
**Biochemistry and microbiology laboratory, project work**

Faglærer: Professor Sverre Myklestad

Uketimer: Høst: 1F + 8Øu + 2Øs = 12Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

**Mål:** Gi en videregående innføring i biokjemisk og mikrobiologisk eksperimentalkunnskap gjennom selvstendige laboratorieoppgaver.

**Forutsetning:** Emne 54021 Biokjemisk lab. GK, prosjektarbeid (se studieplan for 1998/99). Emnet kan bare tas av studenter ved studieretningene Bioteknologi og Havbruk.

**Innhold:** I de første ukene gis et intensivkurs med forelesninger og demonstrasjoner av sentrale teknikker. Videre inngår en selvstendig prosjektoppgave med et mikrobiologisk/biokjemisk tema.

**Undervisningsform:** Forelesninger og selvstendig laboratoriearbeid.

**Kursmaterieell:** Laboratoriemanualer.

**Eksamensform:** Øvinger.

**54086 BLOKJEMITEKN PROSJEKTBARBEID**  
**Biokjemiteknikk, prosjektering**  
**Biochemical engineering, plant design**

Faglærer: Professor David W. Levine

Uketimer: Vår: 8Øu + 8Øs = 16Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

**Mål:** Gi studentene mulighet til å anvende sine basiskunnskaper i en teknisk/økonomisk vurdering av et bioteknologisk produksjonsanlegg.

**Forutsetning:** Emne 54015 Biokjemi GK (se studieplan for 1998/99), 54028 Mikrobiologi og 54046 Biokjemiteknikk eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Prosjektering av et prosessanlegg, fortrinnsvis med utgangspunkt i en biokjemisk produksjonsprosess: Valg av prosessgang på basis av litteraturstudier og innledende analyser, utarbeiding av

prosessflytskjema, valg av de viktigste apparaturenheter og beregning av hoveddimensjonene for disse. Overslagsberegning av prosjektets kapital- og driftsomkostninger, investeringsanalyse, følsomhetsanalyse.

**Undervisningsform:** Hvert prosjekt bearbeides av to til fire studenter i fellesskap. Hver gruppe har ukentlig konferanse med prosjektveileder.

**Kursmaterieill:** Utleverte notater.

**Eksamensform:** Øvinger.

### 54087 BIOTEKN LAB PROSJ

#### Bioteknologi laboratorium, prosjektarbeid

#### Biotechnology laboratory, project work

Faglærer: Faglærere ved instituttet

Koord.: Professor Hans Grasdalen

Uketimer: Vår: 10Øu + 1Øs = 11Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Emnet tar sikte på en videregående innføring i eksperimentalteknikk innenfor sentrale deler av bioteknologien.

**Forutsetning:** Emnet kan bare tas av studenter med studieretningene Bioteknologi og Havbruk.

**Innhold:** Det er mulig å velge selvstendige laboratorieoppgave(r) innenfor kombinasjoner av ett eller flere av følgende temaer: Biokjemi/mikrobiologi, biopolymerkjemi, molekylargenetikk, biokjemiteknikk og næringsmiddelkjemi.

**Undervisningsform:** Undervisningen gis på laboratoriet i form av en selvstendig prosjektoppgave innen ett av temaområdene med påfølgende skriftlig rapportering og muntlig presentasjon. Hvert prosjekt bearbeides av 1 eller 2 studenter i fellesskap.

**Kursmaterieill:** Laboratoriemanual.

**Eksamensform:** Øvinger.

## Institutt for materialteknologi og teknisk elektrokjemi (5-årig studieplan)

### SIK5002 MATERIALTEKNOLOGI 1

#### Materialteknologi 1

#### Materials Technology 1

Faglærer: Professor Hans Jørgen Roven  
Professor Øystein Grong

Koord.: Professor Hans Jørgen Roven

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 12-14 B-049 Ø ma 10-14 B-049  
to 12-14 B-049

Eksamen: 19.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi innsyn i hvordan materialers tilgjengelighet, pris, resirkulerbarhet og miljøvennlighet har sammenheng med hva som kreves av råmaterialer, energi, teknologi og kunnskap for å fremstille dem. Det skal også gi en forståelse for hvordan materialers egenskaper er knyttet opp mot deres atomære oppbygging og struktur, samt hvordan strukturen påvirkes gjennom bearbeiding og termisk behandling.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Innledningsvis gis en oversikt over forskjellige hovedtyper av materialer, deres karakteristiske egenskaper og relative betydning samt hvordan de fremstilles. Naturgitte forutsetninger for å drive materialproduksjon i Norge utdypes spesielt. Tema som behandles i mer detalj er: Atomær oppbygging og bindingskrefter mellom atomer, krystallfeil og effekten av slike, materialers mekaniske egenskaper sett i relasjon til mikrostrukturelle forhold, hvordan påvirke mikrostrukturen gjennom plastisk deformasjon og gløding, legeringsdannelse og størkning, herunder fasediagrammer.

**Undervisningsform:** Forelesninger, demonstrasjoner, regne- og laboratorieøvinger, to obligatoriske ekskursjoner.

**Kursmaterieill:** Kompendier og anbefalt lærebok: D. Askeland: The Science and Engineering of Materials. 3. ed. SI-ed, CMS-software: Materials Selection.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIK5005 MATERIALTEKNOLOGI 2

### Materialteknologi 2 Materials Technology 2

Faglærer: Professor Øystein Grong

Professor Hans Jørgen Roven

Koord: Professor Øystein Grong

Uketimer: Høst: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ti 10-12 OPAUD  
on 08-10 OPAUD

Ø ma 13-14 B-143  
to 08-09 OPAUD

Eksamen: 14. desember Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Materialteknologi, linje metallurgi.

**Mål:** Emnet er en videreføring av emne SIK5002/SIK9002 Materialteknologi 1 og skal gi en gjennomgang av de vanligste teknologiske materialene, både strukturelle og funksjonelle med hensyn til mikrostruktur, fysiske og mekaniske egenskaper.

**Forutsetning:** Bygger på emne SIK5002/SIK9002 Materialteknologi 1.

**Innhold:** Av strukturelle materialer behandles spesielt faseforhold og deretter separat stål og støpejern, ikkejern-metallene (Al, Mg, Ti), keramiske materialer og glass, polymerer og kompositter. Av funksjonelle egenskaper behandles elektriske, magnetiske, optiske og termiske egenskaper. Til slutt i kurset gis en innføring i materialvalg gjennom en prosjektoppgave.

**Undervisningsform:** Forelesninger, demonstrasjoner, regne- og laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** Anbefalt lærebok: Donald Askeland: The Science and Engineering of Materials, Third S.I. Edition, CMS-Software.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIK5007 MATERIALTEKNOLOGI

### Materialteknologi Materials Technology

Faglærer: Professor Reidar Tunold

Uketimer: Høst: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 10-12 EL6  
ti 12-14 S4

Ø on 10-12 EL6

Eksamen: 17. desember Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 3. årskurs ved Kjemi.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i materialers bruksegenskaper og hvordan disse henger sammen med de fundamentale fysiske/kjemiske egenskapene til materialene.

**Forutsetning:** Grunnleggende kjemiemner.

**Innhold:** Struktur av faste stoff. Faselikevekter, fasediagram. Defekter og dislokasjoner. Diffusjon. Mekaniske egenskaper, elastisk og plastisk deformasjon, styrke, bruddmekanikk. Metaller, jern/karbon fasediagrammet, struktur, faseomvandlinger, egenskaper, varmebehandling. Karbonstål, korrosjons- og varmebestandige stål, lettmetaller. Keramer og glass, struktur, sammensetning og egenskaper. Polymere, polymerisering, egenskaper, kjemisk og termisk stabilitet. Komposittmaterialer. Korrosjon og korrosjonsbeskyttelse, elektrokjemisk grunnlag, korrosjonsformer. Materialers elektriske, magnetiske og termiske egenskaper. Materialvalg.

**Undervisningsform:** Forelesninger og obligatoriske regneøvinger.

**Kursmaterieill:** William D. Callister Jr.: Materials Science and Engineering, An Introduction, 4<sup>th</sup> Ed., John Wiley & Sons Inc, 1997.

**Eksamensform:** Skriftlig.



**SIK5010 VARME-MASSEOVERFØR****Varme- og masseoverføring, grunnkurs****Heat and Mass Transfer, Introductory Course**

Faglærer: Professor Jon Arne Bakken

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F on 08-10 B-041  
fr 08-10 B-041

Ø ma 10-12 B-041

Eksamen: 9.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Materialteknologi, linje metallurgi.

**Mål:** Emnet gir en innføring i varme- og masseoverføring anvendt på materialteknologiske problemer.

**Forutsetning:** Basiskunnskaper i matematikk og kjemi.

**Innhold:** Varmetransportmekanismer. Fourier's varmeledningslov for faste legemer. Stasjonær varmeledning. Masseoverføring ved tvungen og fri konveksjon mellom en flate og et fluid. Stråling. Varmeovergangskoeffisient. Nusselt-korrelasjoner. Transient varmeoverføring. Biot's tall. Oppvarming og avkjøling ved neglisjerbar varmeovergangsmotstand. Fourier's varmeledning ligning med vekt på én-dimensjonal varmeledning i halvendelige legemer og plater med endelig varmeovergangsmotstand. Nomogram-løsninger for plater, sylindre og kuler. To- og tre-dimensjonale transiente problemer. Massetransportmekanismer. Fick's 1. lov for faste legemer. Masseoverføring mellom en flate og et fluid. Masseovergangskoeffisient. Sherwood-korrelasjoner. Transient masseoverføring. Fick's 2. lov for faste legemer. Analogien mellom varme- og masseoverføring. Fourier's lov for fluider i bevegelse. Energi-balansen på differensialform (den generaliserte Fourier's ligning). Fick's 1. lov for fluider. Massebalansen på differensialform for en komponent i en blanding (den generaliserte Fick's 2. lov).

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske regneøvinger, obligatoriske laboratorieøvinger.

**Kursmaterieell:** Kompendier utgitt av Metallurgisk institutt 1996.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK5015 KJEMISK TERMODYN 2****Kjemisk termodynamikk 2****Chemical Thermodynamics 2**

Faglærer: Professor Johan Kr. Tuset

Uketimer: Høst: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ti 14-16 OPAUD  
to 12-14 OPAUD

Ø on 08-10 B-049

Eksamen: 24.november

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved det multifakultære studieprogrammet i Materialteknologi.

**Mål:** Gi studenten i materialteknologi grunnlag for å forstå, samt ferdighet i å beskrive og regne problemstillinger på fasestabilitet i metallurgiske og materialtekniske systemer.

**Forutsetning:** Basiskunnskaper i matematikk og kjemi.

**Innhold:** Masse og entalpi-balanser, kalorimetri, likevektsberegninger for reaksjoner i gassblandinger og mellom gass og rene kondenserte faser. Smelter og oppløsnings termodynamikk, termodynamisk behandling av tilstandsdiagrammer, stabilitetsdiagrammer og ustøkiometri. Fortynnede multikomponent-systemers termodynamikk med eksempler fra stål og tilhørende slagg/metall-likevekter. Elementær statistisk termodynamikk og modeller for beregning av aktivitetsforhold i flytende legeringer, saltblandinger og slagger.

**Undervisningsform:** Forelesninger kombinert med regneeksempler, obligatoriske regneøvinger og laboratorieeksperimenter.

**Kursmaterieell:** D.R. Gaskell: Introduction to the Thermodynamics of Materials, 3<sup>rd</sup> ed., Taylor & Francis, Bristol PA, USA.

Forelesningsnotater m/regneoppgaver og løsningsforslag.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK5019 MATERIAL/PROSESSMOD**  
**Material- og prosessmodellering**  
**Material and Process Modelling**

Faglærer: Professor Knut Marthinsen

Uketimer: Vår: 2F + 3Ø + 7S = 2,5Vt

Tid: Vår: F to 10-12 B-041

Ø on 14-17 B-041

Eksamen: - Hjelpemidler: -

Øvinger: O Karakter: BØ

**Mål:** Emnet skal gi kjennskap om og øvelse i bruk av datateknologi og programmering for å løse metallurgiske og materialtekniske problemer.

**Forutsetning:** Emne SIF8001 Informasjonsteknologi GK eller emner som gir tilsvarende innsikt i bruk av basis dataverktøy.

**Innhold:** Programmering og enkel programutvikling. Bruk av applikasjonsprogrammer som for eksempel regneark, grafikkrutiner og enkel måling og styring av eksperimenter ved hjelp av PC. Anvendelser knyttet til modellering og simulering av metallurgiske prosesser.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmateriell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Øvinger.

**SIK5022 STØPING 1**  
**Støping 1**  
**Casting 1**

Faglærer: Professor Lars Arnberg

Uketimer: Vår: 4F + 3Ø + 5S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 08-10 B-041

Ø ti 14-15 B-041

on 10-12 B-041

fr 12-14 B-041

Eksamen: 16.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi studentene en innføring i hvordan mikrostrukturen utvikles ved størkning og orientere om forskjellige støpemetoder.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Kimdanning og kornforfining, vekstmorfologi hos krystaller, stabilitet hos grenseflate smelte/fast fase, dendritter, celler og eutektiske strukturer, mikro og makroseigring, støpbarhet, prinsippene for konstruksjon av former og innflytelse av formmaterialer, løp- og materberegninger, forme- og støpemetoder, prosessstyring, kontinuerlige støpeprosesser.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger.

**Kursmateriell:** Støttelitteratur, kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK5025 MATR MEK EGENSKAPER**  
**Materialenes mekaniske egenskaper**  
**Mechanical Properties of Engineering Materials**

Faglærer: Professor Erik Nes

Uketimer: Høst: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 08-10 OPAUD

Ø ti 08-10 B-051

fr 12-14 OPAUD

Eksamen: 13.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i de grunnleggende mekanismer for herding av industrielt viktige materialer. De mekaniske egenskapene vil bli behandlet i relasjon til brudd, utmatting, siging, plastisk anisotropi og tekstur.

**Forutsetning:** Emnene SIK5002/SIK9002 Materialteknologi 1 og SIK5005/SIK9005 Materialteknologi 2, eventuelt emnene SIO2005 Materialteknikk 1 eller 62150 Materialteknikk 2 (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Emnet innledes med en gjennomgang av eksperimentelle teknikker for karakterisering av mekaniske egenskaper, med hovedvekt på enkel strekk prøving. Deretter behandles de grunnleggende mekanismene bak flytfenomener og deformasjonsherding i metalliske materialer og polymerer. Relasjonene mellom mikrostruktur og mekaniske egenskaper blir behandlet på grunnlag av fysikalske modeller. Den siste halvdel av emnet vil ta for seg: (I) Brudd ved statisk og dynamisk belastning, (II)

Mekaniske egenskaper ved høye temperaturer, termomekanisk bearbeiding og siging, og (III) Anisotropi i mekaniske egenskaper, tekstur.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** R.W. Hertzberg: Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIK5029 METALLURGITEKNIKK

### Metallurgiteknikk

### Metallurgical Engineering

Faglærer: Professor Jon Arne Bakken

Uketimer: Høst: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 15-17 OPAUD Ø to 14-16 OPAUD  
on 10-12 OPAUD

Eksamen: 13. desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studenter ved studieretning 1 en grundig innføring i varme-, masse- og impulsoverføring ved metallurgiske prosesser med hovedvekt på grensesjikt-teori, partikkelteknikk og stråling.

**Forutsetning:** Emne SIK5010/SIK9010 Varme- og masseoverføring GK. Basiskunnskaper i metallurgi og kjemi.

**Innhold:** Dimensjonsanalyse. Konserveringslikningene for masse, impuls, energi og kjemiske komponenter i fluidblandinger. Grensesjikt-teori. Hastighets-, temperatur- og konsentrasjonsprofiler. Overgangskoeffisienter. Nusselt- og Sherwood-relasjoner. To- og trefoldige analogier. Flytende metaller, lave Prandtl-tall. Turbulent transport. Reynold's analogier. Kjemisk reaksjonskinetikk på fasegrenser. Kanalstrømning: Innløpsforhold og fullt utviklede forhold. Partikler, dråper og bobler: Terminal bevegelse, varme- og masse-overføring. Pakkede senger: Ergun's formel for trykktap, varme- og masseoverføring. Fluidisering. Teknisk strålingslære: Varmestråling i flere-flate-systemer, synsfelt-faktorer, gass-stråling.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger og laboratorieoppgaver.

**Kursmaterieill:** Kompendium utgitt ved instituttet.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIK5034 RAFFINERING/RESIRK

### Raffineringsmetallurgi og resirkulering

### Refining and Recycling of Metals

Faglærer: Professor Thorvald Abel Engh

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 11-13 B-451 Ø fr 08-10 B-451  
to 12-14 B-451

Eksamen: 26. mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Materialteknologi, linje metallurgi.

**Mål:** Dekke fagfeltet smeltebehandling som ligger mellom ekstraktiv metallurgi og støping, knytte smeltebehandling til mekaniske egenskaper og understreke betydningen av resirkulering.

**Forutsetning:** Basiskunnskaper i matematikk og kjemi.

**Innhold:** Emnet gir en oversikt over opprinnelsen til forurensninger og partikler i primær- og resirkulert metall. Det gis en kort oversikt over virkning av forurensninger og partikler på mekaniske og andre egenskaper. En kort innføring gis over grunnleggende termodynamiske, kinetiske og teknologiske sider ved raffinering av metaller. Raffinering av aluminium, magnesium og stål omtales spesielt.

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske regne- og laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** T.A. Engh: Principles of metal refining, Oxford University Press, 1992.

Ytterligere lærebøker oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK5038 MET MIKROSTR/EGENSK**  
**Metallenes mikrostruktur og egenskaper**  
**Microstructure and Properties of Metals**

Faglærer: Professor Jan Ketil Solberg

Uketimer: Vår: 4F + 1Ø + 7S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 10-12 B-041  
to 08-10 B-041

Ø on 12-13 B-041

Eksamen: 2.juni

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene kunnskaper om mikrostruktur og bruksegenskaper til teknologisk viktige metaller og legeringer.

**Forutsetning:** Bygger på emne SIK5005/SIK9005 Materialteknologi 2.

**Innhold:** Stål: Mikrostrukturer (ferritt, perlitt, bainitt, martensitt, austenitt), TTT-diagram, herding av stål, alminnelige konstruksjonsstål, HSLA-stål, seigherdingsstål, settherdingsstål, verktøystål, rustfrie stål (ferrittiske, austenittiske, ferritt/austenittiske). Støpejern. Aluminiumlegeringer: Knalegeringer, støpelegeringer, utherdbare legeringer, ikke utherdbare legeringer. Kobberlegeringer: Messing, bronse. Magnesium-, titan- og nikkel super-legeringer.

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske regne- og laboratorieøvinger.

**Kursmateriell:** Jan Ketil Solberg: Teknologiske metaller og legeringer, kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK5045 ELEKTROKJEMI GK**  
**Elektrokjemi, grunnkurs**  
**Electrochemistry, Basic Course**

Faglærer: Professor Åsmund Sterten

Uketimer: Vår: 3F + 2Ø + 7S = 2,5Vt

Tid: Vår: F on 12-14 H1  
to 14-15 H1

Ø ma 12-14 H1

Eksamen: 11.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Formålet med emnet er å gi studentene en helhetlig innføring i elektrokjemisk termodynamikk og kinetikk.

**Forutsetning:** Kunnskaper i generell og fysikalsk kjemi tilsvarende emne SIK3025/SIK1505 Fysikalsk kjemi GK.

**Innhold:** Vandige elektrolytter. Potensial-pH-diagram. Strøm og massetransport ved elektrokjemiske reaksjoner. Reduksjonspotensialer, aktivitetsbegrepet, konsentrasjonsceller og tabellering av termodynamiske data. Definisjon av begrepet overspenning. Delreaksjoner og elektrodekinetikk. Konsentrasjonsoverspenning, ladningsoverførings- og reaksjonsoverspenning. Kinetiske parametre for hydrogen- og oksygenutviklingsreaksjonene. Polarografi og elementære elektrokjemiske målemetoder, som potensial-trinn, voltametri og roterende elektrode.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. 50 % av øvingene kreves godkjent for adgang til eksamen.

**Kursmateriell:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK5049 KORROSJON**  
**Korrosjon og korrosjonsbeskyttelse**  
**Corrosion and Corrosion Protection**

Faglærer: Professor Einar Bardal

Professor Kemal Nisancioglu

Koord.: Professor Kemal Nisancioglu

Uketimer: Høst: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ti 10-12 B-041  
to 10-12 B-041

Ø fr 10-12 B-041

Eksamen: 27.november

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Materialteknologi.

**Mål:** Kurset gir teoretisk bakgrunn for ulike korrosjonsfenomen, beskyttelsesteknikker og materialvalg, med praktiske eksempler.

**Forutsetning:** Basiskunnskaper innen kjemi, termodynamikk, fysikk og materialteknologi.

**Innhold:** Elektrokjemisk korrosjonsteori: Termodynamiske prinsipper, potensial-pH diagram. Korrosjonskinetikk: Polarisasjonskurver, blandpotensialteori, passivitet, effekt av massetransport. Korrosjonsformer, årsaker og utvikling. Innvirkning av metallurgiske, mekaniske, mikrobiologiske og miljørelaterede faktorer. Innføring i korrosjon ved høyere temperaturer. Bruk av teorien for å estimere korrosjonshastigheter og forklare kjente korrosjonsformer ved forskjellige kombinasjoner av metall og miljø. Korrosjonsbeskyttelse: Elektrokjemiske metoder, forandring av miljø, overflatebehandling, påvirkning av metallenes egenskaper, materialvalg, konstruktiv utforming. De viktigste konstruksjonsmaterialenes korrosjonsegenskaper. Prøvemethoder. Korrosjonsmåling og korrosjonsovervåking.

**Undervisningsform:** Forelesninger, gruppearbeid og øvinger. Utvalgte regne- eller utredningsoppgaver må være godkjent for adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** E. Bardal: Korrosjon og korrosjonsvern, Tapir 1985/1994.

K. Nisancioglu: Corrosion Basics and Engineering, kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIK5053 FASETRANS I METALLER

### Fasetransformasjoner i metaller

### Phase Transformations in Metals

Faglærer: Professor Nils Ryum

Uketimer: Vår: 3F + 3Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 10-11 B-451

ti 08-10 B-451

Ø to 15-17 B-451

fr 14-15 B-451

Eksamen: 23.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 3. årskurs.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en kvantitativ beskrivelse av de teknisk viktigste fasetransformasjoner.

**Forutsetning:** Det er en fordel, men ingen forutsetning, med eksamen i emnene SIK5002/SIK9002 Materialteknologi 1 og SIK5005/SIK9005 Materialteknologi 2.

**Innhold:** Etter en kort beskrivelse av det termodynamiske grunnlaget for fasetransformasjoner, gjennomgås den atomære og matematiske beskrivelsen av diffusjon og geometriske og strukturelle aspekter ved fasegrenser. Deretter gjennomgås i større detalj fasetransformasjoner ved kimdannning og vekst: Presipiteringsreaksjoner i fast fase, gjenvinningsreaksjoner, rekrytallisasjon og kornvekst, diskontinuerlig og spinodal avblanding. Til slutt gis en elementær gjennomgåelse av geometriske og strukturelle forhold ved martensitt-omvandlingen.

**Undervisningsform:** I øvingsprogrammet inngås presentasjon av litteraturoppgave (kollokvium) utarbeidet i 7. semester.

**Kursmaterieill:** D.A. Porter and K.E. Easterling: Phase Transformations in Metals and Alloys.

D.J. Verhoeven: Fundamentals of Physical Metallurgy.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 55060 KORROSLÆRE

### Korrosjonslære

### Corrosion basics and engineering

Faglærer: Professor Kemal Nisancioglu

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 2D = 10Bt

Tid: Høst: F ti 10-12 B-041

to 10-12 B-041

Ø fr 10-12 B-041

Eksamen: 27.november

Hjelpemidler: C1

Øvinger: F Karakter: TE

For studenter i 4. årskurs ved Kjemi og Metallurgi.

**Mål:** Emnet gir teoretisk bakgrunn for prinsipielle korrosjonsfenomen, beskyttelsesteknikker og materialvalg med praktiske eksempler.

**Forutsetning:** Emne 53510 Elektrokjemi GK (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Termodynamikk: Potensial-pH diagram. Kinetikk: Blandpotensialteori, passivitet, effekt av massetransport. Korrosjon ved høye temperaturer, oksidasjon. Korrosjonsformer, årsaker og utvikling.

Elektrokjemiske, bruddmekaniske og mikrobiologiske aspekter av lokal korrosjon. Effekt av miljø. Korrosjonsbeskyttelse: Elektrokjemiske metoder, overflatebehandling, inhibitorer, konstruksjons-utforming. Materialelegenskaper og materialvalg. Korrosjonsmåling og korrosjonsovervåking.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 55061 ELEKTROKJEMITEKNIKK

### Elektrokjemiteknikk

### Electrochemical engineering

Faglærer: Professor Kemal Nisancioglu

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 1D = 7Bt

Tid: Vår: F to 12-14 119-KIV

Ø ti 16-18 119-KIV

Eksamen: 16.mai

Hjelpemidler: C1

Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir en innføring i teori for transportprosesser i elektrokjemiske system med anvendelser rettet mot design av elektrolyseceller, batteri/brenselceller og katodisk beskyttelsessystemer.

**Forutsetning:** Emne 53510 Elektrokjemi GK (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Elektrolyt teori: Fortynnet- og konsentrert løsningsteori. Strømfordeling og massetransport i elektrokjemiske system: Konvektiv diffusjon, estimering av grensestrøm, primær-, sekundær-, tertiærstrømfordeling på elektroder. Anvendelser for elektrode- og celle-design, korrosjonsprosesser og deres kontroll. Innføring i relevante numeriske metoder.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 55062 ELEKTROLYSEPROSESSER

### Elektrolyseprosesser

### Electrolytic processes

Faglærer: Professor Jomar Thonstad

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 2D = 10Bt

Tid: Høst: F ti 08-10 KJEL4

Ø ma 10-12 B-041

fr 12-13 H1

Eksamen: 14.januar

Hjelpemidler: B1

Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i prinsippene for elektrolytisk fremstilling av metaller, uorganiske forbindelser og gasser og å gi en oversikt over de viktigste tekniske elektrolyseprosesser i vandig løsning og i saltmelter.

**Forutsetning:** Emne 53510 Elektrokjemi GK (se studieplan for 1998/99) eller omtrent tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Emnet omfatter det teoretiske grunnlag for elektrolyseprosesser, prinsipper for celleutforming, materialvalg, energi- og varmebalanser og utførelse av tekniske elektrolyseprosesser. I tillegg behandles plettering og elektriske strømkilder (batterier og brenselceller). De viktigste elektrolyseprosesser i vandig løsning (Zn, Ni, Cu, Cl<sub>2</sub> etc.) blir beskrevet. Det gis en innføring i det fysikalsk-kjemiske grunnlag for elektrolyse i saltmelter, og de viktigste prosesser (Al, Mg, Na) blir beskrevet. På grunn av aluminium-industriens dominerende stilling blir aluminiumelektrolyse inngående behandlet.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**55063 ELEKTROKJEM KINETIKK**  
**Elektrokjemisk kinetikk**  
**Electrochemical kinetics**

Faglærer: Professor Reidar Tunold

Uketimer: Vår: 3F + 3Øu + 2D = 11Bt

Tid: Vår: F ma 10-11 119-KIV  
 ti 12-14 KJEL4

Ø ma 11-12 119-KIV  
 to 16-18 119-KIV

Eksamen: 2.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi kunnskaper om ulike elektrokjemiske prosesser, reaksjonsforløp, reaksjonsmekanismer og reaksjonshastigheter, samt effekten av kjemisk sammensetning, elektrodemateriale, geometri og tid.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 53510 Elektrokjemi GK (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Det elektrokjemiske dobbelskikt, grenseflatespenning, adsorpsjon. Elektrokinetiske fenomen som elektroosmose og elektroforese. Elektrodekinetikk, ladningsoverføring, mekanismestudier, halvleder-elektrokjemi, transportprosesser i faste stoff. Katodisk metallutfelling, elektrokrystallasjon. Elektrokatalyse, hydrogen- og oksygenelektroden. Elektrokjemisk energiomvandling, batterier, brenselceller. Ikke-stasjonær diffusjon. Elektrokjemiske målemetoder, transiente metoder, vekselstrømsmetoder.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger, demonstrasjon av målemetoder.

**Kursmaterieell:** Forelesningsnotater (kompendier).

**Eksamensform:** Skriftlig.

**55064 ELEKTROKJ LAB PROSJ**  
**Elektrokjemisk laboratorium, prosjektarbeid**  
**Electrochemistry laboratory course, project work**

Faglærer: Professor Åsmund Sterten

Uketimer: Høst: 2Øu + 12Øs = 14Bt

Tid: Høst: Ø on 08-14 -  
 fr 13-19 -

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

**Mål:** Forsøk i laboratoriemålestokk med sikte på å demonstrere prinsippene for elektrokjemisk forsøks- og måleteknikk.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 53510 Elektrokjemi GK (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Viktige områder for oppgaver vil være: Katodisk metallutfelling, gassutviklingsreaksjoner, korrosjonsreaksjoner, polarisasjonskurver for studier av kinetiske data, aktiv-passiv overganger, effekt av tilsatser, masseoverføring, diffusjon, konveksjon, elektroanalytiske metoder, modellceller.

**Undervisningsform:** Laboratorieforsøk, demonstrasjoner og kollokvier.

**Kursmaterieell:** Kurshefte.

**Eksamensform:** Øvinger.

**55065 TEKN ELKJEMI PROSJ**  
**Teknisk elektrokjemi, prosjektarbeid**  
**Industrial electrochemistry, student project**

Faglærer: Faglærere ved instituttet

Koord.: Professor Kemal Nisancioglu

Uketimer: Vår: 2Øu + 17Øs = 19Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en innføring i utarbeidelse av forprosjekter i tilknytning til elektrokjemiske prosesser, materialvalg og korrosjonsbeskyttelse.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 53510 Elektrokjemi GK (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Gjennomgåelse av noen konkrete eksempler på elektrokjemiske industriprosjekter. Studentoppgaver begrenset til utarbeidelse av teknisk-økonomiske forprosjekter med approksimative kostnadsoverslag.

**Undervisningsform:** Ukentlig veiledning av faglærer/veileder.

**Kursmaterieill:** Individuelt, avhengig av oppgaven.

**Eksamensform:** Øvinger.

## Zoologisk institutt

### SIK7010 BIOLOGI MILJØ/RES Biologi for miljø- og ressursteknikk Biology for Environmental Engineering

Faglærer: Professor Karl Erik Zachariassen

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 13-15 B-451

fr 12-14 B-451

Ø ma 15-17 B-451

to 17-19 B-451

Eksamen: 24.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 3. årskurs ved Geofag og petroleumsteknologi.

**Mål:** Emnet skal gi en oversikt over de viktigste akvatiske og terrestriske økosystemer og organismer og deres følsomhet for miljøforurensning og andre antropogene påvirkninger.

**Forutsetning:** Beregnet for studenter som har minimale biologiske kunnskaper.

**Innhold:** Cellebiologi, genetikk, fysiologi, økologi, biodiversitet, virkninger av forurensninger.

**Undervisningsform:** Forelesninger og kollokvier.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 57011 BIOLOGI MILJØ/RES Biologi for miljø- og ressursteknikk Biology for environmental engineering

Faglærer: Professor Karl Erik Zachariassen

Uketimer: Vår: 4F + 4Øu = 12Bt

Tid: Vår: F ti 13-15 B-451

fr 12-14 B-451

Ø ma 15-17 B-451

to 17-19 B-451

Eksamen: 24.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 4. årskurs ved Kjemi.

**Mål:** Emnet skal gi en oversikt over de viktigste akvatiske og terrestriske økosystemer og organismer og deres følsomhet for miljøforurensning og andre antropogene påvirkninger.

**Forutsetning:** Beregnet for studenter som har minimale biologiske kunnskaper.

**Innhold:** Cellebiologi, genetikk, fysiologi, økologi, biodiversitet, virkninger av forurensninger.

**Undervisningsform:** Forelesninger og kollokvier.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## Institutt for materialteknologi og teknisk elektrokjemi (4 ½-årig studieplan)

### 59001 LITTERATUR METALLURG Litteraturstudie i metallurgi Literature study in metallurgy

Faglærer: Professor Nils Ryum

Uketimer: Høst: 1Øu + 5Øs + 2D = 8Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: BØ



**Mål:** Lære seg systematisk søking etter litteratur om et oppgitt tema. Skriftlig og muntlig presentasjon.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Innføring i bibliotekenes klassifiseringssystem gjennom et eget kurs gitt av NTUB. Oppøving i evne til å sortere informasjon for presentasjon til faglærere og medstudenter.

**Undervisningsform:** Etter en kort, felles innføring gis individuell veiledning i forbindelse med selvstudium.

**Kursmaterieill:** Allmenn biblioteksveiledning. Veiledning utgitt ved instituttet.

**Eksamensform:** Øvinger.

## 59015 ELEKTRISKE OVNER

### Elektriske ovner

#### Electric furnaces

Faglærer: Professor Jon Arne Bakken

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs = 7Bt

Tid: Høst: F ti 10-12 B-051

Ø fr 10-12 OPAUD

Eksamen: 17. desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir det teoretiske grunnlaget for elektrometallurgiske ovner.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Elektrisk kretsanalyse og strøm-motstand-effekt-karakteristikker for en- og trefase elektrode-ovner. Prinsippene for induksjonsoppvarming. Dimensjoneringskriterier for industrielle ovner for smelting av ferrolegeringer, lysbueovner for stålproduksjon, induksjons-smelting og varmebehandlingsovner.

**Undervisningsform:** Forelesninger og obligatoriske regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendier utgitt av Metallurgisk institutt, 1993.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 59020 EKSTRAKTIV MET 1

### Ekstraktiv metallurgi 1

#### Extractive metallurgy 1

Faglærer: Professor Sverre E. Olsen

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 2Øs + 1D = 11Bt

Tid: Høst: F ma 08-10 B-051

Ø on 08-10 B-051

ti 14-15 B-051

Eksamen: 11. desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene inngående kjennskap til prinsipper og metoder for fremstilling av jern fra jernmalm og reduksjonsmidler.

**Forutsetning:** Basiskunnskaper i metallurgi og kjemi.

**Innhold:** Jernmalmer og reduksjonsmaterialer, sintring og pelletisering av jernmalm. Reduksjonsprosessens termodynamikk og kinetikk. Material- og energibalanser. Ristdiagrammet. Fremstilling av jern i masovner og et utvalg av nyere prosesser. Svampjernprosesser. Tekniske og økonomiske vurderinger. I laboratoriet fremstilles sinter. Mekanisk styrke bestemmes. Videre studeres sinterens mineralogiske sammensetning i scanning elektron mikroskop (SEM). I laboratoriet reduseres dessuten jernmalmpelletts med fast karbon for fremstilling av jernsvamp.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger, prosjektoppgave og laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendium om jernfremstilling utgitt ved instituttet, samt lærebok:

T. Rosenqvist: Principles of Extractive Metallurgy, McGraw-Hill 1983.

**Eksamensform:** Muntlig.

## 59022 EKSTRAKTIV MET 2

### Ekstraktiv metallurgi 2

#### Extractive metallurgy 2

Faglærer: Professor Johan Kristian Tuset

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2Øs = 10Bt

Tid: Vår: F ma 12-14 B-051

Ø ti 12-14 B-051

to 12-13 B-051

Eksamen: 18. mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi generell kunnskap om og en forståelse for hvordan viktige ikke-jern metaller fremstilles med utgangspunkt i deres malmer.

**Forutsetning:** Relevant bakgrunn er som gitt i emne 59005 Kjemisk metallurgi, 59010 Metallurgiteknikk 1 (se studieplan for 1997/98) og 59012 Metallurgiteknikk 2 (59005 og 59012 – se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Kjemiske forhold ved røsting, karbotermisk fremstilling av bly, sink og magnesium. Slagg-systemer, ildfaste materialer og ternære fasediagram. Fremstilling av kobber, nikkel m.v. fra sulfidiske malmer, herunder utnyttelse av svovel. Pyrometallurgisk raffinering av ikke-jernmetaller med spesiell vekt på metall/slaggløsevekter med relevans til stål og ferrolegeringer. Halogen-metallurgi og fremstilling av reaktive metaller (titan mv.). Opparbeidelse av ilmenitt og fremstilling av Ti-rik slagg.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** T. Rosenqvist: Principles of Extractive Metallurgy, 2nd. ed., McGraw-Hill, samt mangfoldiggjorte tillegg.

**Eksamensform:** Muntlig.

## 59025 ELEKTR RED SMELTING

### Elektrisk reduksjonssmelting

### Electrometallurgy

Faglærer: Professor Sverre E. Olsen

Professor II Halvard Tveit

Koord.: Professor Sverre E. Olsen

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2Øs + 1D = 11Bt

Tid: Vår: F ma 10-12 B-051

ti 08-09 B-041

Ø on 10-12 B-051

Eksamen: 2.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene inngående kjennskap til prinsipper og metoder for fremstilling av ferrolegeringer og beslektede produkter.

**Forutsetning:** Basiskunnskaper i metallurgi og kjemi.

**Innhold:** Emnet omfatter kjemiske, metallurgiske og elektriske forhold ved reduserende smelting for fremstilling av ferrolegeringer og beslektede produkter. Funksjon og drift av reduksjonsovn med gassrensing og energigjenvinning. Raffineringsprosesser for ferrolegeringer. Tekniske og økonomiske vurderinger. I laboratoriet fremstilles en ferrolegering i 150 kW enfase reduksjonsovn.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger og prosjektoppgave.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Eksamensform:** Muntlig.

## 59030 PROSESSANALYSE

### Prosessanalyse

### Process analysis

Faglærer: Professor Thorvald Abel Engh

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 1Øs + 1D = 10Bt

Tid: Høst: F ti 12-14 OPAUD

on 12-13 OPAUD

Ø fr 08-10 OPAUD

Eksamen: 25.november

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Sette studentene i stand til å analysere en metallurgisk prosess ut fra tilgjengelige data.

**Forutsetning:** Basiskunnskaper i metallurgi, kjemi og fysikk.

**Innhold:** Emnet gir et teoretisk grunnlag for beregning av omsetningen i metallurgiske reaktorer: Partikkel/gass- og smelte(væske)/gass prosesser. Slike prosesser begrenses av transport av masse eller varme eller av den kjemiske reaksjonshastighet. Kriterier for å finne "flaskehalsen" og beregne hastigheter gis. Motstrømsprosesser masovn, fluidisert seng og raffineringreaktorer behandles.

**Undervisningsform:** Vesentlig kateter-undervisning, regneøvinger.

**Kursmaterieill:** O. Levenspiel: Chemical reaction engineering, John Wiley & Sons, New York 1967.

T.A. Engh: Kompendium 1993.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**59050 MET MEK EGENSKAPER 1**  
**Metallenes mekaniske egenskaper 1**  
**The mechanical properties of metals 1**

Faglærer: Professor Erik Nes

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 2Øs = 10Bt

Tid: Høst: F ti 12-14 B-143  
 on 08-09 B-143

Ø to 08-10 B-143

Eksamen: 11. desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i de grunnleggende mekanismer for herding i metaller.

**Forutsetning:** Emne 59060 Fysikalsk metallurgi 1 (se studieplan for 1997/98).

**Innhold:** Emnet innledes med en gjennomgåelse av de mest vanlige metoder for karakterisering av metallenes mekaniske egenskaper. Deretter følger en utvidelse av dislokasjonsteorien ut over grunnlaget gitt i emne 59060 og en anvendelse av denne til beskrivelse av sentrale herdemekanismer som arbeidsherding, korngrenseherding, partikkelherding etc. Plastisk instabilitet og flytepunktfenomener blir også behandlet.

**Undervisningsform:** En laboratorieoppgave. Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** G.E. Dieter: Mechanical Metallurgy.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**59052 MET MEK EGENSKAPER 2**  
**Metallenes mekaniske egenskaper 2**  
**The mechanical properties of metals 2**

Faglærer: Professor Erik Nes

Uketimer: Vår: 3F + 1Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F ma 11-12 B-143  
 ti 12-14 B-143

Ø to 12-13 B-143

Eksamen: 9. mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: F

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å beskrive metallenes mekaniske egenskaper i relasjon til brudd, utmatting, siging, plastisk anisotropi og tekstur.

**Forutsetning:** Emne 59050 Metallenes mekaniske egenskaper 1.

**Innhold:** Brudd ved statisk og dynamisk belastning (utmatting). Mekaniske egenskaper ved høye temperaturer, siging. Anisotropi i mekaniske egenskaper, tekstur. Relasjonene mellom mekaniske egenskaper og mikrostruktur diskuteres på grunnlag av fysikalske modeller. Prinsippene illustreres med eksempler fra industrielt viktige legeringssystem.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** G.E. Dieter: Mechanical Metallurgy.

Trykte forelesningsreferater.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**59055 FASETRANS I METALLER**  
**Fasetransformasjoner i metaller**  
**Phase transformations in metals**

Faglærer: Professor Nils Ryum

Uketimer: Vår: 3F + 3Øu + 3D = 12Bt

Tid: Vår: F ma 10-11 B-451  
 ti 08-10 B-451

Ø to 15-17 B-451

fr 14-15 B-451

Eksamen: 23. mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter i 4. årskurs.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en kvantitativ beskrivelse av de teknisk viktigste fasetransformasjoner.

**Forutsetning:** Det er en fordel men ingen forutsetning med eksamen i emne 59060 Fysikalsk metallurgi 1 (se studieplan for 1997/98) og 59065 Fysikalsk metallurgi 2 (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Etter en kort beskrivelse av det termodynamiske grunnlaget for fasetransformasjoner, gjennomgås den atomære og matematiske beskrivelsen av diffusjon og geometriske og strukturelle aspekter ved fasegrenser. Deretter gjennomgås i større detalj fasetransformasjoner ved kimdannning og vekst: Presipiteringsreaksjoner i fast fase, gjenvinningsreaksjoner, rekrystallasjon og kornvekst,

diskontinuerlig og spinodal avblanding. Til slutt gis en elementær gjennomgåelse av geometriske og strukturelle forhold ved martensitt-omvandlingen.

**Undervisningsform:** I øvingsprogrammet inngås presentasjon av litteraturoppgave (kollokvium) utarbeidet i 7. semester.

**Kursmaterieill:** D.A. Porter and K.E. Easterling: Phase Transformations in Metals and Alloys.

D.J. Verhoeven: Fundamentals of Physical Metallurgy.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 59085 LYS OG ELEKTRONMIKR Lys- og elektronmikroskopering Light and electron microscopy

Faglærer: Professor Jan Ketil Solberg

Professor II Jarle Hjelen

Koord.: Professor Jan Ketil Solberg

Uketimer: Høst: 1F + 1Øu + 1D = 4Bt

Tid: Høst: F to 15-17 B-041

Ø ma 17-19 B-041

Eksamen: - Hjelpemidler: -

Øvinger: O Karakter: I

For studenter ved Kjemi.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene opplæring i lysmikroskopi og scanning elektronmikroskopi.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Oppbygning, virkemåte og anvendelse av mikroskopene. Lysmikroskopi: Kontrast, oppløsning, belyningsmåter. Scanning elektronmikroskopi: Elektronoptikk, vekselvirkning elektronstråle-prøve (sekundærelektroner, tilbakespredte elektroner, røntgen), mikroanalyse, billedannelse (detektorer, kontrastmekanismer).

**Undervisningsform:** Forelesninger. Kurset er eksamensfritt, men godkjennes på grunnlag av obligatoriske laboratorieøvinger og regneoppgaver. Undervisningen veksler mellom 4F og 4Øu pr. uke i halve semesteret. Bare forelesninger (4F) de tre første ukene.

**Kursmaterieill:** Jan Ketil Solberg: Lysmikroskopi, kompendium.

Jarle Hjelen: Scanning elektronmikroskopi, kompendium.

## 59087 LYS OG ELEKTRONMIKR Lys- og elektronmikroskopering Light and electron microscopy

Faglærer: Professor Jan Ketil Solberg

Professor II Jarle Hjelen

Koord.: Professor Jan Ketil Solberg

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 3Øs + 1D = 10Bt

Tid: Høst: F to 15-17 B-049

Ø ma 17-19 B-049

Eksamen: 3. desember Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Metallurgi.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene opplæring i lysmikroskopi, scanning elektronmikroskopi og enkel transmisjon elektronmikroskopi.

**Forutsetning:** Deler av emnet bygger på emne 74512 Røntgen-krystallografi.

**Innhold:** Oppbygning, virkemåte og anvendelse av mikroskopene. Lysmikroskopi: Kontrast, oppløsning, belyningsmåter, polarisert lys, interferensmikroskopi, interferenssjikt. Scanning elektronmikroskopi: Elektronoptikk, vekselvirkning elektronstråle-prøve (sekundærelektroner, tilbakespredte elektroner, røntgen), mikroanalyse, billedannelse (detektorer, kontrastmekanismer), diffraksjon, fraktografi. Transmisjon elektronmikroskopi: Diffraksjon, lysfelt- og mørkefeltteknikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Obligatoriske laboratorieøvinger og regneoppgaver. Undervisningen veksler mellom 4F og 4Øu pr. uke. Bare forelesninger (4F) de tre første ukene.

**Kursmaterieill:** Jan Ketil Solberg: Lysmikroskopi, kompendium.

Jarle Hjelen: Scanning elektronmikroskopi, kompendium.

Jan Ketil Solberg: En kort innføring i transmisjon elektronmikroskopi, stensil.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**59090 SVEISEMETALLURGI****Sveisemetallurgi****Welding metallurgy**

Faglærer: Professor Øystein Grong

Uketimer: Vår: 4F + 1Øu + 2D = 11Bt

Tid: Vår: F to 08-12 B-451

Eksamen: 16.mai

Hjelpemidler: B3

Ø fr 16-17 B-451

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i materialmodellering og vitenskapelige metoder for vurdering av metalliske materialers respons på de spesielle kjemiske og fysiske forhold disse blir utsatt for ved sveising.

**Forutsetning:** Gode forkunnskaper innen fysikalsk metallurgi og beslektede emner er en fordel.

**Innhold:** Følgende deler blir spesielt behandlet: Temperaturfordeling ved sveising, kjemisk-metallurgiske reaksjoner i smeltebadet, størkning, partikkeloppløsning, kornvekst, fasetransformasjoner, sveisbarhetsprøving, hydrogensprøhet og hyperbarisk sveising. Viktige prinsipper ved sveising av stål og aluminiumlegeringer vil bli illustrert ved praktiske regneeksempler.

**Undervisningsform:** Gruppearbeid og prosjektoppgave.

**Kursmaterieill:** Ø. Grong: Metallurgical modelling of welding, 2<sup>nd</sup> Ed. The Institute of Materials, London, 1997.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**59095 METALLURGISK PROSJEKT****Metallurgisk prosjektarbeid****Metallurgy, project work**

Faglærer: Professor Nils Ryum

Uketimer: Vår: 1F + 2Øu + 12Øs + 3D = 19Bt

Tid: Vår: F on 12-13 B-051

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Ø ma 15-17 B-051

Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en grunnleggende innføring i teknisk-økonomisk forprosjektering på basis av et industrielt konsept. Alternativt gjennomføres en eksperimentell forskningsoppgave i tilknytning til aktuelle metallurgiske forskningsprosjekter.

**Forutsetning:** Emnet bygger på den undervisning som er gitt ved Institutt for materialteknologi og teknisk elektrokjemi frem til 8. semester.

**Innhold:** Det gjennomføres en forprosjekteringsoppgave som gruppearbeid med sikte på å komme frem til en sammenfattende bedømmelse av prosjektets gjennomførbarhet og rentabilitet. Alternativt utføres individuelle eksperimentelle oppgaver knyttet til spesifiserte prosess/fysikalskmetallurgiske problemstillinger. Det forlanges fullstendig rapportering med innlevering av rapport for bedømmelse innen 1. mai.

**Undervisningsform:** Forprosjekteringen utføres som gruppearbeid med 2-3 deltakere under veiledning. De eksperimentelle oppgaver utføres under veiledning av de enkelte faglærere.

**Kursmaterieill:** Spesiell litteratur relevant for de forskjellige oppgaver.

**Eksamensform:** Øvinger.

## O. FAKULTET FOR MASKINTEKNIKK

### Institutt for mekanikk, termo- og fluiddynamikk

#### SIO1003 FASTHETSLÆRE

##### Fasthetslære

##### Strength of Materials

Faglærer: Professor Kjell Holthe

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Undervises ikke i studieåret 1999/2000

Eksamen: - Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Produktutvikling og produksjon og Industriell økonomi og teknologiledelse, fagretning Produktutvikling og produksjon.

**Mål:** Gi kunnskaper om hvorledes faststoff oppfører seg når det utsettes for krefter og deformasjoner. Presentere metoder til å beregne indre påkjenninger i konstruksjonselementer og deformasjoner av konstruksjonselementene.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne SIO1001 Maskinteknikk (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Snittkrefter i bjelker, rammer og buer: Aksialkraft, skjærkraft, bøyemoment, torsjonsmoment. Staver i strekk og trykk: Normalspenning og lengdetøyning. Elastisitet, plastisitet og brudd. Viskoelastisitet. Utmatting. Spenninger: Hovedspenninger, maksimal skjærspenning. Spenninger i rør, kuleskall og sylindrisk beholder. Spenningsanalyse for plan spenningstilstand: hovedspenninger, Mohr-diagram. Flytekriterier og bruddkriterier. Tøyningsmål: lengdetøyning, skjærtøyning, volumtøyning. Tøyninger i et flate: hovedtøyninger, Mohr-diagram. Lineært elastisk materiale: generalisert Hookes lov, termoelastisitet, bruk av strekkklapper og strekkklapprosetter. Torsjon av stav. Spenninger i bjelker. Deformasjon av bjelker: elementærbjeldemetoden, enhetslastmetoden. Statisk ubestemte bjelker og rammer. Trykkbelastede staver.

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske regneøvinger og laboratorieforsøk. Studentene arbeider i grupper. 2/3 av regneøvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** F. Irgens: Statikk, 5. utgave, Tapir 1994.

F. Irgens: Fasthetslære, 5. utgave, Tapir 1996.

Kompendier. Norske og utenlandske standarder.

F. Irgens: Formelsamling i Mekanikk, Tapir.

Eksamensoppgaver i Mekanikk: Statikk og fasthetslære, Tapir 1988.

**Eksamensform:** Skriftlig.

#### SIO1005 DYNAMIKK

##### Dynamikk

##### Dynamics

Faglærer: Professor Kjell Holthe

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 09-11 S3

fr 12-14 S3

Eksamen: 17. desember

Hjelpemidler: B2

Ø ti 17-19 S3

to 14-16 S3

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Produktutvikling og produksjon, Industriell økonomi og teknologiledelse, fagretning Produktutvikling og produksjon og Nautikk.

**Mål:** Lære studentene om bevegelseslovene og gi dem metoder til å bestemme et legemes bevegelse når kreftene på legemet er kjent, eller kreftene på et legeme når bevegelsen til legemet er kjent.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende statikk-delen i emne SIO1001 Maskinteknikk (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Dynamikkens grunnlag: Hastighetsvektor, akselerasjonsvektor, Newtons lover, inertialreferanser. Massepartikkel i rettlinjert bevegelse og sirkelbevegelse. Polarkoordinater. Tangential- og normalakselerasjon. Arbeid og energi: Kinetisk energi, elastisk energi, potensiell energi, arbeidslikningen, konservative krefter, energiloven. Kraftimpuls: Rett og skjevt sentralt støt. Dynamikk for partikkelsystemer og legemer: Kraftlov og momentlov, arbeid og energi. Plan bevegelse av stive legemer: Hastighets- og akselerasjonsfordeling, hastighetspol, kraftlov og momentlov, treghetsmomenter, Steiners teorem, translasjonsenergi og rotasjonsenergi, impulslovene, slagsenter. Svingningsteori: Udempede og

dempede, frie og induserte svingninger for systemer med en og to frihetsgrader, resonans, ubalansert roterende masse, fundamentbevegelse. Relativ bevegelse. Generell stivt legeme bevegelse: Sentrifugalmomenter, hovedtreghetsakser, dynamisk ubalanse.

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske regneøvinger og laboratorieforsøk. 2/3 av øvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** F. Irgens: Dynamikk, 4. utgave, Tapir 1998.

F. Irgens: Formelsamling i Mekanikk, Tapir.

Eksamensoppgaver i Mekanikk: Dynamikk, Tapir 1988.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIO1006 DYNAMIKK

### Dynamikk

### Dynamics

Faglærer: Professor Fridtjov Irgens

Uketimer: Høst: 3F + 6Ø + 3S = 2,5Vt

Tid: Høst: F on 12-13 S6  
to 10-12 S6

Ø ma 15-18 -  
ti 08-11 -  
ti 17-19 -  
on 13-14 S6  
fr 10-13 -

Eksamen: 17. desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Energi og miljø og Elkraftteknikk.

**Mål:** Gi innsikt i bevegelseslovene. Gi metoder til å bestemme et legemes bevegelse når kreftene på legemet er kjent, eller kreftene på et legeme når bevegelsen til legemet er kjent. Utvikle studentenes evne til problemløsning og effektiv kommunikasjon.

**Forutsetning:** Emnene SIF5003 Matematikk 1, SIF5005 Matematikk 2 og SIF5010 Matematikk 3.

**Innhold:** Dynamikkens grunnlag: Hastighetsvektor, akselerasjonsvektor, Newtons lover, inertialreferanser. Massepartikkel i retlinjet bevegelse og sirkelbevegelse. Polarkoordinater. Tangential- og normalakselerasjon. Arbeid og energi: Kinetisk energi, elastisk energi, potensiell energi, arbeidslikningen, konservative krefter, energiloven. Kraftimpuls: Rett og skjevt sentralt støt. Dynamikk for partikkelsystemer og legemer: Kraftlov og momentlov, arbeid og energi. Rotasjon av stivt legeme om fast akse: Hastighets- og akselerasjonsfordeling, kraftlov og momentlov, treghetsmomenter, Steiners teorem, rotasjonsenergi, impulslovene, slagsenter. Svingningsteori: Udempede og dempede, frie og induserte svingninger for systemer med en og to frihetsgrader, resonans, ubalansert roterende masse, fundamentbevegelse. Relativ bevegelse: Sentrifugalkraft og Coriolis-kraft. Dimensjonsanalyse ved Buckingham's  $\pi$ -teorem. Kurvelinearisering. Sluttgraf og feilanalyse.

**Undervisningsform:** Forelesninger med auditorie-demonstrasjoner. Obligatoriske regneøvinger. 2/3 av regneøvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen. I laboratoriet skal studentene med basis i noe tildelt utstyr formulere to eksperimentelle oppgaver. For hver oppgave skal studentene foreslå løsningsmetode, utarbeide en plan og gjennomføre oppgaven fram til en løsning med angitt nøyaktighet. Studentene arbeider parvis, men hver student skal skrive journal og rapport. Begge de eksperimentelle oppgavene kreves godkjent.

**Kursmaterieill:** F. Irgens: Dynamikk, 4. utgave, Tapir 1999.

F. Irgens: Formelsamling i Mekanikk, Tapir.

Kurshefte.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIO1008 FLUIDMEKANIKK

### Fluidmekanikk

### Fluid Mechanics

Faglærer: Professor Helge I. Andersson

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 12-14 H3  
on 10-12 S6

Ø ti 15-17 S3  
to 08-10 S5

Eksamen: 30. mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Produktutvikling og produksjon og Energi og miljø.

**Mål:** Gi grunnlaget for teorien for strømning av ideelle og reelle væsker og gasser (fluider).

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Fluiders egenskaper, viskositet. Hastighetsfelt, materiellderivert, strømlinjer og banelinjer. Trykkfordeling i stasjonære og akselererte systemer. Roterende kar. Manometri. Oppdrift. Reynolds transportteorem. Kontinuitetslikningen, kraftloven og momentloven for kontrollvolum. Energilikningen og Bernoulli's likning. Euler's bevegelseslikning for ideell fluid og Navier-Stokes likning for viskøs fluid. Grensebetingelser for fluidmekanikkens grunnlikninger. Strømfunksjonen, virvling og rotasjon, spenninger og tøyningshastigheter. Reynolds tall. Kvalitativt om turbulens. Laminær og turbulent rørstrømning. Grensesjiktbegrepet. To-dimensjonal potensialteori, hastighetspotensial, noen elementærstrømninger, sirkulasjon.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger og selvstudium.

**Kursmaterieill:** F.M. White: Fluid Mechanics, 3. utgave 1994.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIO1009 FLUIDMEKANIKK

### Fluidmekanikk

### Fluid Mechanics

Faglærer: Professor Iver Brevik

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 12-14 S1  
on 12-14 S1

Ø ti 15-17 S1

fr 12-14 S1

Eksamen: 6.desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Fysikk og matematikk.

**Mål:** Emnet gir grunnleggende kunnskaper om teorien for fluider (væsker og gasser).

**Forutsetning:** Emne SIF4010 Fysikk 1 eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Kontinuumshypotesen. Viskositetbegrepet. Hydro- og aerostatikk, trykk-krefter på flater. Oppdrift. Stabilitet. Akselererte systemer. Prinsippene for fluid bevegelse, hastighetsfelt, strømlinjer. Transportteoremet. Laminær og turbulent strømning. Kontrollvolummetoden. Kontinuitetslikningen. Energiligningen og Bernoullis ligning. Impulsligningen. Differensiell metode i strømningsanalysen, virvling og sirkulasjon. Strømfunksjonen. Eulers ligning. Navier-Stokes' ligning. Viskøs spenningstensor. Drag/løft i aerodynamikken, Kutta – Joukowskys teorem, Magnuseffekten. Potensialstrømning, superposisjon av singulariteter, komplekse potensialer. Vannbølger. Komplekse potensialer, elastisitetsteori.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Minst 2/3 av regneøvingene må være godkjent før eksamen.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIO1010 MEKANIKK 1

### Mekanikk 1

### Mechanics 1

Faglærer: Amanuensis Henry Øiann

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 08-10 H1  
on 08-10 S4

Ø ti 10-12 356-SII, 326-SII, 301-SII

to 15-17 S4

Eksamen: 16.desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Marin teknikk.

**Mål:** Gjøre studentene i stand til å identifisere betingelsene for at et kraftsystem er i likevekt, bestemme indre og ytre krefter på konstruksjoner utsatt for belastning, beskrive hvorledes faststoff oppfører seg når det utsettes for krefter og deformasjoner og beregne indre påkjenninger i enkle konstruksjonselementer.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Begrepene kraft, kraftpar og kraftmoment. Ekvivalente kraftsystemer, systemresultant. Likevektsbetingelser. Plane kraftsystemer: forbindelser, reaksjonskrefter og forbindelseskrefter. Plane konstruksjoner: fagverk og rammer. Systemresultant av krefter i rommet. Likevekt. Romfagverk. Fordelte krefter: tyngdepunkt, volumsenter, arealsenter, fordelte krefter på plan flate. Snittkrefter i bjelker: aksialkraft, skjærkraft og bøyemoment. Staver i strekk og trykk: normalspenning og lengdetøyning. Elastisitet,



plastisitet og brudd, temperaturspenninger, enkle statisk ubestemte stavsystemer. Spenninger: hovedspenninger, maksimal skjærspenning. Spenninger i rør, kuleskall og sylindrisk beholder. Spenningsanalyse for plan spenningstilstand: hovedspenninger, Mohr-diagram. Flytekriterier og bruddkriterier. Tøyningsmål: Lengdetøyning, skjærtøyning, volumtøyning. Tøyninger i en flate: Hovedtøyninger. Lineært elastisk materiale: Generalisert Hookes lov, termoelastisitet, bruk av strekkklapper.

**Undervisningsform:** Forelesninger og obligatoriske regneøvinger. 2/3 av øvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** F. Irgens: Statikk, 5. utgave, Tapir 1994.

F. Irgens: Fasthetslære, 5. utgave, Tapir 1996.

F. Irgens: Formelsamling i Mekanikk, Tapir.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIO1012 MEKANIKK 2

### Mekanikk 2

### Mechanics 2

Faglærer: Amanuensis Henry Øiann

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 12-14 S4  
to 11-13 S4

Ø on 13-15 KJEL4, 344-SII, 356-SII  
fr 12-14 H3

Eksamen: 19.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Marin teknikk.

**Mål:** Gjøre studentene i stand til å anvende teori om elastisitet og plastisitet til å beregne spenninger og deformasjoner i staver utsatt for torsjon og bøyning, dessuten å anvende bevegelseslovene til å bestemme legemers bevegelse når kreftene på legemet er kjent, og kreftene på et legeme når bevegelsen til legemet er kjent.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne SIO1010 Mekanikk 1 for Marin teknikk.

**Innhold:** Torsjon av stav. Spenninger i bjelker. Deformasjon av bjelker: elementærbjelkemethoden. Dynamikkens grunnlag: hastighetsvektor, akselerasjonsvektor, Newtons lover, inertialreferanser, Massepartikkel i rettlinjert bevegelse og sirkelbevegelse. Polarkoordinater. Tangential- og normalakselerasjon. Kinetisk energi, elastisk energi, potensiell energi, arbeidslikningen, konservative krefter, energiloven. Kraftimpuls: rett og skjevt sentralt støt. Dynamikk for partikkelsystemer og legemer: kraftlov og momentlov, arbeid og energi. Plan bevegelse av stive legemer: hastighets- og akselerasjonsfordeling, hastighetspol, kraftlov og momentlov, treghetsmomenter, Steiners teorem, translasjonsenergi og rotasjonsenergi, impulslovene og slagsenter.

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske regneøvinger og laboratorieforsøk. 2/3 av øvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** F. Irgens: Fasthetslære, 5. utgave, Tapir 1996.

F. Irgens: Dynamikk, 4. utgave, Tapir 1999.

F. Irgens: Formelsamling i Mekanikk, Tapir.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIO1015 MEKANIKK

### Mekanikk

### Mechanics

Faglærer: Amanuensis Jan A. Skaug

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Undervises ikke i studieåret 1999/2000

Eksamen: -

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Materialteknologi, linje metallurgi.

**Mål:** Gjøre studentene i stand til å identifisere betingelsene for at et kraftsystem er i likevekt, bestemme indre og ytre krefter på konstruksjoner utsatt for belastning, beskrive hvorledes faststoff oppfører seg når det utsettes for krefter og deformasjoner og beregne indre påkjenninger i enkle konstruksjonselementer.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Begrepene kraft, kraftpar og kraftmoment. Ekvivalente kraftsystemer, systemresultant. Likevektsbetingelser. Plane kraftsystemer: forbindelser, reaksjonskrefter og forbindelseskrefter. Plane konstruksjoner: fagverk og rammer. Fordelte krefter: tyngdepunkt, volumsenter, arealsenter, fordelte

krefter på plan flate. Snittkrefter i bjelker: aksialkraft, skjærkraft og bøyemoment. Staver i strekk og trykk: normalspenning og lengdetøyning. Elastisitet, plastisitet og brudd, temperaturspenninger, viskoelastisitet, siging, utmatting, enkle statisk ubestemte stavs-systemer. Spenninger: hovedspenninger, maksimal skjærspenning. Spenning i er i rør, kuleskall og sylindrisk beholder. Spenningsanalyse for plan spennings-tilstand: hovedspenninger, Mohr-diagram. Flytekriterier og bruddkriterier. Tøyningsmål: lengdetøyning, skjærtøyning, volumtøyning. Lineært elastisk materiale: generalisert Hookes lov, termoelastisitet.

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske regneøvinger og laboratorieøvinger. 2/3 av regneøvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** F. Irgens: Statikk, 5. utgave, Tapir 1994.

F. Irgens: Fasthetslære, 5. utgave, Tapir 1996.

F. Irgens: Formelsamling i Mekanikk, Tapir.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIO1016 FLUIDMEKANIKK

### Fluidmekanikk

### Fluid Mechanics

Faglærer: Førsteamanuensis Reidar Kristoffersen

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ti 10-12 KJEL2  
to 08-10 GEAUD

Ø ma 11-13 S6

fr 14-16 KJEL1

Eksamen: 6.desember Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Marin teknikk og Nautikk.

**Mål:** Emnet gir grunnleggende kjennskap om teorien for fluider (væsker/gasser).

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Fluiders egenskaper, viskositet. Hastighetsfelt, materiellderivert, strømlinjer og banelinjer. Trykkfordeling i stasjonære og akselererte systemer. Roterende kar. Manometri. Oppdrift. Reynolds transportteorem. Kontinuitetslikningen, kraftloven og momentloven for kontrollvolum. Energilikningen og Bernoulli's likning. Euler's bevegelseslikning for ideell fluid og Navier-Stokes likning for viskøs fluid. Grensebetingelser for fluidmekanikkens grunnlikninger. Strømfunksjonen, virvling og rotasjon, spenninger og tøyningshastigheter. Reynolds tall. Kvalitativt om turbulens. Laminær og turbulent rørstrømning. Grensesjiktbegrepet. To-dimensjonal potensialteori, hastighetspotensial, noen elementærstrømninger, sirkulasjon.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger, eksperimentelle øvinger i vindtunnel og selvstudium.

**Kursmaterieill:** F.M. White: Fluid Mechanics, 3. utgave 1994.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIO1022 MEKANIKK

### Mekanikk

### Mechanics

Faglærer: Førsteamanuensis Erling Nardo Dahl  
Professor NN (Geofag)

Koord.: Professor Bjørn Skallerud

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F on 08-10 GEAUD  
to 12-14 GEAUD

Ø ti 17-19 GEAUD

fr 15-17 GEAUD

Eksamen: 16.desember Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Geofag og petroleumsteknologi.

**Mål:** Oppnå grunnleggende kunnskap om analysen av konstruksjoners og materialers påkjenninger og analytisk basis for dynamikk og fluidmekanikk.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Kraftsystemer, systemresultant, likevekt. Friksjon. Analyse av statisk bestemte konstruksjoner, symmetriske bjelker, rammer. Materialpåkjenninger særlig under plan belastning, Mohr-diagram, flyte- og bruddkriterier, generaliserte Hooke's lov. Deformasjoner av bjelker, elementærbjelkemethoden.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Emnet blir utformet og gjennomført i samarbeid mellom Fakultet for maskinteknikk ved Institutt for mekanikk, termo- og fluiddynamikk (60 %) og Fakultet for geofag og petroleumsteknologi (40 %) med førstnevnte som koordineringsansvarlig.

**Kursmaterieill:** F. Irgens: Statikk, 5. utgave, Tapir 1994.

F. Irgens: Fasthetslære, 5. utgave, Tapir 1995.

Formelsamling i mekanikk, Tapir 1992.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIO1025 TERMODYNAMIKK 1

### Termodynamikk 1

### Engineering Thermodynamics 1

Faglærer: Førsteamanuensis Lars R. Sætran

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 12-14 S3

Ø ma 17-19 S6

on 08-10 S8

to 17-19 S3

Eksamen: 9.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Geofag og petroleumsteknologi, Produktutvikling og produksjon og Industriell økonomi og teknologiledelse, fagretning Produktutvikling og produksjon.

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i termodynamikkens grunnleggende begreper, anvendt på varme- og kuldetekniske prosesser.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Konsepter og definisjoner; det termodynamiske system, egenskaper, faselikevekt for rene substanser, tilstandslikninger for en gassfase, tabeller for termodynamiske egenskaper, arbeid og varme. Termodynamikkens 1. lov; sirkelprosesser, tilstandsending, indre energi, entalpi, spesifikk varme; åpne systemer, stasjonære og ikke-stasjonære prosesser. Termodynamikkens 2. lov; reversible og irreversible prosesser, Carnot-prosessen, den termodynamiske temperaturskala, entropi, entropiøkningssprinsippet, sirkelprosesser for kraftproduksjon og kjøling, Otto- og diesel-prosessen, gassturbinprosessen. Eksergi-analyse.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Regneøvinger i auditoriet. Semesteroppgave og 2/3 av øvingene kreves godkjent for adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** Moran & Shapiro: Fundamentals of engineering thermodynamics, 3. utg., Wiley.

Skriftlige løsningsforslag er tilgjengelige etter hver øving.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIO1027 TERMODYNAMIKK 1

### Termodynamikk 1

### Engineering Thermodynamics 1

Faglærer: Førsteamanuensis Ole Melhus

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ti 15-17 S2

Ø ma 15-17 S6

fr 08-10 S6

on 16-18 S2

Eksamen: 14.desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Energi og miljø og Marin teknikk.

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i termodynamikkens grunnleggende begreper, anvendt på varme- og kuldetekniske prosesser.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Konsepter og definisjoner; det termodynamiske system, egenskaper, faselikevekt for rene substanser, tilstandslikninger for en gassfase, tabeller for termodynamiske egenskaper, arbeid og varme. Termodynamikkens 1. lov; sirkelprosesser, tilstandsending, indre energi, entalpi, spesifikk varme; åpne systemer, stasjonære og ikke-stasjonære prosesser. Termodynamikkens 2. lov; reversible og irreversible prosesser, Carnot-prosessen, den termodynamiske temperaturskala, entropi, entropiøkningssprinsippet, sirkelprosesser for kraftproduksjon og kjøling, Otto- og diesel-prosessen, gassturbinprosessen. Eksergi-analyse.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Regneøvinger i auditoriet. Semesteroppgave. 2/3 av øvingene kreves godkjent for adgang til eksamen.

**Kursmaterieell:** Moran & Shapiro: Fundamentals of Engineering Thermodynamics, 3. utg., Wiley. Skriftlige løsningsforslag er tilgjengelige etter hver øving.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIO1030 TERMODYNAMIKK 2

### Termodynamikk 2

### Engineering Thermodynamics 2

Faglærer: Førsteamanuensis Ivar S. Ertesvåg

Uketimer: Høst: 4F + 3Ø + 5S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ti 10-12 S6 Ø ma 15-17 KJEL1  
to 12-14 KJEL1 fr 14-15 KJEL5

Eksamen: 25.november Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi studenten innsyn og grunnlag for videre arbeid med energitekniske og andre termodynamiske prosesser. Studenten skal kunne finne termodynamiske egenskaper, analysere ved hjelp av hovedsetningane og bruke teorien til å løse praktiske, ingeniørmessige problem.

**Forutsetning:** Emnet bygger på og er ei videreføring av emne SIO1025/27 Termodynamikk 1.

**Innhold:** Termodynamikk for blandinger og blandingsprosesser. Fuktig luft, klimatisering. Kjemiske reaksjoner: Forbrenning, masse- og energiomsetnad, brennverdi, flammtemperatur, eksergi og irreversibilitet. Termodynamiske sammenheng; likninger som gjev sammenheng mellom målbare egenskaper (masse, volum, trykk, temperatur) og egenskaper som ikkje kan målast (energi, entalpi, entropi m.m.). Termodynamikk for reelle gassar, gass- og væskeblandinger. Termodynamisk likevekt; kjemisk likevekt, ufullstendig forbrenning, danning av forureiningar; likevekt mellom faser.

**Undervisningsform:** Førelinger. Rekneøvingar (i grupper). Gruppeoppgåve, semesteroppgåve basert på Termodynamikk 1 og 2.

**Kursmaterieell:** Moran & Shapiro: Fundamentals of Engineering Thermodynamics, Wiley 1998.

Kompendium i fuktig luft.

**Eksamensform:** Skriftleg.

## SIO1033 VARME/MASSETRANSPORT

### Varme- og massetransport

### Heat and Mass Transfer

Faglærer: Førsteamanuensis Ole Melhus

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 12-14 KJEL1 Ø ti 12-14 KJEL2  
to 14-16 KJEL2

Eksamen: 4.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en innføring i varme- og massetransport.

**Forutsetning:** Emnet er tilrettelagt for studenter ved Maskinteknikk, studieretning Energi- og strømnings-teknikk. Emnet bygger på emne SIO1025 Termodynamikk 1.

**Innhold:** Emnet tilsikter å gi en innføring i lovene om varme- og massetransport. Etter en innføring i prinsippene for varmetransport behandles stasjonær og ikke-stasjonær konduksjon, grunnleggende forhold og ingeniørmessige sammenhenger ved konvektiv varmeoverføring, stråling og varmevekslere. Innføring i diffusiv og konvektiv massetransport. Både analytiske og numeriske (datamaskinbaserte) beregningsmetoder presenteres.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger hvorav 2/3 kreves godkjent for adgang til eksamen. Semesteroppgave.

**Kursmaterieell:** A.F. Mills: Heat and Mass Transfer.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIO1036 STRØMNINGSLÆRE 1**  
**Strømningslære 1**  
**Engineering Fluid Mechanics 1**

Faglærer: Professor Per-Åge Krogstad

Uketimer: Høst: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Høst: F on 12-14 KJEL2 Ø ti 16-18 KJEL2  
 to 15-17 KJEL2

Eksamen: 15. desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene ved fakultet 6, 5. semester, inngående kunnskaper i viskøse strømninger og én-dimensjonal gassdynamikk.

**Forutsetning:** Emnet forutsetter kunnskaper tilsvarende fluiddynamikk.

**Innhold:** Laminære og turbulente strømninger. Grensesjikt. Turbulente bevegelsesligninger. Vegglovene. Turbulent rørstrømning. Komponent- og forgreinings-tap. Hastighets- og volumstrømsmåling. Dimensjonsanalyse og similaritet. Kompressibel strømning i dyser og rør. Kritisk tilstand og strupning. Normalt støt. Adiabatisk og isotherm kompressibel rørstrømning.

**Undervisningsform:** Forelesninger, selvstudium og regneøvinger, hvorav halvparten kreves godkjent.

**Kursmaterieill:** F.M. White: Fluid Mechanics, 3. ed., 1994.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIO1040 KONTINUUMSMEKANIKK**  
**Kontinuumsmekanikk**  
**Continuum Mechanics**

Faglærer: Professor Fridtjov Irgens

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 12-14 KJEL2 Ø to 13-15 KJEL2  
 on 10-12 KJEL2 fr 15-17 KJEL2

Eksamen: 26. november Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 3. årskurs ved Produktutvikling og produksjon.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en grundig gjennomgang av mekanikken for faste stoffer, væsker og gasser modellert som kontinuerlige medier: Solider og fluider. Hovedvekten er lagt på lineært elastiske materialer og viskøse fluider.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende grunnkurs i Fasthetslære (emne SIO1003) og grunnkurs i Fluidmekanikk (emne SIO1008).

**Innhold:** Kontinuumsmekanikkens grunnlag: Eulers og Cauchys bevegelseslikninger, Cauchys spenningsteorem, spenningstensor, spenningsanalyse, tøyingsanalyse for små deformasjoner, deformasjonskinematikk, mekanisk og termisk energibalanse. Tensorer: Indeksnotasjon, koordinattransformasjoner, symmetriske tensorer av annen orden, hovedverdier og hovedretninger. Elastisitetsteori: Hookes lov for isotropt, lineært elastisk materiale, termoelastisitet, plan spenningstilstand og plan forskyvningstilstand, Airys spenningsfunksjon: Skive med hull, tykkvegget beholder, roterende skive, linjelast på elastisk halvrom, bølger i elastiske materialer, anisotrope elastiske materialer. Fluidmekanikk: Kontrollvolumlikninger, Reynolds transportteorem, perfekt fluid (Euler-fluid), sirkulasjon, virvling, lydbølger, lineært viskøs fluid (Newton-fluid), Navier-Stokes-likningene, dissipasjon, potensialstrømning.

**Undervisningsform:** Forelesninger og obligatoriske regneøvinger. 2/3 av øvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** F. Irgens: Kontinuumsmekanikk, kompendium.

F. Irgens: Formelsamling i Mekanikk, Tapir.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIO1043 STRØMNINGSLÆRE 2

### Strømningslære 2

### Engineering Fluid Mechanics 2

Faglærer: Professor Per-Åge Krogstad

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 08-10 KJEL2 Ø fr 14-16 KJEL2  
to 08-10 KJEL2

Eksamen: 11.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene ved fakultet O, 6. semester, videregående kunnskaper i strømningslære.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne SIO1036 Strømningslære 1.

**Innhold:** Skjeve støt, Prandtl-Meyer ekspansjon. Ekspansjonsgrense. Åpen kanalstrømning. Hydrauliske sprang. Overfallsmålinger. Flerfasestrømning. Stratifisert og dispergert strømning. Kobling mellom faser. Generell teori for roterende strømningsmaskiner. Pumper og vannturbiner. Kavitasjon.

**Undervisningsform:** Forelesninger, selvstudium og regneøvinger, hvorav halvparten kreves godkjent.

**Kursmaterieill:** F.M. White: Fluid Mechanics, 3. ed. 1994.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIO1046 MATERIALMEKANIKK

### Materialmekanikk

### Mechanics of Materials

Faglærer: Professor Fridtjov Irgens

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 10-12 KJEL2 Ø on 15-17 KJEL1  
fr 12-14 VTLAUD to 16-18 KJEL1

Eksamen: 22.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en grundig forståelse av mekanisk respons til faste stoffer.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne SIO1040 Kontinuumsmekanikk.

**Innhold:** Lineær viskoelastisitet: Mekaniske modeller: Maxwell, Kelvin, Burgers, Jeffreys, Boltzmanns superposisjonsprinsipp, materialmodeller, bjelkebøyning og torsjon av bjelker, korrespondanseprinsippet, dynamisk respons, viskoelastisk lager, akselerasjonsbølger og progressive bølger. Ikke-lineær viskoelastisitet: Norton-modellen, Zener-Hollomon-modellen, bøyning av bjelker, torsjonsforsøk. Reologi. Plastisitetsteori: Flytekriterier, Mises- og Tresca-kriteriet, isotrop og kinematisk fastning, flytelover, Druckers postulat, idealplastisk Mises-materiale og Tresca-materiale, Mises-materiale med isotrop fastning, grenselasteoremene, glidelinjeteori. Ikke-lineær elastisitet: Ramberg-Osgood-modellen. Viskoplastisitet. Anisotrop elastisitet. Komposittmaterialer, laminatteori. Mikromekanikk, dislokasjonsteori.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIO1049 KLASSISK MEKANIKK

### Klassisk mekanikk

### Classical Mechanics

Faglærer: Professor Iver H. Brevik

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F on 10-12 KJEL2 Ø ti 17-19 KJEL1  
fr 08-10 KJEL1 to 12-14 KJEL1

Eksamen: 18.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: F Karakter: TE

For studenter i 3. årskurs ved Fysikk og matematikk og Produktutvikling og produksjon.

**Mål:** Emnet gir en innføring i klassisk mekanikk. Dette emner danner basis for andre videregående emner innen fysikk.

**Forutsetning:** Kjennskap til grunnleggende punktmekanikk. Kjennskap til basisdeler av elektromagnetisk teori og spesiell relativitetsteori er en fordel.

**Innhold:** Føringer og generaliserte koordinater. Virtuelle forskyvninger, Lagranges ligninger. Variasjonsregning, Hamiltons prinsipp. Lagrangefunksjon for partikkel i elektromagnetisk felt. Bevegelseskonstanter

og symmetriegenskaper. Virialteoremet. Sentrale krefter, spredning i sentralfelt. Litt om stive legemers kinematikk og dynamikk. Spesiell relativitetsteori. Normalkoordinater. Hamiltons ligninger. Kanoniske transformasjoner. Kaos-teori.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIO1054 NUM MET M/DATALAB

### Numeriske metoder m/datalab

### Numerical Methods with Computer Laboratorium

Faglærer: Amanuensis Jan B. Aarseth

Uketimer: Vår: 3F + 4Ø + 5S = 2,5Vt

Tid: Vår: F on 12-15 KJEL2

Ø ma 17-19 KJEL1

to 10-12 KJEL2

Eksamen: 27.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Gi det numeriske grunnlaget for metoder brukt ved numeriske beregninger samt innføring i programmering.

**Forutsetning:** Emnene SIF8001 Informasjonsteknologi og SIF5016 Matematikk 4N eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Randverdi-problemer for ordinære differensialligninger: Skytetechnik, to- og trepunkts differansemetoder, endelig volummetode. Bruk av ikke-uniformt nett. Partielle differensialligninger: Numerisk løsning av partielle differensialligninger av parabolisk, hyperbolsk og elliptisk type. Differansemetoder og endelig volummetode. Bruk av eksplisitte og implisitte regneskjema. Numerisk nøyaktighet og stabilitetsanalyse. En- og todimensjonale transiente problemer. Todimensjonale stasjonære problemer.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger med programmering av typiske maskintekniske problemer. Øvingene i emnet starter med bruk av Matlab, med gradvis overgang til Fortran90, C eller Java avhengig av studieretning.

**Kursmaterieill:** Kompendium. Støttelitteratur (fra Matematikk 4N).

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 61160 ENERGIFORVALTNING

### Energiforvaltning

### Energy management

Faglærer: Førsteamanuensis Ivar S. Ertesvåg

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ma 08-10 KJEL5

Ø on 08-10 KJEL5

Eksamen: 1.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Gje innsyn i grunnleggjande problemstillingar i samband med omvandling og forvaltning av energi, både i teknisk og samfunnmessig samanheng.

**Forutsetning:** Grunnleggjande kunnskapar i termodynamikk, om lag som emne SIO1025 Termodynamikk 1 eller tilsvarende.

**Innhold:** Karakterisering av energiresursar, omdanning, overføring og energibruk. Hovudtrekka i energisituasjonen i verda: Forbruk, fordeling, utviklingstrendar. Termodynamisk grunnlag for energiforvaltning: Energi, kvalitetsmål for energi (eksergi og anergi), tap av energikvalitet (irreversibilitet). Ulike energisystem og strukturen i dei: Utvinning/produksjon, transport, fordeling, sluttbruk. Noregs rolle i det europeiske/globala energi-systemet. Om endringar i systemet - integrering av nye energibærarar og -kjelder. Kva er eit "bærekraftig energisystem"? Prognoser, scenario og planlegging. Energi og økonomisk analyse. Energi i u-land. Energi og etikk.

**Undervisningsform:** Førelingar og øvingar. Gruppeoppgåve.

**Kursmaterieill:** T.J. Kotas: The exergy method of thermal plant analysis, Krieger.

Energi og samfunn, kompendium/artikkelsamling.

**Eksamensform:** Skriftleg.

**61161 TURBULENT FORBRENN**  
**Turbulent forbrenning, masse- og varmetransport**  
**Turbulent combustion, heat and mass transfer**

Faglærer: Førsteamanuensis Ivar S. Ertesvåg

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F to 10-12 1VKR

Ø ma 15-17 1VKR

Eksamen: 9.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene innsikt i prinsipper og metoder for matematisk modellering av kjemiske reaksjoner i turbulent strømning.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 og 61141 Varme- og masse-transport (se studieplan for 1998/99). Emnet bør sees i sammenheng med emne 61162 Numerisk masse- og varmetransport.

**Innhold:** Emnet behandler turbulent masse- og varmetransport i tekniske systemer uten og med kjemiske reaksjoner. Følgende temaområder behandles: Karakterisering og matematisk modellering av turbulens. Turbulent transport av masse og varme. Kjemiske reaksjoner i turbulent strømning. Turbulente flammer. Dannelse av forurensningskomponenter i turbulente flammer. Matematisk modellering og numerisk simulering som praktisk handverk.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Ivar S. Ertesvåg: Turbulent strøyming og forbrenning.

Kursperm med øvinger, løsningsforslag og kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**61162 NUM MASS VARMETRANSP**  
**Numerisk masse- og varmetransport**  
**Numerical heat and mass transfer**

Faglærer: Førsteamanuensis Ole Melhus

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 10-12 KJL142

Ø to 10-12 KJL142

Eksamen: 15.januar

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i numerisk simulering av varme- og strømningstekniske problemer i industrielle prosesser og naturen for øvrig.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 og 61141 Varme- og massetransport (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Grunnlikninger. Strømning med resirkulasjon. Differansemeter for behandling av strømning, masse- og varmetransport i en, to og tre dimensjoner. Stasjonære og ikke-stasjonære problem. Numeriske metoder for løsning av algebraiske likningssystemer. SIMPLE og SIMPLER algoritmene for kobling av trykk og impuls.

**Undervisningsform:** En variant av problembasert læring (PBL), hvor innlæring av stoffet først og fremst baseres på egenaktivitet i form av løsning av øvingsoppgavene. Antall tradisjonelle forelesninger forsøkes holdt på et minimum. Øvingsoppgavene er deler av utviklingen av et eget programsystem for løsning av varme- og strømningstekniske problemer. Programmering i FORTRAN, og bruk av UNIX.

**Kursmaterieill:** H.K. Versteeg & W. Malalasekera: An Introduction to Computational Fluid Dynamics, the Finite Volume Method.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**61163 TERMISKE EGENSKAPER**  
**Termiske egenskaper**  
**Thermal properties**

Faglærer: Professor Magne Lamvik

Uketimer: Høst: 2F + 3Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 08-10 KJEL2

Eksamen: 10.januar

Hjelpemidler: B1

Øvinger: F

Karakter: TE



**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene kjennskap til matematisk modellering av stoffers tilstand som grunnlag for vurdering og estimering av data og deres termiske egenskaper.

**Forutsetning:** Grunnleggende kunnskaper i varmetransport eksempelvis som ved emne 61141 Varme- og massetransport (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Termofysisk grunnlag: Kinetisk gassteori. Reelle gassers termodynamikk. Faste stoffers fysikk. Væskers fysikk. Molekylære effekter ved fasegrenser. Adsorpsjon. Porøsitet. Overflatespenning, kapillar effekter. Modellering av sorpsjonseffekter. Monomolekylære sjikt. Måleteknisk grunnlag: Estimering og måling av termiske data. Tilstandsstørrelsene. Elektrisk energi. Kalorimetri. Termodynamiske diagram. Transport egenskaper. Generell transportkinetikk. Diffusivitet. Termisk konduktivitet. Viskositet. Transport-egenskaper i heterogene stoffer. Strålingsegenskaper. Databaser.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Kollokvier.

**Kursmaterieell:** Forelesningsnotater. Tidsskriftartikler.

Anbefalt støttelitteratur: D. Tabor: Gases, Liquids and Solids, 3. ed., Cambridge 1993.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 61164 FASEOMV I STRØMM MED

### Faseomvandling, masse- og varmetransport i strømmende medier

### Phase transition, heat and mass transfer in fluid flow

Faglærer: Førsteamanuensis Ole Melhus

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ma 12-14 KJL142

Ø fr 15-17 KJL142

Eksamen: 4. desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: F

Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir innføring i grunnlaget for faseomvandling, masse- og varmetransport. En sikter her særlig mot problemstillinger knyttet til flerfasestrømning og fase-separering ved rørstrømning, samt fase-separering i beholdere.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende ett av emnene 61140 Teknisk termodynamikk 2 eller 61141 Varme- og massetransport (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** I emnet blir det lagt vekt på å tilrettelegge det teoretiske grunnlaget for tekniske beregninger. Emnet behandler: Grunnlikninger for to- og flerfasestrømninger. Blandingers termodynamikk, skilleflate-betingelser, faseomvandling, herunder homogen og heterogen nukleasjonsteori, koking ved rene væsker, binære blandinger og multikomponent blandinger, kondensasjon ved damp og dampblandinger. To- og flerfasestrømning i rør, herunder trykkfall, varmeledning, regimeforandring (void-utvikling), transiente effekter og strømning i rørforgreininger. To- og flerfaseblandinger i beholdere, herunder distribusjons-effekter og fase-separasjon.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger og datamaskin-simuleringer.

**Kursmaterieell:** P.B. Walley: Boiling, Condensation and Gas-liquid Flow, Oxford Engineering Science Series: 21, Clarendon Press 1987.

Utvalgte temaer fra:

G. Hetsroni: Handbook of Multiphase Systems, McGraw-Hill 1982.

N.P. Chermisinoff: Encyclopedia of Fluid Mechanics, Vol. 3: GasLiquid Flows, Gulf Publishing Company 1986.

E.U. Sclunder: Heat Exchanger Design Handbook, VDI-Verlag 1986.

A. Bejan: Advanced Engineering Thermodynamics, Wiley 1988.

R.K. Sinnott: Chemical Engineering, vol 6. An Introduction to Chemical Engineering Design, Pergamon Press.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 61165 GASSDYNAMIKK

### Gasodynamikk

### Gas dynamics

Faglærer: Professor Helge Nørstrud

Uketimer: Høst: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F fr 15-17 KJEL5

Ø ma 11-14 KJEL5

Eksamen: 4. desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene kjennskap til fagområdet gassdynamikk og dets mange anvendelsesområder.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 61142 Strømningslære (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Dynamiske og termodynamiske grunnbegreper for kompressibel strømming. Gasstrømming i rør, dyser og diffusorer ved isentropiske forhold, friksjon eller varmeovergang, struping. Kompresjons- og ekspansjonsbølger, normalstøt, skjeve støt, refleksjoner. Interferens mellom trykkbølger, støtrør. Ikke-stasjonær strømming, karakteristikkmetoden. Strømming med energitilførsel, deflagrasjons- og detonasjonsbølger med utledning av Hugoniot kurven. Strømming med massetilførsel. Transport av gass og gassblandinger i rør. Spredning og fortykning av tunge gasskyer på land og til havs. Hypersonisk strømming, reelle gasseffekter, romtransportsystemer.

**Undervisningsform:** Forelesninger og obligatoriske regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendium og temahefter.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**61166 FLUID MEK ANV OMGIV**  
**Fluid mekanikk anvendt på omgivelsene**  
**Fluid mechanics of our environments**

Faglærer: Førsteamanuensis Lars R. Sætran

Uketimer: Vår: 2F + 3Øs + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F fr 12-14 1VKR

Eksamen: 31.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Beskrive og analysere strømminger i våre omgivelser.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 61142 Strømningslære (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Hydrostatikk, stabilitet, sirkulasjon og virvling, coriolis akselerasjon, friksjonsfri bevegelse i atmosfæren og havet, turbulensmodeller, friksjons-sjikt, det atmosfæriske grensesjikt, Ekman-sjiktet, termiske røyksøyler, orkaner, spredning av forurensninger, bølger, vær, klima.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Øvingene består av beregningsoppgaver og laboratorieoppgaver.

**Kursmaterieill:** Benoit Cushman-Roisin: Introduction to Geophysical Fluid Dynamics, Prentice Hall 1994.

**Eksamensform:** Muntlig.

**61167 AERODYNAMIKK**  
**Aerodynamikk**  
**Aero dynamics**

Faglærer: Professor Helge Nørstrud

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F ma 12-14 1VKR

Eksamen: 2.mai Hjelpemidler: B1 Ø ti 16-19 1VKR Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene kjennskap til fagområdet aerodynamikk og dets mange anvendelsesområder.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 61142 Strømningslære (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Emnet tar sikte på å presentere temaer fra aerodynamikken med hovedvekt på følgende felter: Aerodynamikk - Bil- og skipsaerodynamikk. Fly-aerodynamikk, profil- og bæreflateteori, virvelstrømming, indusert motstand, interferens, transsoniske- og supersoniske strømminger. Sportsaerodynamikk. Rakett- og romfartsaerodynamikk. Aerodynamikk strømming ved høye temperaturer. Industriell aerodynamikk - Naturlig og simulert vind. Formfaktorer for typiske bygg. Beregning av vindlaster. Utslipp av røk og gasser i atmosfæren. Aerodynamisk generert støy.

**Undervisningsform:** Forelesninger og obligatoriske regneøvinger.

**Kursmaterieill:** J.J. Bertin og M.L. Smith: Aerodynamics for Engineers (3<sup>rd</sup> Editon) og temahefter.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**61168 NUM FLUIDDYNAMIKK**  
**Numerisk fluiddynamikk**  
**Numerical fluid dynamics**

Faglærer: Førsteamanuensis Skjalg E. Haaland

Uketimer: Høst: 2F + 3Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F to 15-17 KJEL5

Eksamen: 13.januar

Hjelpemidler: A1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet behandler noen av de mest anvendbare numeriske metodene som brukes i fluiddynamikken. Det legges vekt på å lære praktisk bruk av noen gode metoder, istedenfor analyse av mange forskjellige metoder.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 75310 Numeriske metoder og 61146 Numerisk strømningsmekanikk, innføring (se studieplan for 1998/99), samt noe kjennskap til FORTRAN.

**Innhold:** Differansemetoder. Noe om løsning av ordinære differensialligninger. Analytisk-numeriske metoder - similaritetsløsninger. Numerisk løsning av grenssjiktligningene i to dimensjoner (plant eller aksesymmetrisk). Laminær og turbulent strømning med og uten varmetransport. Vegg grensesjikt, frie grensesjikt som stråler, termiske plumer osv., strømning i rør, kanaler, dyser og diffusorer. Løsning av stasjonære og ikke-stasjonære problemer i gassdynamikken i en eller flere rom-dimensjoner. Av anvendelser kan nevnes bl.a. rør- og dyse-strømning, spredning av tunge gasser.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Øvingene består av datamaskinbaserte beregningsoppgaver hvorav 2/3 av øvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** Forelesningsnotater. Kompendium. Datamaskinprogrammer.

Støttelitteratur: J.D. Anderson: Computational Fluid Dynamics, McGraw-Hill 1995.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**61169 EKSP STRØMN/VARMETEK**  
**Ekspimentell strømnings- og varmeteknikk**  
**Experimental fluid- and thermodynamics**

Faglærer: Førsteamanuensis Lars R. Sætran

Uketimer: Høst: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F to 08-10 KJEL5

Eksamen: 8.desember

Hjelpemidler: B2

Ø ma 15-18 KJEL5

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir et grunnlag for måleteknikk og eksperimentering anvendt i strømningsstekniske og varmetekniske prosesser.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 61142 Strømningslære (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Valg av metodikk og målere for bestemmelse av parametre som hastighet, trykk, temperatur og kjemisk sammensetning. Direkte og indirekte målinger av volumstrøm, hydrodynamiske krefter og lokale og integrerte strømningsstap. Måling av parametre i turbulent strømning. Modellprøver og skalafaktorer. Kalibrering av målere. Systematiske og tilfeldige feil. Kryss-korrelasjon mellom målinger og auto-korrelasjon i tidsserier av målinger. Nøyaktighetskrav til målingene og oppbygging av målekjeder og installasjon av sensorer. Bearbeidelse og presentasjon av måledata. Eksperimentelle resultater som underlag for matematiske modeller og for verifisering av analytiske og numeriske beregninger. Planlegging av eksperimenter med deres instrumentering.

**Undervisningsform:** Forelesninger. I øvingsundervisningen introduseres det grafiske programmerings-systemet LabVIEW som har blitt industristandard som utviklingsverktøy for å teste og måle applikasjoner. Det gis opplæring i bruk av dette verktøyet som vil bli benyttet i gjennomføringen av laboratorieøvingene. Øvingene må være godkjent for adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** Ernest O. Doebelin: Measurement Systems. Application and Design, 4. utgave, McGraw-Hill Publ. Co. 1990.

Tidsskriftartikler og forelesningsreferater.

**Eksamensform:** Muntlig.

## 61172 TURBULENT STRØMNING

### Turbulent strømning

### Turbulent flow

Faglærer: Professor Helge I. Andersson

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 2D = 10Bt

Tid: Høst: F ti 16-17 KJEL5  
fr 08-10 KJEL5

Ø ti 17-19 KJEL5

Eksamen: 24.november

Hjelpemidler: A1

Øvinger: F

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en kvalitativ forståelse av turbulens, å gi en innføring i det teoretiske og empiriske grunnlag for beskrivelse av turbulens, og å gi en oversikt over egnede modeller for løsning av teknisk viktige strømningsproblemer.

**Forutsetning:** Grunnleggende kunnskaper i strømningsmekanikk.

**Innhold:** Kvalitativ beskrivelse av turbulens, mikroskalaer og integralskalaer. Innføring i statistisk turbulensteori. Homogen turbulens: Matematisk beskrivelse i fysisk og spektralt rom. Turbulente skjærstrømninger: Grensesjikt, rørstrømning og stråler. Beregningsteknikker: Integralmetoder, middel-feltmetoder og storskala eddysimulering. Turbulensmodeller: Algebraiske, enlignings- og flerligningsmodeller.

**Undervisningsform:** Forelesninger og frivillige regneøvinger.

**Kursmaterieell:** H. Tennekes og J.L. Lumley: A First Course in Turbulence, MIT Press 1972.

H.I. Andersson: Introduction to Turbulence Modelling, NTH 1988, kompendium.

Støttelitteratur: F.M. White: Viscous Fluid Flow, 2. utgave, McGraw-Hill 1991.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 61173 VISKØSE STRØMNINGER

### Viskøse strømninger og grensesjikt

### Viscous flows and boundary layers

Faglærer: Professor Tor Ytrehus

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 2D = 10Bt

Tid: Høst: F ti 12-13 KJEL2  
fr 10-12 KJEL2

Ø ti 13-15 KJEL2

Eksamen: 14.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene inngående kjennskap til formulering og løsning av strømningsproblemer hvor viskositet nær faste grenseflater er av betydning.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende et grunnkurs i fluidmekanikk, eksempelvis emne 61123 Fluidmekanikk, 61124 Fluidmekanikk (se studieplan for 1997/98).

**Innhold:** Utledning og diskusjon av grunnlikningene i viskøs strømningsmekanikk. Eksakte løsninger: Couette strømning m/varmeledning og kompressibilitet, Stokes 1. og 2. problem, Hiemenz problem. Grensesjiktapprosimasjonen for hastighet og temperaturfelt. Likedannethetsløsninger: Blasius og Falkner-Skan løsningene, uten og med varmeovergang. Tilnærmede løsninger basert på integralmetoder, effekt av trykkgradient. Ikke-stasjonære grensesjikt. Stabilitet og omslag til turbulent strømning.

**Undervisningsform:** Forelesninger og skriftlige øvinger. Visualisering vha. PC.

**Kursmaterieell:** F.M. White: Viscous Fluid Flow, 2. utgave.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 61174 ELEMENTMETODEN

### Elementmetoden

### Finite element method

Faglærer: Professor Kjell Holthe

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 1Øs + 2D = 11Bt

Tid: Vår: F ma 12-14 KJL142  
ti 16-17 KJL142

Ø ti 17-19 KJL142

Eksamen: 2.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i elementmetoden anvendt på ulike feltproblemer. Emnet skal sette en istand til å formulere element-angrepsmåten for ulike differensialligninger.

**Forutsetning:** Emnet bygger på grunnlagsundervisningen i statikk, fasthetslære og dynamikk, og emne 61170 Kontinuumsmekanikk, introduksjon (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Emnet omfatter formuleringen av element-angrepsmåten for flere differensialligninger basert på såkalt svak formulering i kombinasjon med Galerkin's metode. Hovedvekten blir lagt på 2- og 3-dimensjonale elastiske problemer og varmeledningsproblemer. Dynamiske problemer vil også bli behandlet.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger (obligatoriske). Dataøvinger (obligatoriske). 2/3 av øvingene kreves godkjent.

**Kursmaterieill:** N.S. Ottosen and H. Petersson: Introduction to the Finite Element Method, Lund University, 2.ed. 1991.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 61175 KLASSISK MEKANIKK

### Klassisk mekanikk

### Classical mechanics

Faglærer: Professor Iver H. Brevik

Uketimer: Vår: 3F + 3Øu = 9Bt

Tid: Vår: F on 10-12 KJEL2  
fr 08-09 KJEL1

Ø to 12-14 KJEL1  
fr 09-10 KJEL1

Eksamen: 18.mai Hjelpemidler: B2

Øvinger: F Karakter: TE

For studenter i 4. årskurs ved Teknisk kybernetikk og Maskin.

**Mål:** Emnet gir en innføring i klassisk mekanikk.

**Forutsetning:** Kjennskap til grunnleggende punktmekanikk.

**Innhold:** Føringer og generaliserte koordinater. Virtuelle forskyvninger, D'Alemberts prinsipp og Lagranges ligninger. Variasjonsregning, Hamiltons prinsipp for holonome og ikke-holonome systemer. Brachistochronproblemet. Bevarelsesetninger og symmetriegenskaper. Tolegeme problemet. Sentrale krefter. Stive legemers kinematikk og dynamikk. Ortogonale transformasjoner. Eulervinklene. Infinitesimale rotasjoner. Bevegelsesligningen for stive legemer. Små oscillasjoner. Hamiltons ligninger. Kanoniske transformasjoner. Orden og kaos. Lineære og ikke-lineære differensialligninger.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Emnet foreleses konsentrert med 4F + 2Øu + 2Øs sammen med emne SIO1049 Klassisk mekanikk i første ¼ av vårsemesteret 2000.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 61176 GASSTRANSPORT

### Gasstransport

### Gas transport

Faglærer: Professor Il Karl Sjøen

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F fr 14-16 1VKR

Ø to 16-18 1VKR

Eksamen: 20.mai Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i beregningsgrunnlaget for gasstransport i integrerte rørledningssystem.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 61141 Varme- og massetransport og 61142 Strømningslære (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Beskrivelse av naturgasstransport fra felt til marked. Termodynamiske og fysikalske egenskaper til naturgass. Stasjonær og transient rørstrømning. Gasskvalitet. Trykkregulering, kompresjon og temperaturkontroll. Gasslager. Rørnettverk. Systemanalyse. Driftsklargjøring og oppstart av gassrør. Trykktesting, vanntømming og tørking. Pigging. Sanntidssimulering, overvåking og kontroll. Målemetoder og nøyaktighet i gassmåling.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendium og utvalgte tidsskriftartikler.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**61178 KONTINUUMSMEKANIKK**  
**Kontinuumsmekanikk**  
**Continuum mechanics**

Faglærer: Professor Fridtjov Irgens

Uketimer: Høst: 4F + 4Øu = 12Bt

Tid: Høst: F ma 12-14 KJEL2  
 on 10-12 KJEL2

Ø to 13-15 KJEL2  
 fr 15-17 KJEL2

Eksamen: 26.november

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 4. årskurs ved Metallurgi, Maskin og Fysikk og matematikk.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en grundig gjennomgang av mekanikken for faste stoffer, væsker og gasser modellert som kontinuerlige medier: Solider og fluider. Hovedvekten er lagt på lineært elastiske materialer og viskøse fluider.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende grunnkurs i Fasthetslære (emne 61107 - se studieplan for 1996/97) og grunnkurs i Fluidmekanikk (emne 61123 - se studieplan for 1996/97).

**Innhold:** Kontinuumsmekanikkens grunnlag: Eulers og Cauchys bevegelseslikninger, Cauchys spenningsteorem, spenningstensor, spenningsanalyse, tøyingsanalyse for små deformasjoner, deformasjonskinematikk, mekanisk og termisk energibalans. Tensorer: Indeksnotasjon, koordinattransformasjoner, symmetriske tensorer av annen orden, hovedverdier og hovedretninger. Elastisitetsteori: Hookes lov for isotropt, lineært elastisk materiale, termoelastisitet, plan spenningstilstand og plan forskyvningstilstand, Airys spenningsfunksjon: Skive med hull, tykkvegget beholder, roterende skive, linjelast på elastisk halvrom, bølger i elastiske materialer, anisotrope elastiske materialer. Fluidmekanikk: Kontrollvolumlikninger, Reynolds transportteorem, perfekt fluid (Euler-fluid), sirkulasjon, virvling, lydbølger, lineært viskøst fluid (Newton-fluid), Navier-Stokes-likningene, dissipasjon, potensialstrømning.

**Undervisningsform:** Forelesninger og obligatoriske regneøvinger. 2/3 av øvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** F. Irgens: Kontinuumsmekanikk, kompendium.

F. Irgens: Formelsamling i Mekanikk, Tapir.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**61199 MEK TERM FLUID PROSJ**  
**Mekanikk, termo- og fluiddynamikk, prosjektarbeid**  
**Applied mechanics, thermo- and fluid dynamics, project**

Faglærer: Professor Helge I. Andersson

Uketimer: Høst: 3Øs = 3Bt

Vår: 3Øs = 30Bt

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

**Mål:** Prosjektarbeidet har som formål å gi en fordypning i en konkret problemstilling av vitenskapelig eller teknologisk karakter, inklusive rapportering av de oppnådde resultater.

**Forutsetning:** For hovedområdene A og C kreves forkunnskaper tilsvarende emne 61142 Strømningslære og 61146 Numerisk strømningsmekanikk (se studieplan for 1998/99), for hovedområde B tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 og 61141 Varme- og massetransport (se studieplan for 1998/99) og for hovedområde D tilsvarende emne 62141 Dimensjonering ved elementmetoden (se studieplan for 1998/99). Dersom studenten velger angitte valgbare emner fra andre institutt, reduseres kravet til antall emnemoduler ved prosjektinstituttet tilsvarende. Studenter som velger hovedområde D må følge emnet 61175 Klassisk mekanikk i 4. årskurs.

**Innhold:** Prosjektarbeidet er vanligvis knyttet til et løpende forskningsprosjekt ved instituttet, og det kan være av teoretisk og/eller eksperimentell art. Instituttet har utarbeidet forslag til emnekombinasjoner innenfor følgende fem hovedområder med tilhørende faglig kontaktperson:

A: Strømningsteknikk (professor Per-Åge Krogstad, professor Helge I. Andersson)

B: Varme- og forbrenningsteknikk (professor Bjørn F. Magussen)

C: Flerfasestrømning (professor Tor Ytrehus)

D: Faststoffmekanikk (professor Kjell Holthe)

**Undervisningsform:** Selvstendig arbeid under veiledning, kollokvier og samarbeidsgrupper.

**Kursmaterieill:** Spesiellitteratur basert på utdrag av lærebøker og tidsskrifter tilpasset den enkelte oppgave. Spesielle dataprogram.

**Eksamensform:** Øvinger.

## Institutt for maskinkonstruksjon og materialteknikk

### SIO2005 MATERIALTEKNIKK 1

#### Materialteknikk 1

#### Materials Technology 1

Faglærer: Professor Claes-Göran Gustafson

Uketimer: Høst: 5F + 2Ø + 5S = 2,5Vt

Tid:	Høst:	F	ma	08-09	KJEL1	Ø	ti	10-12	KJEL1
			ma	13-14	S6				
			on	08-10	KJEL1				
			to	08-09	KJEL1				

Eksamen: 14. desember                      Hjelpemidler: B1                      Øvinger: O                      Karakter: TE

For studenter ved Produktutvikling og produksjon og Industriell økonomi og teknologiledelse, fagretning Produktutvikling og produksjon.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene grunnleggende kunnskap om materialgruppene: Metaller, polymerer, keramer og kompositter. Hovedvekten blir lagt på mekaniske bruksegenskaper forklart ut fra strukturell oppbygging.

**Forutsetning:** Emne SIK3005/SIK0503 Kjemi og SIO1003 Fasthetslære.

**Innhold:** Materialer og deres egenskaper, pris og tilgjengelighet. Elastisitetsmodul, strekkfasthet, flytegrense, hardhet og duktilitet. Bruddseighet og utmatting. Deformasjon og brudd ved siging. Metaller: Karbonstål, legerte stål og lettmetaller. Strukturer og fasediagram. Varmebehandling og styrkemekanismer. Keramer: Strukturer og mekaniske egenskaper. Polymerer og kompositter: Strukturer og mekaniske egenskaper.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** Ashby & Jones: Engineering materials 1.

Ashby & Jones: Engineering materials 2.

**Eksamensform:** Skriftlig.

(Undervisningen flyttes til vårsemesteret i studieåret 2000/2001).

### SIO2008 MATERIALTEKNIKK

#### Materialteknikk

#### Materials Technology

Faglærer: Professor Einar Halmøy

Uketimer: Vår: 5F + 2Ø + 5S = 2,5Vt

Tid:	Vår:	F	ma	08-10	S4	Ø	to	12-13	S5
			on	15-17	S4		fr	15-16	-
			to	11-12	S5				

Eksamen: 4.mai                      Hjelpemidler: B1                      Øvinger: O                      Karakter: TE

For studenter ved Marin teknikk.

**Mål:** Emnet skal gi studentene grunnleggende kunnskap om metaller, polymerer, kompositter og litt om keramer samt vise anvendelser av disse i konstruksjoner. Det legges vekt på å forklare materialenes egenskaper ut fra deres strukturelle oppbygging.

**Forutsetning:** Emne SIO1012 Mekanikk 2 og SIO1027 Teknisk termodynamikk.

**Innhold:** Teknisk anvendte materialer og deres egenskaper, pris og tilgjengelighet. Elastiske og plastiske egenskaper kvantifisert gjennom E-modul, flytegrense, strekkfasthet, duktilitet og bruddseighet. Elastiske deformasjoner, plastisk sammenbrudd, rask brudd. Utmatting og sigebrudd i enkle konstruksjoner. Korrosjon og korrosjonsvern. Legeringer og fasediagram. Bruksegenskaper til stål og aluminium, polymerer og kompositter forklart ut fra strukturell oppbygging.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** Ashby & Jones: Engineering materials 1.

Ashby & Jones: Engineering materials 2.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIO2010 MASKINDELER****Maskindeler****Machine Elements**

Faglærer: Professor Gunnar Härkegård

Uketimer: Vår: 4F + 3Ø + 5S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 08-10 KJEL1  
to 14-16 KJEL1

Ø on 14-17 TSAL-H

Eksamen: 16.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Produktutvikling og produksjon, Teknisk design og Industriell økonomi og teknologiledelse, fagretning Produktutvikling og produksjon.

**Mål:** En innføring i maskindelers funksjon, utforming, dimensjonering og sammensetning til maskiner.

**Forutsetning:** Emnene Maskinteknikk, Fasthetslære, Dynamikk, Materialteknikk 1, Produksjons- og driftsteknikk eller tilsvarende.

**Innhold:** Dimensjonering mhp. flyting, brudd, utmatting, knekking, deformasjon og siging. Fjærer. Skrue-, krympe- og sveiseforbindelser. Kopplinger og bromser. Tannhjul. Lager. Aksler, rotor, kritiske turtall.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og dataøvinger. For adgang til eksamen kreves 3/4 av øvingsoppgavene godkjent.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIO2015 PUP 1****Produktutvikling og produksjon 1****Engineering Design and Manufacturing 1**

Faglærer: Førsteamanuensis Hans Petter Hildre

Uketimer: Høst: 2F + 8Ø + 2S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ti 10-12 VT LAUD

Ø ma 08-14 -

on 08-14 -

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

**Mål:** Gi en innføring i hva et teknisk produkt er bygget opp av, samt teknikker og språk for å beskrive dette. Gi følelse for 3D form og grunnlag i skissering. Kort innføring i formgivning.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Tekniske produkters byggemåte og funksjon. Konstruksjonsanalyse og beskrivelse av systemer (teori om tekniske systemer og egenskaper). Funksjonsflater. Skissering og tegning knyttet til kreativt arbeid og til dokumentasjon (språk og symboler). Teknikker og metoder for skissering og tegning.

**Undervisningsform:** Kurset tar utgangspunkt i et konkret teknisk produkt, for eksempel en kjøkkenmaskin eller et håndverktøy. Produktet skal demonteres og valgte løsninger skal analyseres i detalj og bli dokumentert. En "svakhet" ved produktet skal utbedres. Nye løsninger skisseres, modeller og prototype lages. Omfattende øvingsarbeid. Øvinger og prosjektarbeid teller hver 50 % av eksamens-karakter).

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Øvinger.

**SIO2017 PUP 2****Produktutvikling og produksjon 2****Engineering Design and Manufacturing 2**

Faglærer: Førsteamanuensis Hans Petter Hildre

Professor Kjell Holthe

Koord.: Førsteamanuensis Hans Petter Hildre

Uketimer: Vår: 3F + 6Ø + 3S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 12-14 VT LAUD

Ø ma 17-19 S8

to 08-10 S2

to 11-19 -

Eksamen: 19.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Gi en innføring i produktutvikling. Lære studentene å bestemme indre og ytre krefter samt forstå kraftspillet i konstruksjoner utsatt for belastning.

**Forutsetning:** Emne SIO2015 Produktutvikling og produksjon 1.



**Innhold:** Produktutvikling og teamarbeid. Kreative teknikker. Modellbygging og produktfremtaging. Formgivning og faktorer som påvirker form. Prototypebygging. Dokumentering og bruk av prosjektbok. Kraft, kraftpar og kraftmoment. Kraftsystemer, systemresultant og likevektsbetingelser. Fordelte krefter og snittkrefter.

**Undervisningsform:** Kurset tar utgangspunkt i utvikling av et konkret teknisk produkt, for eksempel en spesiell type sykkel tilpasset trøndersk klima. Prototype lages og kraftspillet analyseres. Både forelesninger, prosjektarbeid og regneøvinger inngår. Karakter i prosjektarbeid og eksamen i statikk teller hver 50 % av karakteren. 2/3 av øvinger i statikk kreves godkjent for å få adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** F. Irgens: Statikk, 5. utgave, Tapir 1994.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## SIO2020 DAK OG PROSJEKTERING

### Datamaskinassistert prosjektering

### Computer Aided Engineering (CAE)

Faglærer: Professor Sven Fjeldaas

Uketimer: Høst: 1F + 5Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Høst: F fr 11-12 VT LAUD

Ø ma 11-14 MEKKER

to 17-19 MEKKER

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O Karakter: TØ

For studenter i 3. årskurs ved Produktutvikling og produksjon.

**Mål:** Studentene skal oppøve ferdigheter i 3D-modellering med et CAE system som benyttes i mekanisk industri, og få innsikt i tilhørende relevante anvendelser. De skal lære noe om hvordan geometri representeres i et CAE system, få en forståelse for avansert parametrisering og for bruk av "features". Studentene skal også få innsikt i og forståelse av konstruksjonsprosessen i et CAE miljø og se hvordan CAE påvirker en bedrift. Det bygges prototyper ved hjelp av en stor numerisk styrt fres.

**Forutsetning:** Det kreves ikke spesielle forkunnskaper.

**Innhold:** Geometrigrunnlag, parameter- og "feature" basert konstruksjon. CAD-basert konstruksjonsprosess, informasjonsflyt og gjenbruk. "Fast prototyping". Internett og kommunikasjon. Anvendelser.

**Undervisningsform:** Det legges stor vekt på øvingsarbeid, men det gis også forelesninger i utvalgte temaer. Øvingene har to elementer: a) Individuelle øvinger på datasal hvor studentene lærer seg å modellere og å anvende modellene i praktisk arbeid. b) En enkel konstruksjon skal modelleres på grunnlag av en utlevert skisse/oppgave. Denne oppgaven utføres gruppevis hvor studentene selv må fordele oppgaver mellom seg (modellere, montere sammen, beregne, optimalisere, gjøre endringer osv). Hele denne samarbeidsprosessen utføres mens gruppen arbeider på hver sin datamaskin og arbeider inn mot det samme "prosjektet".

**Kursmaterieill:** I-DEAS, Student Guide (formidles av instituttet).

**Eksamensform:** Øvinger.

## SIO2025 DIMENSJONERINGSTEKN

### Dimensjoneringsteknikk

### Mechanical Integrity: Analysis and Assessment

Faglærer: Professor Ole Ivar Sivertsen

Uketimer: Vår: 3F + 6Ø + 3S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 16-17 VT LAUD

on 08-10 VT LAUD

Ø fr 10-12 338-SII, KJL242, KJL243,

1VKR, KJL142

fr 15-18 MEKKER, SIGNY

Eksamen: 8.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Innføring i dimensjonering av mekaniske konstruksjoner. Hovedvekten blir lagt på analyse ved elementmetoden av temperatur-, deformasjons-, spennings- og svingningsproblemer samt vurdering av resultatene med hensyn til komponentenes styrke og levetid.

**Forutsetning:** Emnet bygger på den grunnleggende undervisning i maskinteknikk, fasthetslære, dynamikk og maskindeler som gis for maskinstudenter.

**Innhold:** Innføring i kriterier for dimensjonering med hensyn til styrke og levetid. Idealisering av mekaniske komponenter og deres belastning. Symmetri, antisymmetri og grensebetingelser. Element- og systemmatriser. Bjelker og skiver. Varmedledning. Mekaniske svingninger. Konsistent lastvektor og massematrise. Konvergenzkriterier. Kompatible og ikke-kompatible elementer. Isoparametriske elementer.

Numerisk integrasjon. Prosjektarbeid: Modellering og analyse på datamaskin av mekanisk konstruksjon. Resultatvurdering.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og dataøvinger. For adgang til eksamen kreves 2/3 av regne- og dataøvingene godkjent. Prosjektarbeid karaktersettes og utgjør 25 % av slutt karakteren for emnet.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## SIO2030 FASTHETSLÆRE/MATR

### Fasthetslære, materialer og bearbeiding

### Strength of Materials and Forming Processes

Faglærer: Professor Sigurd Støren

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F on 12-14 KJL242  
fr 12-14 KJL242

Ø ma 08-12 KJL242

Eksamen: 16. desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Teknisk design.

**Mål:** Kunne beregne og dimensjonere enkle komponenter ut fra krav til stivhet, plastisk flyt, siging, utmatting og/eller brudd. Forstå sammenhengen mellom form, belastning, spenninger, tøyninger og materialeegenskaper. Opparbeide kunnskap om de viktigste materialer og bearbeidingsmetoder som benyttes ved produktdesign. Få forståelse for sammenheng mellom materialtype, bearbeidingshistorie, formgivningsmuligheter, materialeegenskaper og produktets bæreevne og styrke. Emnet skal legge grunnlaget for å utvikle en praktisk materialforståelse og en intuitiv materialfølelse.

**Forutsetning:** Emne SIO8003 Produktdesign 2.

**Innhold:** Spenninger og tøyninger. Elastisitetmodulen. Flytespenning. Deformasjonsfastning. Bruddfasthet. Hardhet. Duktilitet. Strekkprøving (lab.øving). To-akset spennings- og tøyningstilstand. Tresca- og Mohrs-flytkriterier. Valsing og plateforming. Verktøy for stansing, bokking og dyptrekking. Karbonstålene. Fasediagram. Herding av stål. Stålens struktur og egenskaper. Designregler og dimensjonerings-eksempel. (Trykkbeholder). Utmatting og brudd. Bruddseighet. Stykkstøping og ekstrudering. Aluminiumlegeringene. Styrkemekanismer. Innherding og utharding. (Lab.øving). Designregler og dimensjonerings-eksempel. Sammenligning mellom stålbejelke og aluminiumprofil. (Innføring i bjelketeori). Materialenes termiske egenskaper. Høytemperaturmaterialene. Keramene. Temperaturspenninger. Termisk sjokk. Sveising, liming og mekanisk sammenføyning. Materialenes sigefasthet. Sprøytestøping av polymere materialer. Prosessforløp. De viktigste polymerer, deres oppbygning, deres karakteristiske egenskaper og bruksområder. (Lab.øving). Designregler og dimensjonerings-eksempel. (Levetid til plastkomponent. Design for resirkulering). Kompositter. Polymerer forsterket med glassfiber; designing av material-egenskaper og form. Tre som designmateriale.

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske regneøvinger og laboratorieøvinger. 2/3 av øvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** Irgens: Fasthetslære. 5. utgave 1995.

Ashby and Jones: Engineering Materials 1 og 2 (2. edition), 1996/1998.

Bralla: Handbook of Productdesign for Manufacturing, 1986.

Forelesningsnotater. Leverandørinformasjon.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIO2035 MATERIALTEKNIKK 2

### Materialteknikk 2

### Materials technology 2

Faglærer: Professor Christian Thaulow

Professor Kjell Holthe

Koord.: Professor Christian Thaulow

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F on 10-12 VT LAUD  
to 12-14 VT LAUD

Ø ma 12-14 -

on 14-16 VT LAUD

Eksamen: 9. desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TEØ

For studenter ved Materialteknologi, linje metallurgi.

**Mål:** Emnet presenterer et kvantitativt grunnlag for materialmekanikk og anvendelse av teoriene på to aktuelle materialgrupper.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne SIO2005 Materialteknikk 1.

**Innhold:** Presentasjon av aktuelle aluminium- og stållegeringer ved gjennomgang av aktuelle problemstillinger (case) tilknyttet produktutvikling, materialvalg og skadeanalyse. Teorigrunnlaget retter seg mot deformasjons- og styrkemekanismer, plastisitetsanalyser og bruddmekanikk. Materialene som behandles er stål og aluminium.

**Undervisningsform:** Foruten forelesninger er undervisningen i stor grad basert på at studentene arbeider sammen i grupper. Det skal tilsammen arbeides med fire "case", og karakteren fra disse periodene vil utgjøre 25 % av sluttkarakteren for emnet. 2/3 av øvingene må være godkjent for adgang til eksamen. I tilknytning til casene skal det gjennomføres 2 eksperimentelle laboratorieoppgaver.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## SIO2080 INDUSTRIELL ØKOLOGI

### Industriell økologi og systemanalyse, innføring

### Industrial Ecology and Systems Analysis, Introduction

Faglærer: Professor II Rolf Marstrander

Uketimer: Vår: 2F + 2Ø + 8S = 2,5Vt

Tid: Vår: F to 08-10 KJEL3

Ø on 15-17 KJEL3

Eksamen: 3.juni

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 3. årskurs ved Industriell økologi.

**Mål:** Gi en innføring i konseptet "Industriell økologi" og utvikle kunnskaper, metoder og ferdigheter med sikte på (I) Minimering av ressursbruk ved å lukke energi- og materialsøyfer. (II) Minimere negative miljøbelastninger og optimalisere konkurransekraft ved å fremdrive innovasjon av produkter, prosesser og praksis etter samfunnets behov i dag og i fremtiden. Emnet vil særlig legge vekt på drøfting av systemgrenser i grenseflaten mellom det teknisk/materielle system og systemets omgivelser.

**Forutsetning:** Det er ønskelig å få studenter fra flest mulig av universitetets fakulteter. Det vil gjøres en individuell vurdering av den enkeltes faglige forutsetning for å følge kurset. Maks. antall studenter er 45.

**Innhold:** Konseptet industriell økologi og sammenheng mellom industriell økologi og miljøvitenskap. Industrielle utfordringer tilknyttet miljø, marked, forbruker og konkurransekraft. Livsløpsvurdering (LCA): Livsløpslogistikk, "inventories", effektklassifisering, vektingsalternativer. Gjennomgang av industrielle "case". Design og utvikling av produkter, prosesser og praksis.

**Undervisningsform:** Forelesninger, gjesteforelesere fra industri og andre forskningsmiljø. Øvingsoppgaver.

**Kursmaterieill:** Kompendium av utvalgte artikler.

T.E. Graedel og B.R. Allenby: Industrial Ecology, Prentice Hall 1995.

Forelesningsnotater og publikasjoner.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 62120 TEKNISK TEGNING

### Teknisk tegning

### Technical drawing

Faglærer: Førsteamanuensis Hugo Stordahl

Uketimer: Høst: 2Øu = 2Bt

Tid: Høst: Ø ma 17-19 -

to 17-19 -

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: I

For studenter ved Fysikk og matematikk.

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i teknisk tegning.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Prosjeksjoner, gjenger, spesialriss og delriss. Snitt og målsetting. Sammenstillingstegning.

**Undervisningsform:** Øvinger. Samtlige øvinger er obligatoriske.

**Kursmaterieill:** Håvard Bergland: Tegning for mekaniske fag med tegningslesing, med øvingshefte, grunnkurs, Universitetsforlaget.

**62161 MEK SVINGNINGER**  
**Mekaniske svingninger**  
**Mechanical vibrations**

Faglærer: Professor Kristian Tønder  
 Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt  
 Tid: Høst: F fr 08-10 245a-VTL Ø ti 17-19 245a-VTL  
 Eksamen: 24.november Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet danner grunnlag for å finne løsninger for konstruksjoner som utsettes for mekaniske svingninger. Det gir en innføring i analyse av svingningsbevegelse i konstruksjoner og kreftene forbundet med bevegelsene. Systemene kan være enkle eller sammensatte, f.eks. kjøretøyer eller deres komponenter.

**Forutsetning:** Grunnkurs i dynamikk eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Klassifisering av svingninger. Lagrange's likninger. Modal analyse. Respons i et system med impulseksitering. Matrise- og differansemetoder. Vilkårlige svingninger, statistiske metoder.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. For adgang til eksamen kreves 3/4 av øvingene godkjent.

**Kursmaterieill:** Johan F. Bratt: Mekaniske svingninger, kompendium.

S.S. Rao: Mechanical Vibrations, Addison Wesley, 3rd ed. 1995.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**62162 DIM UTMATT**  
**Dimensjonering mot utmatting av mekaniske komponenter**  
**Fatigue design of mechanical components**

Faglærer: Professor Per J. Haagenen  
 Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt  
 Tid: Vår: F ma 08-10 KJL142 Ø on 12-15 KJL142  
 Eksamen: 6.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i teori og metoder for dimensjonering mot utmatting i maskin-konstruksjoner, transport- og løfteutstyr, kjøretøyer etc.

**Forutsetning:** Emne 62150 Materialteknikk 2 (se studieplan for 1998/99) eller 62173 Anvendt bruddmekanikk, eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Bruddtyper i metalliske materialer. Mekanismer ved utmatting. Prøvemethoder, spredning, S-N kurver, sprekkevekstdata, sykliske spenninger-tøyninger. Innvirkning på initiering og sprekkevekst: Spenningskonsentrasjoner, materialstruktur og forhistorie, belastningsforhold, størrelseseffekter, korrosjon, fretting, temperatur. Virkninger av bearbeiding og overflatetilstand. Bruddmekanisk analyse av sprekkevekst. Elastisk-plastisk analyse av kjerver, små sprekker. Metoder til forbedring og reparasjon. Spesielle komponenter: Sveiseforbindelser, bolter og skruforbindelser, tannhjul. Belastningsanalyse: Stokastiske lastforløp, lastspektra, analysemetoder (spektral- og tellemetoder). Levetidsberegninger: Kumulativ utmatting, M-P regelen, sekvens-effekter. Dimensjoneringsmetoder: Prinsipper (initiering og/eller sprekkevekst) og materialgrunnlag, oppbygging og bruk av standarder, f.eks. NS 3472 og Eurocode 3. Bruk av kommersiell software i levetidsberegninger.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger, lab.demonstrasjoner.

**Kursmaterieill:** Kompendier og utvalgt stoff fra lærebøker.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**62164 KONSTR RØRSYSTEMER**  
**Konstruksjon av rørsystemer**  
**Piping design**

Faglærer: Førsteamanuensis Hugo Stordahl  
 Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt  
 Tid: Vår: F fr 12-14 KJL142 Ø ti 13-16 KJL142  
 Eksamen: 31.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** En innføring i konstruksjon av rørsystemer for prosessanlegg med hovedvekt på styrkeberegning og utforming.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 62121 Maskindeler (se studieplan for 1997/98) og 62141 Dimensjonering ved elementmetoden (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Sylinder skall. Komponenter. Dimensjonering mhp. trykk, temperatur og forskyvning. Beregningsnormene TBK5 og ASME B31.3. Utforming.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. For adgang til eksamen kreves 3/4 av øvingene godkjent.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 62165 MASKINSIMULERING

### Maskinsimulering basert på elementmetoden

### Machine simulation based on the finite element method

Faglærer: Professor Ole Ivar Sivertsen

Uketimer: Høst: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F to 13-15 245a-VTL

Ø on 10-13 245a-VTL, MEKKER

Eksamen: 10. desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi det nødvendige teoretiske grunnlaget for å benytte moderne simuleringsverktøy til modellering og simulering mht. funksjon og styrke av maskinsystemer, inkludert delsystemer for styring og regulering.

**Forutsetning:** Emne 62141 Dimensjonering ved elementmetoden (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper i elementmetoden.

**Innhold:** Det gis en kort gjennomgang av matriseoperasjoner, 3D koordinat-transformasjoner, orientering i rommet, basis elementmetodeteknikker, substrukturering og CMS-reduksjonsteknikker. Videre gjennomgås simulerings- og integrasjonsteknikker samt metoder for modellering av ledd, fjærer, dempere, massepunkter, driv-elementer, belastning og matematiske input-funksjoner. Det gis også en oversikt over typiske regulerings-elementer. Spenningsanalyse og animasjonsteknikker gjennomgås med utgangspunkt i et eksempel.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Regneøvinger og dataøvinger. Adgang til eksamen krever 2/3 av regneøvingene og av dataøvingene godkjent.

**Kursmaterieill:** O.I. Sivertsen: Computer-aided Modelling, Dynamic

Simulation and Dimensioning of Mechanisms, vol. 1, inst. 1996, kompendium.

T. Rølvåg, H.P. Hildre & O.I. Sivertsen: FEDEM User's Guide. Lånes ut ved inst.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 62166 TRIBOLOGI

### Tribologi

### Tribology

Faglærer: Professor Kristian Tønder

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ma 12-14 245a-VTL

Ø fr 15-17 245a-VTL

Eksamen: 4. desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet omhandler problemer og metoder vedrørende maskindeler i relativ bevegelse.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Hovedstikkord er smøring, friksjon, slitasje og rotordynamikk. Beskrivelse av tribologiske overflater. Friksjon- og slitasjemodeller; sviktmekanismer; preventive tiltak. Smøringsteori og utforming av smurte flater; lager, smøremidler. Rotorers dynamikk; roterende laster; lagerinnflytelse.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. For adgang til eksamen kreves et visst antall øvinger godkjent.

**Kursmaterieill:** Kompendier utgitt ved instituttet.

Staffan Jacobson & Sture Hogmark: Tribologi, Liber Utbildning A/B 1996.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 62168 PLASTTEKNOLOGI

### Plastteknologi

### Plastics technology

Faglærer: Professor Claes-Gøran Gustafson

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 08-10 KJL143

Eksamen: 10.januar

Hjelpemidler: B1

Ø on 13-15 KJL143

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi kunnskaper innen polymere konstruksjonsmaterialer som skal gjøre det mulig å analysere og løse viktige material- og tilvirkningsproblemer.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 62103 Materialer og bearbeiding GK (se studieplan for 1996/97).

**Innhold:** Emnet behandler plaster som konstruksjonsmateriale og omfatter plastenes kjemiske oppbygning og struktur, deres viktigste funksjonsegenskaper i maskintekniske og andre konstruksjoner, samt i noen grad bearbeidingssegenskaper og fremgangsmåte og utstyr for industriell tilvirkning av plastprodukter. Følgende hovedtemaer blir berørt: Polymertyper, kjemisk og sterisk struktur. Bindinger i polymerer. Stereoisomerisme. Krystallinitet i polymerer. Overganger i polymerer. Gummielastisitet. Viskoelastisitet. Modeller. Siging og spenningsrelaksasjon. Boltzmanns superposisjonsprinsipp. Eksperimentelle metoder for studium av viskoelastisitet. Plasters bruddoppførsel, mikrorissdanning, bruddmekanikk. Langtidsfasthet. Slagfasthetsegenskaper. Fiberarmerte plaster og øvrige polymere kompositter. Formingsmetoder og smelteteologi. Konstruksjonsaspekter.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger og demonstrasjoner.

**Kursmaterieill:** McCrum, Buckley, Bucknall: Principles of Polymer Engineering 1997.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 62169 STØPERITEKNIKK

### Støperiteknikk

### Casting technology

Faglærer: Professor Sigurd Støren

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ma 08-10 VTLAUD

Eksamen: 1.desember

Hjelpemidler: B1

Ø on 08-10 VTLAUD

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi studentene en grunnleggende innføring i støperiteknikk, forskjellige støpemetoders muligheter, begrensninger, fremstilling og bruk av de viktigste støpelegeringer.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 62103 Materialer og bearbeiding GK (se studieplan for 1996/97).

**Innhold:** Metallurgisk grunnlag: Smeltebehandling, krystallisasjon, seigringer, støpbarhet, størkning-simulering. Prinsippene for konstruksjon av former og innflytelse av formmaterialer, løp- og materberegning, støpespenninger, smelteovner. Forme- og støpemetoder. Prosesstyring. De viktigste støpelegeringer. Konstruktive hensyn.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger. (Alle 3 laboratorieøvingene er obligatoriske).

**Kursmaterieill:** Støtelitteratur: John Campbell: Castings, Butterworth/Heinemann 1993.

P.N. Hansen: Varmelære for termiske materialprosesser, D.T.H. 1990.

Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 62170 SVEISETEKNIKK

### Sveiseteknikk

### Welding technology

Faglærer: Professor Einar Halmøy

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F fr 13-15 KJEL3

Eksamen: 17.desember

Hjelpemidler: B1

Ø ti 15-17 KJEL3

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi grunnleggende innføring i sveiseteknikken som en effektiv og viktig produksjonsmetode og hvordan den innvirker på material- og produktegenskaper.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 62103 Materialer og bearbeiding GK (se studieplan for 1996/97).

**Innhold:** Fysikalsk grunnlag for buesveising. Buesveisemetoder. Press-sveisemetoder. Laser- og elektronstrålesveising. Automatisering. Varmefordeling i arbeidsstykket. Spenninger og deformasjoner. Sveisemetallurgi. Sveisefeil og brudd. Kostnader ved sveiseproduksjon. Ikke-destruktiv prøving.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Øvinger med regne- og utredningsoppgaver. Laboratorieøvinger konsentrert til en uke med praktisk sveising og skjæring samt demonstrasjoner midt i semesteret.

**Kursmaterieill:** E. Halmøy: Sveiseteknikk, kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 62171 PLASTISK FORM AV MET

### Plastisk forming av metaller

#### Metal forming

Faglærer: Professor Henry Valberg

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F fr 14-16 KJL142

Eksamen: 20.mai

Hjelpemidler: B1

Ø to 16-18 KJL142

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir en innføring i hovedprinsippene for analyse av metallformingsprosessene: Valsing, ekstrudering, trekking, smiing, flytpressing og plateforming.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 62103 Materialer og bearbeiding GK (se studieplan for 1996/97).

**Innhold:** Teoretisk grunnlag: Flytmotstand. Flyt- og spenningsanalyse. Friksjon. Effekforbruk. Varmegenerering. Formbarhet. Prosessanalyse: Ekstrudering, smiing og trådtrekking. Bruk av programvare DEFORM PC-PRO. Laboratorieoppgave i instituttets 8 MN presse. Valsing. Valseanalyse. Kontrollert valsing av stålprofiler. Plateforming. Formbarhetsdiagrammer. Sammenligning mellom stål og aluminium.

**Undervisningsform:** Tavleundervisning. Gruppearbeid m/studentforelesninger. Øvingsoppgaver. Laboratorieoppgave.

**Kursmaterieill:** Henry Valberg: Formgivning av metaller ved smiing, valsing, ekstrudering, trekking, klipping og plateforming, kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 62172 KORR KORROSJONSVERN

### Korrosjon og korrosjonsvern

#### Corrosion and corrosion prevention

Faglærer: Professor Einar Bardal

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 10-12 B-041

Eksamen: 27.november

Hjelpemidler: B1

Ø to 10-12 B-041

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Videregående innføring i korrosjonslære med sikte på å vise hvordan praktiske korrosjonsproblem kan løses ved utstrakt bruk av teoretiske verktøy og forståelse kombinert med empirisk kunnskapsgrunnlag.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 62103 Materialer og bearbeiding GK (se studieplan for 1996/97).

**Innhold:** Korrosjonsteori med elektrokjemiske hovedtrekk, termodynamisk grunnlag. Pourbaixdiagram og polarisasjonskurver. Bruk av teorien for å forklare kjente korrosjonsformer ved forskjellige kombinasjoner av metall og miljø. Innvirkning av metallurgiske, fysikalske og mekaniske faktorer. De viktigste konstruksjonsmaterialenes korrosjonsegenskaper. Prøvemethoder. Korrosjonsvern ved påvirkning av metallenes egenskaper, konstruktiv utforming, forandring av korrosjonsmediet, forandring av elektrodepotensialet og ved overflatebelegg.

**Undervisningsform:** Forelesninger, gruppearbeid og dessuten regne- eller utredningsoppgaver som må være godkjent for adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** E. Bardal: Korrosjon og korrosjonsvern, Tapir 1985/1994.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**62173 BRUDDMEKANIKK**  
**Bruddmekanikk**  
**Fracture mechanics**

Faglærer: Professor Christian Thaulow  
 Professor Bjørn Skallerud

Koord.: Professor Christian Thaulow

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F to 08-10 245a-VTL

Eksamen: 8.desember

Hjelpemidler: B1

Ø ma 15-17 245a-VTL

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Presentere bruddmekanikken som et praktisk beregningsverktøy. Emnet gir et godt grunnlag for emne 62162 Dimensjonering mot utmatting av mekaniske komponenter.

**Forutsetning:** Emne 62150 Materialteknikk 2 (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Bruddmekanisk grunnlag. Spenningsintensitet, elastisk-plastisk oppførsel, bruddkriterier, energi-betraktninger. Elastisk-plastisk bruddmekanikk, bruddvurderingsdiagrammer, engineering critical assessment. Bruddmekanisk prøving av sveiste forbindelser. Statistisk bruddmekanikk. Numerisk analyse. Dynamisk bruddmekanikk. Sprekkstopp prøving. Utmatting.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Regneøvinger med anvendelse av PC-baserte beregningsprosedyrer. En større oppgave som kombinerer praktisk måling og beregninger vil inngå i øvingsopplegget.

**Kursmaterieill:** T.L. Anderson: Fracture Mechanics. Fundamentals and Application, CRC Press 1995.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**62174 PLASTBEARBEIDING**  
**Plastbearbeiding**  
**Plastics processing**

Faglærer: Professor Claes-Gøran Gustafson

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F ti 08-10 245a-VTL

Eksamen: 12.mai

Hjelpemidler: B1

Ø on 08-10 245a-VTL

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en inngående kunnskap om bearbeidingsmetoden for polymere materialer.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 62168 Plastteknologi.

**Innhold:** Reologi hos polymere smelter. Strømning i dyser og kanaler. Varmeransport og varmeutvikling i smelter i bevegelse. Formfylling av plastsmelter i kalde formhulrom. Ekstruderteori. Mikserteori. Sprøyttestøpeprosessen. Regulering av plastbearbeidingsprosesser. Simulering av flytforløp og formingsprosesser vha. dataprogrammer. Øvinger på PC og arbeidsstasjoner. Fremstilling av langfiberarmerte herdeplaster og produkter. Bearbeidingsens innflytelse på struktur og morfologi. Verktøykonstruksjon.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**62175 TRETEKNIKK**  
**Treteknikk**  
**Wood technology**

Faglærer: Professor II Rolf Birkeland

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F ma 12-14 245a-VTL

Eksamen: 2.mai

Hjelpemidler: B1

Ø ti 16-19 245a-VTL

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Maskinteknikk.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en oversiktlig innføring i generell treteknologi.

**Forutsetning:** Emne 63140 Produksjonsteknikk (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Mekanisk foredling av trevirke. Treprodukters teknologiske egenskaper. Skoglige forhold. Trevirkeressurser. Trevirkeslære. Styrkeforhold. Treslagenes karakteristika. Beskyttelse og behandling. Trebearbeidingsprinsipper og -metoder. Trebearbeidingsmaskiner. Treindustrien i Norge. Anvendelsesområder. 2-dagers ekskursjon til utvalgte trebedrifter.



**Undervisningsform:** Forelesninger og laboratorieoppgaver. For adgang til eksamen kreves lab.oppgaver og ekskursjon utført.

**Kursmaterieill:** H. Skjelmerud: Treteknikk, Tapir. Forelesningsnotater.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 62176 TRETEKNIKK VK

### Treteknikk, videregående kurs

### Wood working and wood technology, advanced course

Faglærer: Professor II Rolf Birkeland

Uketimer: Vår: 3F + 3Øu + 4Øs + 2D = 15Bt

Tid: Vår: F ma 12-14 245a-VTL Ø ti 16-19 245a-VTL  
ti 15-16 245a-VTL

Eksamen: 2.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Bygg- og miljøteknikk.

**Mål:** Emnet skal gi studentene en oversiktlig innføring i generell treteknologi samt hvordan tre anvendes i ferdighus/bygningsindustrien.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Mekanisk foredling av trevirke. Treprodukters teknologiske egenskaper. Skoglige forhold. Trevirkeressurser. Trevirkeslære. Styrkeforhold. Treslagenes karakteristika. Beskyttelse og behandling. Trebearbeidingsprinsipper og -metoder. Trebearbeidingsmaskiner. Treindustrien i Norge. Anvendelsesområder. 2-dagers ekskursjon til utvalgte trebedrifter. Anvendelsesområder for tre og treprodukter. Oppbygging, fremstilling og anvendelser av elementer, seksjoner etc. i ferdighus og bygningsindustrien. Trekonstruksjoner under brannbelastning.

**Undervisningsform:** Forelesninger og laboratorieoppgaver. Prosjektoppgave. For adgang til eksamen kreves lab.-, prosjektoppgaver og ekskursjon utført.

**Kursmaterieill:** H. Skjelmerud: Treteknikk, Tapir. Forelesningsnotater.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 62177 GEOMETR MODELLERING

### Geometrisk modellering

### Geometric modelling

Faglærer: Professor Sven Fjeldaas

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F to 10-12 245a-VTL Ø ma 15-18 MEKKER

Eksamen: 9.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet omhandler oppbygging og virkemåte av programvare for datamaskinassistert konstruksjon.

**Forutsetning:** Forkunnskaper tilsvarende emne 75016 Matematikk 2A (se studieplan for 1997/98).

**Innhold:** Et fagfelt i forandring: Fra tegning til «virtual reality». En orientering om grafisk utstyr for datamaskiner. Om «bitmapped graphics». Representasjon av kurver og flater: Kubiske kurver, Bèzier kurver, Splines, dobbeltkrumme flater. Koordinattransformasjoner for tekniske tegninger og perspektiv. Beregning av lys og skygge. Oversikt over noen typer av geometriske modeller. Datastrukturer og databaser for geometriske modeller. Litt om tilvirkning av mekaniske produkter på grunnlag av geometriske modeller.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Øvinger i bruk av DAK-systemet I-DEAS og 3-D laser-scanner.

**Kursmaterieill:** Artikler utgitt ved instituttet.

Ibrahim Zeid: CAD/CAM Theory and Practice, McGraw-Hill.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 62178 OVERFLATE BELEGGTEKN

### Overflate- og beleggteknologi

### Surface and coating technology

Faglærer: Professor Einar Bardal

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F fr 08-10 245a-VTL Ø on 10-12 245a-VTL

Eksamen: 18.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Gi en oversikt over og øke forståelsen av de forhold og tiltak som er avgjørende for å oppnå holdbare overflater og belegg under forhold som medfører korrosjon, slitasje, utmatting eller enkelte andre påkjenninger.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 62103 Materialer og bearbeiding GK (se studieplan for 1996/97).

**Innhold:** Oversikt over sentrale nedbrytningsprosesser som korrosjon, slitasje og utmatting og hovedfaktorer som styrer disse prosessene. Hovedtyper av belegg og sentrale eksempler og egenskaper for hver type. Krav til belegg under ulike forhold. Forbehandling, overflateegenskaper, heftmekanismer. Prøve- og inspeksjonsmetoder. Konstruksjonsmessige hensyn. Økonomiske aspekt.

**Undervisningsform:** Forelesninger, gruppearbeid og demonstrasjoner. Regne- og utredningsoppgaver som må være godkjent for adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** Kompendier, forelesningsnotater.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 62179 KONSTR METODIKK

### Konstruksjonsmetodikk

### Design methodology

Faglærer: Førsteamanuensis Hans Petter Hildre

Uketimer: Høst: 2F + 5Øu = 9Bt

Tid: Høst: F to 15-17 VTLAUD

Ø on 14-19 -

Eksamen: - Hjelpemidler: -

Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Emnet skal gi teoretisk grunnlag og en viss øvelse i å løse komplekse konstruksjonsoppgaver. Samspillet mellom kreativitet, analyse og syntese søkes belyst.

**Forutsetning:** Emnet utnytter og kombinerer kunnskaper og teknikker som behandles i andre emner og som har vesentlig betydning for konstruksjoners utforming. Forkunnskaper tilsvarende emne 62140 Produktutvikling (se studieplan for 1998/99) forutsettes. Hver studentgruppe søkes sammensatt slik at alle relevante fagområder blir dekket gjennom de enkelte studenters emnevalg.

**Innhold:** Emnet tar for seg produktutvikling og konstruksjon som en prosess, samt informasjonsflyten mellom aktivitetene i prosessen. Videre omhandler emnet prinsippkonstruksjon og komponentutforming hvor samspillet mellom funksjon, utforming, materiale og produksjonsmetode er sentralt. Temaer som teori om tekniske systemer, teori om egenskaper, konfigurering og mekanismesyntese fokuseres.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Øvingene har form av prosjektarbeider, der en konkret konstruksjonsoppgave skal løses.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Øvinger.

## 62180 DAK OG PROSJEKTERING

### Datamaskinassistert prosjektering

### Computer aided engineering (CAE)

Faglærer: Professor Sven Fjeldaas

Uketimer: Høst: 1F + 5Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F fr 11-12 VTLAUD

Ø ti 12-15 MEKKER

to 08-10 MEKKER

Eksamen: - Hjelpemidler: -

Øvinger: O Karakter: TØ

For studenter i 4. årskurs ved Maskin.

**Mål:** Studentene skal oppøve ferdigheter i 3D-modellering med et CAE system som benyttes i mekanisk industri, og få innsikt i tilhørende relevante anvendelser. De skal lære noe om hvordan geometri representeres i et CAE system, få en forståelse for avansert parametrisering og for bruk av «features». Studentene skal også få innsikt i og forståelse av konstruksjonsprosessen i et CAE miljø og se hvordan CAE påvirker en bedrift. Det bygges prototyper ved hjelp av en stor numerisk styrt fres.

**Forutsetning:** Det kreves ikke spesielle forkunnskaper.

**Innhold:** Geometrigrunnlag, parameter- og «feature» basert konstruksjon. CAD-basert konstruksjonsprosess, informasjonsflyt og gjenbruk. «Fast prototyping». Internett og kommunikasjon. Anvendelser.

**Undervisningsform:** Det legges stor vekt på øvingsarbeider, men det gis også forelesninger i utvalgte temaer. Øvingene har to elementer: a) Individuelle øvinger på datasal hvor studentene lærer seg å modellere og å anvende modellene i praktisk arbeid. b) En enkel konstruksjon skal modelleres på grunnlag av en utlevert skisse/oppgave. Denne oppgaven utføres gruppevis hvor studentene selv må fordele oppgaver mellom seg (modellere, montere sammen, beregne, optimalisere, gjøre endringer osv.). Hele denne samarbeidsprosessen utføres mens gruppen arbeider på hver sin datamaskin og arbeider inn mot det samme «prosjektet».

**Kursmaterieill:** I-DEAS, Student Guide (formidles av instituttet).

**Eksamensform:** Øvinger.

## 62183 INDUSTRIELL ØKOLOGI

### Industriell økologi og systemanalyse, innføring

### Industrial ecology and systems analysis, introduction

Faglærer: Professor II Rolf Marstrander

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 6D = 12Bt

Tid: Vår: F to 08-10 KJEL3

Ø on 15-17 KJEL3

Eksamen: 3.juni

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 4. årskurs.

**Mål:** Gi en innføring i konseptet "Industriell økologi" og utvikle kunnskaper, metoder og ferdigheter med sikte på (I) Minimering av ressursbruk ved å lukke energi- og materialsøyfer. (II) Minimere negative miljøbelastninger og optimalisere konkurransekraft ved å fremdrive innovasjon av produkter, prosesser og praksis etter samfunnets behov i dag og i fremtiden. Emnet vil særlig legge vekt på drøfting av systemgrenser i grenseflaten mellom det teknisk/materielle system og systemets omgivelser.

**Forutsetning:** Det er ønskelig å få studenter fra flest mulig av universitetets fakulteter. Det vil gjøres en individuell vurdering av den enkeltes faglige forutsetning for å følge kurset. Maks. antall studenter er 45.

**Innhold:** Konseptet industriell økologi og sammenheng mellom industriell økologi og miljøvitenskap. Industrielle utfordringer tilknyttet miljø, marked, forbruker og konkurransekraft. Livsløpsvurdering (LCA): Livsløpslogistikk, "inventories", effektklassifisering, vektingsalternativer. Gjennomgang av industrielle "case". Design og utvikling av produkter, prosesser og praksis.

**Undervisningsform:** Forelesninger, gjesteforelesere fra industri og andre forskningsmiljø. Øvingsoppgaver.

**Kursmaterieill:** Kompendium av utvalgte artikler.

T.E. Graedel og B.R. Allenby: Industrial Ecology, Prentice Hall 1995.

Forelesningsnotater og publikasjoner.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 62199 MASK KON MATER PROSJEKT

### Maskinkonstruksjon og materialteknikk, prosjektarbeid

### Machine design and materials technology, project

Faglærer: Professor Einar Bardal

Uketimer: Høst: 3Øs = 3Bt

Vår: 30Øs = 30Bt

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

**Mål:** Formålet med prosjektoppgaven er at studentene skal få erfaring i å løse problemstillinger av vitenskapelig eller teknisk faglig karakter, inklusive rapportering av de oppnådde resultater.

**Forutsetning:** Det anbefales at studenter diskuterer med faglærere før de gjør sine valg ved instituttet. Dersom studenten velger emner fra andre institutt, reduseres kravet til antall emnemoduler ved prosjektinstituttet tilsvarende.

**Innhold:** Prosjektarbeidet omfatter normalt litteraturstudier, teoretisk analyse og beregninger over en aktuell problemstilling, gjerne i samarbeid med en industripartner eller i tilknytning til et løpende forskningsprosjekt.

Følgende hovedområder gis:

A: Produktutvikling ( Fjeldaas, Hildre, Knudsen)

B: Maskinanalyse (Bratt, Härkegård, Sivertsen)

C: Overflateteknologi (Bardal, Tønder)

D: Bruddmekanikk og sammenføringsteknologi (Halmøy, Thaulow)

E: Bearbeidingsteknologi (Gustafson, Støren, Valberg)

Instituttet ser det som ønskelig både å ha kandidater som fordyper seg innen våre hoved-/prosjekt-områder, gjerne supplert med dr.ing.-kurs, men ønsker også kandidater som velger emnekombinasjoner på tvers av hoved-/prosjektområder samt på tvers av institutt og fakultetsgrenser, i den grad en unngår kollisjon i timeplanen. Instituttets viktigste emner innenfor de forskjellige hoved-/prosjektområdene er:

A: Produktutvikling: 62175 Treteknikk, 62177 Geometrisk modellering, 62179 Konstruksjonsmetodikk, 62183 Industriell økologi.

B: Maskinanalyse: 62161 Mekaniske svingninger, 62162 Dimensjonering mot utmatting, 62164 Konstruksjon av rørsystemer, 62165 Maskinsimulering.

C: Overflateteknologi: 62166 Tribologi, 62172 Korrosjon og korrosjonsvern, 62178 Overflate- og beleggteknologi.

D: Bruddmekanikk og sammenføringsteknologi: 62170 Sveiseteknikk, 62173 Anvendt bruddmekanikk.

E: Bearbeidingsteknologi: 62168 Plastteknologi, 62169 Støperiteknikk, 62171 Plastisk forming av metaller, 62174 Plastbearbeiding.

**Undervisningsform:** Selvstendig arbeid under veiledning.

**Kursmaterieill:** Intet.

**Eksamensform:** Øvinger.

## Institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk

### SIO3005 PRODUKSJ/DRIFTSTEKN Produksjons- og driftsteknikk Operations Management

Faglærer: Førstemanuensis Per Schjøberg

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F to 10-12 KJEL2  
fr 08-10 VTLAUD

Ø ti 15-17 VTLAUD  
on 12-14 VTLAUD

Eksamen: 6.desember Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene grunnleggende kunnskaper innen drift av produksjonsanlegg innen teknologiindustrien.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Sentrale temaer er bedrifter som system, makroperspektiv, mikroperspektiv, inndeling av bedriften i funksjoner, virksomhetsmodellering, produksjonsformer, organisasjon, teknologisk planlegging, gruppeteknologi, material- og produksjonsstyring, logistikk (inklusive materialstrøm, lagre, anskaffelser og distribusjon), fabrikkplanlegging, kvalitetskontroll, pålitelighet, vedlikehold, sikkerhet, sårbarhet, prestasjonsmåling, informasjonssystemer, produksjonsøkonomi.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger, prosjektarbeid. Prosjektarbeidet (øvingene) teller 50 % ved fastsettelse av karakter.

**Kursmaterieill:** Andersen, Rolstadås, Schjøberg: Produksjons- og driftsteknikk (under utarbeidelse).

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

### SIO3008 BEARBEIDINGSTEKNIKK Bearbeidingsteknikk Manufacturing Technology

Faglærer: Professor Finn Ola Rasch

Professor Henry Valberg

Koord: Professor Finn Ola Rasch

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F to 10-12 VTLAUD  
fr 12-14 VTLAUD

Ø ti 08-10 VTLAUD  
on 16-18 VTLAUD

Eksamen: 7.desember Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Oppnå grunnleggende kunnskaper om industrielle bearbeidingsprosesser, -teknikker og -maskiner som anvendes ved produksjon og videreforedling av metaller, plaster, keramer og kompositter. Det legges vekt på å forklare hvordan produktenes kvalitet påvirkes av grunnleggende forhold i prosessene samt hvordan tilfredsstillende produksjonsbetingelser oppnås.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Bearbeidingsprosesser anvendt ved støping, smiing, ekstrudering, trekking og plateforming av metaller beskrives. Videre beskrives de materialavvikende prosesser, som sponskjærende bearbeiding, laserskjæring, elektroerosjon og vannstråleskjæring. Produksjonsprosesser anvendt ved tilvirkning av plaster, kompositter og keramer beskrives deretter og endelig behandles produksjonsmetoder anvendt ved overflatebehandling, sammenføyning og lagvis tilvirkning av produkter i industrielle materialer. Til slutt behandles grunnleggende trekk ved de verktøymaskiner og utstyr som anvendes ved gjennomføring av bearbeidingsprosessene.

**Undervisningsform:** Forelesninger, gruppearbeid, regne- og laboratoriearbeid. Det skal arbeides med to "cases" og karakteren fra disse periodene vil utgjøre 20 % av slutt karakteren for emnet.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## SIO3011 KVALITETSLEDELSE

### Kvalitetsledelse

### Quality Management

Faglærer: Professor Asbjørn Aune

Uketimer: Vår: 3F + 4Ø + 5S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 08-09 VT LAUD Ø fr 14-18 VT LAUD  
to 08-10 VT LAUD

Eksamen: 19.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en bred oversikt over oppbygging og innføring av kvalitetssystemer i ulike organisasjoner.

**Forutsetning:** Emne SIO3005 Produksjons- og driftsteknikk eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** (1) Kvalitetsbegrepet; før, nå og i framtiden. Kvalitet, produktivitet, lønnsomhet, konkurransevne. (2) Integreerte/separate standarder og systemer, - inkludert metoder og teknikker for planlegging, styring, sikring, revisjon og forbedring av produktkvalitet, sikkerhet, miljø m.m. samt systemtenkning og variasjonsforståelse. (3) Lederskap og styring (management) for kvalitet: Ledelsesprioriteringer/-prinsipper. Direktivledelse (Policy management, Hoshin Kanri) av: Daglig drift, inkl. kontinuerlig forbedring. Tverrfunksjonell forbedring (prosessombygging). Deming og organisasjonsstruktur og -kultur inkl. kompensasjon (lønn), belønning (bonuser etc) og anerkjennelse samt motivasjon for Business Excellence. (4) Kvalitetspriser for eksternt heder og egenvurdering. (5) Forbedrings (endrings-) prosessen. (6) En disiplin kalt Kvalitetsteknologi og en teori og vitenskap for kvalitet.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger, studentforedrag, miniseminar og prosjektarbeid. Prosjektarbeid og foredrag teller tilsammen 50 % ved fastsettelse av karakter. For adgang til eksamen kreves 2/3 av de avholdte øvingene godkjent, godkjent studentforedrag (skriftlig og muntlig), deltagelse på miniseminar og godkjent prosjektarbeid.

**Kursmaterieill:** A. Aune: Kvalitetsstyrte bedrifter, Ad Notam Gyldendal, 2. utg, 1996.

Forelesningsnotater.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## SIO3014 PROSJEKTSTYRING

### Prosjektstyring

### Project Planning and Control

Faglærer: Professor Asbjørn Rolstadås

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F to 12-14 VT LAUD Ø on 15-19 VT LAUD  
fr 08-10 VT LAUD

Eksamen: 2.juni Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en grundig innføring i prosjekt som arbeidsform, metoder og teknikker for evaluering, planlegging, gjennomføring og oppfølging av prosjekter samt teknikker for analyse av risiko og sårbarhet under gjennomføring av prosjekter.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Begreper og definisjoner, prosjekt som arbeidsform, prosjektfaser, gjennomføringsmodeller, risikofaktorer, subjektiv og objektiv evaluering av prosjekter, beslutningsstøtteteknikker, strukturering av prosjektet (WBS), nettverksplanlegging, ressurs- og kostnadsestimering, prosjektreserver, usikkerhet og

usikkerhetshåndtering, risikoanalyser, sårbarhetsanalyser, prosjektoppfølgingsprinsipper, oppfølging av tid og volum, kostnadsstyring, avvikshåndtering.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger, dataspill og prosjektarbeid. Øvingsandelen skal telle 1/3 av sluttkarakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** A. Rolstadås: Praktisk prosjektstyring, 2. utg., Tapir 1997.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger (prosjektarbeid).

### SIO3020 IND SIKKERHET/PÅLIT

#### Industriell sikkerhet og pålitelighet

#### Safety and Reliability Engineering

Faglærer: Professor Marvin Rausand

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 08-09 KJEL2  
on 08-09 KJEL2  
fr 15-17 S1

Ø ma 09-11 KJEL2  
on 09-10 KJEL2  
to 14-15 S1

Eksamen: 29.november

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet belyser problemer og angrepsmåter knyttet til analyse av risiko og pålitelighet av industrielt utstyr og produksjon/distribusjon av energi.

**Forutsetning:** Grunnleggende kurs i sannynlighetsregning.

**Innhold:** Definisjon og diskusjon av grunnleggende begreper innenfor risikoanalyse. Kvalitative metoder for kartlegging av farekilder som FMECA, grovanalyse (PHA), HAZOP og HAZID. Årsaksanalyse basert på feiltreanalyse og identifikasjon og beregning av årsakskjeder ved hendelsestrealanalyse. Beregning av pålitelighet og tilgjengelighet av tekniske systemer. Mål for pålitelighetsmessig betydning. Markovmetoder. Periodisk testing. Systemanalyse mht. fellesfeil. Beregning av sviktintensiteter. Oversikt over datakilder.

**Undervisningsform:** Forelesninger, prosjektarbeid og enkeltstående øvinger. En litt større gruppeøving i anvendelse av metoder er gjort obligatorisk og teller 20 % av eksamensbedømmelsen.

**Kursmaterieill:** A. Høyland & M. Rausand: System Reliability Theory; Models and Statistical Methods, J. Wiley 1994.

Supplerende kurskompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

### SIO3030 DIG STYR MEKATRONIKK

#### Digital styring for mekatronikk systemer

#### Digital Control of Mechatronic Systems

Faglærer: Professor Terje K. Lien

Uketimer: Vår: 3F + 5Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F to 12-13 KJEL3  
fr 08-10 KJEL3

Ø ti 10-12 KJEL3  
to 13-14 KJEL3  
2Ø etter avtale

Eksamen: 2.juni

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Kurset skal utvikle basiskunnskap for beskrivelse og bygging av digitale mekatronikk styresystemer både for produktutvikling og produksjons- og prosessautomatisering.

**Forutsetning:** Kunnskap om grunnleggende datamaskinprogrammering.

**Innhold:** Boolsk algebra: Grunnleggende postulater og teoremer, logiske regnemetoder og metoder for forenkling av logiske uttrykk. Sekvenssystemer: Metoder for beskrivelse av sekvenssystemer og utledning av de logiske uttrykk for slike systemer. Undersøkelse av systemers realiserbarhet. Instrumentering: De viktigste metoder for måling av mekaniske og termiske parametre, grensesnitt med digital/analog- og analog/digitalomsetting. PLS systemer: Systemoppbygging og programmeringsmetoder. Programmerbar elektronikk og mikrodatamaskiner: Oppbygging og programmering av PLD kretser. Mikrodatamaskiners hovedstruktur og egenskaper for prosess-styring. Realisering av digitale funksjoner, grensesnittløsninger.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvingsarbeid individuelt og i grupper. Ett "miniprojekt" som hovedelement i øvingsarbeidet.

**Kursmaterieill:** Terje K. Lien: Digital styring for mekatronikk, Tapir 1995.

Støttelitteratur oppgis under kurset.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**63160 DRIFTSSIKKERHET PÅL**  
**Driftssikkerhetsteknikk, pålitelighet**  
**Reliability engineering**

Faglærer: Professor Marvin Rausand

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F ma 08-10 KJEL2  
on 08-09 KJEL2

Ø ma 10-11 KJEL2  
on 09-10 KJEL2

Eksamen: 29.november Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet belyser problemer og angrepsmåter knyttet til analyse av sikkerhet og driftsregularitet av industrielt utstyr.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Pålitelighetsteknikkens sannsynlighetsteoretiske grunnlag. Sviktmekanismer og sviktmodeller/levetidsfordelinger. Feilmode- og feileffektanalyse (FMEA). Feiltreanalyse. Beregning av pålitelighet og tilgjengelighet av tekniske systemer. Mål for pålitelighetsmessig betydning. Markov-metoder. Estimerings- og plotteteknikker ved analyse av (sensurerte) levetidsdata. Bayes-metoder. Periodisk testing. System med avhengige komponenter (Kurset er identisk med, og foreleses sammen med, emne 75582 Pålitelighetsanalyse).

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. En litt større gruppeøving i anvendelse av metoder er gjort obligatorisk og teller 20% av eksamensbedømmelsen.

**Kursmaterieill:** A. Høyland & M. Rausand: System Reliability Theory; Models and Statistical Methods, Wiley 1994.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**63161 DRIFTSSIKKERHET VEDL**  
**Driftssikkerhetsteknikk, vedlikehold**  
**Maintenance engineering**

Faglærer: Førsteamanuensis Per Schjølberg

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F to 12-14 245a-VTL

Ø fr 16-19 245a-VTL

Eksamen: 23.mai Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal belyse oppgaver og angrepsmåter for å oppnå effektiv vedlikeholdsfunksjon og høy tilgjengelighet av industrielle systemer.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Det gis en innføring i driftssikkerhets- og vedlikeholdsteori/-teknikk. Temaer: Vedlikeholdstyper, vedlikeholdsbehov, vedlikeholdsmål og målstyring, vedlikeholdsaktiviteter, vedlikeholdsrettet konstruksjon, vedlikehold som produktivitetsfaktor, levetids- og vedlikeholdskostnader, sårbarhetsanalyser, driftssikkerhetsanalyser under prosjektering og drift, EDB-baserte vedlikeholdssystemer, analyseverktøy, slitasje og skadeanalyser, RCM, RBI, fremtidens vedlikehold.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og prosjekt. Et bestemt antall øvinger kreves godkjent for adgang til eksamen. Dette antall blir oppgitt ved semesterstart. En litt større gruppeøving i anvendelse av metoder er gjort obligatorisk og teller 30 % av eksamensbedømmelsen.

**Kursmaterieill:** P. Schjølberg: Utgitte forelesningsnotater.

Benjamin S. Blanchard, Dinesh Vermer, Elmer L. Peterson: Maintainability. A key to effective serviceability and maintenance management.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**63162 PROSJEKTSTYRING**  
**Prosjektstyring**  
**Project management**

Faglærer: Professor Asbjørn Rolstadås

Uketimer: Høst: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F to 08-10 VTLAUD

Ø ma 15-18 VTLAUD

Eksamen: 8.desember Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på en grundig innføring i metoder og teknikker for styring av prosjekter med hovedvekt på store prosjekter.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Fasedeling av prosjekter, prosjektgrunnlaget, prosjektevaluering, prosjektorganisering, prosjektnedbrytning, tids- og ressursstyring (nettverksplanlegging), kostnadsestimering, styring av prosjekteringsarbeider, innkjøp og anskaffelser, prinsipper for prosjektoppfølgning, fremdriftsoppfølging, terminoppfølging, kostnadsstyring og fremdriftsrapportering.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Data-assistert øving i nettverksanalyse.

**Kursmaterieill:** A. Rolstadås: Praktisk prosjektstyring, 2. utg., Tapir 1997.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 63163 KVALITETSLEDELSE

### Kvalitetsledelse

### Quality management

Faglærer: Professor Asbjørn Aune

Uketimer: Høst: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F fr 15-17 VT LAUD

Ø ma 11-14 VT LAUD

Eksamen: 4. desember Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en bred oversikt over oppbygging og innføring av kvalitetssystemer i ulike organisasjoner.

**Forutsetning:** Emne 63140 Produksjonsteknikk (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Kvalitetsbegreper. Sammenhengen: Kvalitet - lønnsomhet og produktivitet. Metoder og teknikker for og organisering av kvalitetsstyring, -sikring og -forbedring i den totale fremstillingsprosessen. Total kvalitetsledelse. Dokumentasjon og revisjon av kvalitetssystemer. Kvalitetssikrings-standarder. Produktansvar.

**Undervisningsform:** Forelesninger, gruppeoppgaver, studentforedrag, individuelle øvinger og prosjektarbeid. Prosjektarbeid og foredrag teller tilsammen 50 % ved fastsettelse av karakter.

**Kursmaterieill:** A. Aune: Kvalitetsstyrte bedrifter, 2. utgave. Ad Notam Gyldendal 1996.

Notater.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger (prosjektarbeid).

## 63164 DATAMASKINSTYRINGER

### Datamaskinbasert styring av verkstedprosesser

### Computer based controls of manufacturing processes

Faglærer: Professor Terje K. Lien

Uketimer: Høst: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 08-10 245a-VTL

Ø on 13-16 245a-VTL

Eksamen: 10. januar Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet har som mål å gi en grunnleggende forståelse av digital styringsteknikk, for med basis i dette å kunne bygge enkle digitale styringssystemer. Emnet gir grunnlag for styringsteknikken innen mekatronikk.

**Forutsetning:** Kunnskaper i Pascal-programmering og elementær elektroteknikk.

**Innhold:** Boolsk algebra, reduksjon av boolske uttrykk. Spesifisering av sekvenssystemer, systemforenklinger, utledning av logiske uttrykk. Programmerbare logiske styringer (PLS), egenskaper, programmering og bruk. Mini- og mikromaskiner brukt til styring av enkeltprosesser. Inn/utsignaler, avbruddsbehandling, digital/analog omsetning. Styresystemer for integrert tilvirkning, protokoller for kommunikasjon.

**Undervisningsform:** Forelesninger, teoriøvinger og øvinger i praktisk oppkopling og/eller programmering av enkle styresystemer. For adgang til eksamen kreves 2/3 av de avholdte øvinger godkjent.

**Kursmaterieill:** T.K. Lien: Digital styring for mekatronikk, Tapir 1995.

**Eksamensform:** Skriftlig.



**63165    ROBOTTEKNIKK**  
**Robotteknikk**  
**Robot technology**

Faglærer: Professor Terje K. Lien

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F to 08-10 245a-VTL

Ø on 15-18 245a-VTL

Eksamen: 26.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O    Karakter: TE

**Mål:** Emnet har som mål å gi en elementær innsikt i industriroboters oppbygging og virkemåte, og kunnskap om hvordan automatiseringsoppgaver løses ved hjelp av industriroboter.

**Forutsetning:** Emne 63140 Produksjonsteknikk (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Robotdefinisjoner. Oppbygging og egenskaper til handteringsautomater. Automatisering av material- og verktøyhandtering. Systemer for automatisk montasje. Analyse av handterings- og montasjeoperasjoner. Produktutforming for automatisk montasje. Programmering av handteringsautomater. Adaptive systemer, bruk av krafttilbakekopling og bildeinformasjon for korreksjon av operasjoner.

**Undervisningsform:** Forelesninger, teoriøvinger i prosjektering av industrirobotanlegg. Laboratorieøvinger i bruk av industriroboter og periferiutstyr. For adgang til eksamen kreves 2/3 av de avholdte øvinger godkjent.

**Kursmaterieill:** T.K. Lien: Industrirobotteknikk, Tapir 1992.

L. Estensen, R. Langmoen, N.I. Tveiten: Matere og orienteringsinnretninger. SINTEF-rapport STF17 A80043.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**63167    TILVIRKNINGSSYST 1**  
**Tilvirkningssystemer 1**  
**Manufacturing systems 1**

Faglærer: Professor Wolfgang H. Koch

Uketimer: Høst: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F to 13-15 344-SII

Ø on 10-13 B-049

Eksamen: 10.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O    Karakter: TE

**Mål:** Gi studenter innføring i de bestanddeler og sammenhenger som opptre når datamaskiner tas i bruk for integrert produktfremtaking/fremstilling/produksjon helt fra geometrisk modelleringsfase til ferdig produkt med vekt på friformede objekter og optimale prosesskjeder.

**Forutsetning:** Emne 63140 Produksjonsteknikk (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Optimaliseringsbasert tilvirkningssystematikk, grunnleggende begreper innen dataintegret tilvirkning. Geometrisk modellering av produkter, det matematiske grunnlag for fremstilling og kvalitets-sikring av produktmodellene, generering av CNC styredata for 3D-friform maskinering. Nye fremstillingsprosesser (Rapid Prototyping & Manufacturing) og nye fremgangsmåter som "Concurrent Engineering" og "Virtual Manufacturing".

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger, mye demonstreres og/eller utføres på datamaskiner. For adgang til eksamen forlanges 2/3 av de avholdte øvinger godkjent.

**Kursmaterieill:** Wolfgang H. Koch: Manufacturing systems 1. Lecture Notes, Trondheim 1999.

Støttelitteratur kan gis under kurset, noe tilleggsmateriale utleveres under kurset.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**63168    TILVIRKNINGSSYST 2**  
**Tilvirkningssystemer 2**  
**Manufacturing systems 2**

Faglærer: Professor Finn Ola Rasch

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F ma 08-10 245a-VTL

Ø on 12-15 245a-VTL

Eksamen: 6.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O    Karakter: TE

**Mål:** Gi studentene kunnskaper om de vesentlige faktorene ved valg av verktøymaskiner og -systemer.

**Forutsetning:** Emne 63140 Produksjonsteknikk (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Verktøymaskiners konstruktive elementer og deres betydning for presisjon og produktivitet. Det måletekniske grunnlag for å bestemme verktøymaskiners kapabilitet. Tilvirkning til "6 $\sigma$  kvalitet". Elementer i og oppbygging av fleksible automatiserte tilvirkningssystemer. Systematisk metodikk for utstyrsanskaffelse.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger utført på datamaskiner. For adgang til eksamen forlanges 2/3 av de avholdte øvinger godkjent.

**Kursmaterieill:** T.K. Lien: Verktøymaskinelementer.

K. Madsen, F.O. Rasch: Kompendium i maskinanskaffelser, kompendium i måleteknikk.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 63169 MEKATRONIKK

### Mekatronikk

### Mechatronics methodology

Faglærer: Professor Terje K. Lien

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F fr 14-16 245a-VTL

Ø to 15-18 245a-VTL

Eksamen: 20.mai Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet har som mål å gi studentene innsikt i mekatroniske systemers egenart og de prinsipper som gjør slike systemer attraktive, grunnleggende metoder for utvikling av slike systemer og samspillet mellom mekanikk, elektronikk og programvare.

**Forutsetning:** Basiskunnskaper innen minst to av områdene mekanikk, elektronikk og programvare tilsvarende emnene 63164 Datamaskinstyringer, 62121 Maskindeler (se studieplan for 1997/98), 62140 Produktutvikling, 43115 Elektroteknikk og 43021 Reguleringsteknikk (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Mekatronikkbegrepet, anvendelse av mekatronikkprodukter, funksjonsegenskaper og muligheter. Arbeidsprosesser, verktøy og metoder for utvikling og dokumentasjon - sentralt står hvilke material- og energitransformasjoner som skal utføres, hvordan disse kan brytes ned i deloppgaver og hvilke teknologiske prinsipper som er tilgjengelige. Enhetlig beskrivelse av oppførsel. Kriterier for valg av løsninger - hvordan finne den optimale, teknologiske balanse.

**Undervisningsform:** Forelesninger, studentforedrag og en stor gjennomgående øving utført som gruppearbeid. Øvingen utgjør 50 % av karakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Forelesningsnotater og annet utlevert materieill.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## 63170 LOGISTIKK OG STYRING

### Logistikk og produksjonstyring

### Logistics and production management

Faglærer: Professor II Jan Ola Strandhagen

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F ma 10-12 245a-VTL

Ø ti 11-14 245a-VTL

Eksamen: 3.juni Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi studentene grunnleggende forståelse for logistikk- og styringsprosessene i en produksjonsbedrift, samt kunnskaper om prinsipper, verktøy og systemer for å utvikle og forbedre disse prosessene.

**Forutsetning:** Emne 63140 Produksjonsteknikk (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Kurset gir en innføring i logistikk- og styringsprosessene i en produksjonsbedrift, og viser sammenhengen med bedriftens lønnsomhet og evne til kundetilfredsstillelse. Prinsipper for god layout, effektiv materialflyt samt organisering for å lage robuste og styrbare produksjonssystem er tema. Alle relevante styringsprinsipper, med tilhørende metoder og verktøy blir behandlet i detalj. Bruk av informasjonsteknologi i logistikk og styring, samt anvendelse av simulering i beslutningsstøtte. Gjennomgang av case basert på metodikk for utvikling av styringsmodeller, med fokus på implementeringsaspekter.

**Undervisningsform:** Forelesninger, gjesteforelesning fra industri (case), fellesøvinger basert på IT-verktøy, individuelle øvinger.

**Kursmaterieill:** Eget kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**63199 PROD KVAL TEKN PROSJ**  
**Produksjons- og kvalitetsteknikk, prosjektarbeid**  
**Production and quality engineering, project**

Faglærer: Professor Asbjørn Rolstadås

Uketimer: Høst: 3Øs = 3Bt

Vår: 30Øs = 30Bt

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

**Mål:** Formålet med prosjektarbeidet er å gi studentene øvelse i å løse selvstendige oppgaver.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 63140 Produksjonsteknikk (se studieplan for 1998/99). I tillegg emne 45001 Grunnkurs i databehandling (se studieplan for 1996/97) for hovedområde B.

**Innhold:** I den utstrekning det er mulig, vil det enkelte prosjektarbeidet knyttes til et løpende forskningsprosjekt ved instituttet eller samarbeidende SINTEF-avdeling. Arbeidet vil i alminnelighet omfatte litteraturstudier, analytisk behandling, programmering og beregning med tilhørende vurderinger og konstruksjoner. Prosjektarbeidet deles i 4 prosjektområder og innen hvert av disse anbefales 4 hovedemner. I tillegg til hovedemnene har instituttet utarbeidet emnekombinasjoner av anbefalte støtteemner. Følgende hovedområder gis:

A: Produksjonssystemer (prof. Finn Ola Rasch)

B: Informasjonsteknologi (prof. Kesheng Wang)

C: Administrative styresystemer (prof. Asbjørn Rolstadås)

D: Sikkerhet/pålitelighet (prof. Marvin Rausand)

For hvert prosjektområde anbefales følgende hovedemner:

A: Produksjonssystemer: 63164 Datamaskinbasert styring av verkstedprosesser, 63165 Robotteknikk, 63167 Tilvirkningssystemer 1, 63168 Tilvirkningssystemer 2.

B: Informasjonsteknologi: 63164 Datamaskinbasert styring av verkstedprosesser, 63167 Tilvirkningssystemer 1, 62177 Geometrisk modellering, 45353 Datakommunikasjon i ingeniørvirksomhet.

C: Administrative styresystemer: 63162 Prosjektstyring, 63163 Kvalitetsledelse, 63161 Driftssikkerhetsteknikk, vedlikehold.

D: Sikkerhet/pålitelighet: 63160 Driftssikkerhetsteknikk, pålitelighet, 63161 Driftssikkerhetsteknikk, vedlikehold, 63163 Kvalitetsledelse, 63162 Prosjektstyring.

**Undervisningsform:** Selvstendig prosjektarbeid med veiledning.

**Kursmaterieill:** Intet.

**Eksamensform:** Øvinger.

**Institutt for termisk energi og vannkraft**

**64160 IND VARMETEKN PROSGR**  
**Industriell varmeteknikk, prosessgrunnlag**  
**Industrial heat engineering**

Faglærer: Professor Otto K. Sønju

Uketimer: Høst: 3F + 1Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 17-18 KJL142

Ø ti 18-19 KJL142

fr 08-10 KJL142

Eksamen: 24.november

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet behandler varmetekniske prosesser og utstyr.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Det gis en presentasjon av de viktigste varmetekniske industriprosessene i norsk industri. Det varmetekniske grunnlaget for disse prosessene videreføres. Følgende temaer behandles: Varmeovergang ved konveksjon (laminær og turbulent strømming), koking og kondensasjon. Trykktap i enfase og tofase strømming. Masseovergang ved diffusjon og konveksjon. Innen varmeteknisk utstyr vil primært varmevekslere behandles. Ulike typer og deres anvendelsesområder presenteres. Metoder for termisk beregning (design) gjennomgås. Driftsproblemer som beleggdannelse og strømningsinduserte vibrasjoner diskuteres.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Regneøvinger og/eller laboratorieøvinger og/eller design av varmetekniske komponenter. For adgang til eksamen kreves 2/3 av øvingene godkjent.

**Kursmaterieill:** Forelesningsreferater og litteratur som angis under kurset.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**64161 IND VARMETEKNIKKOMP**  
**Industriell varmeteknikk, komponenter**  
**Industrial heat engineering subsystems**

Faglærer: Førsteamanuensis Olav Bolland

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F fr 10-12 B-049

Ø ti 12-14 KJL143

Eksamen: 14. desember Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene et teoretisk grunnlag samt designmetoder for varmetekniske separasjonsprosesser som destillasjon, tørking og inndamping.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 og 61141 Varme- og massetransport (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Teoretisk grunnlag innen massetransport og aktuelle designmetoder gjennomgås for varmetekniske separasjonsprosesser som destillasjon, tørking og inndamping. I tillegg til behandling av forskjellige komponenter fokuseres det også på de systemer hvor disse komponentene inngår.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Regneøvinger med veiledning.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**64164 PROSJEKTERING AV PROSESSANLEGG**  
**Prosjektering av prosessanlegg**  
**Process plant design**

Faglærer: Professor Otto K. Sønju

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F to 15-17 H1

Ø on 17-19 H1

Eksamen: 13. januar Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene kjennskap til prosjektering av offshore-anlegg og landbaserte industrianlegg.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Prosjekttyper. Inndeling i prosjektfaser. Planlegging og organisering av prosjekter. Eksempler på prosessanlegg. Produktkrav og designdata. Krav til dokumentasjon. Valg av hovedprosesser og hjelpesystemer. Dimensjonering av prosessutstyr som trykkbeholdere, varmevekslere, ventiler, separatore og roterende maskineri. Dimensjonering av rørsystemer. Sikkerhets- og miljøforhold. Regelverk og myndighetskrav. Kostnadsestimering og investeringsanalyse.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Regneøvinger med veiledning.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**64165 TERM STRØMNINGSMASK**  
**Termiske strømningsmaskiner**  
**Thermal turbomachinery**

Faglærer: Professor Otto K. Sønju

Uketimer: Høst: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F to 15-17 KJL143

Ø on 16-19 KJL143

Eksamen: 13. januar Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene kjennskap til fagområdet termiske strømningsmaskiner og dets mange anvendelsesområder.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 og 61142 Strømningslære (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Turbokompressorer, damp- og gassturbiner. Aksial- og radialmaskiner. Transoniske og supersoniske maskiner. Hoveddimensjoner. Kaskadeteori. Element- og strømlinjemetode. Grensesjiktanalyse.

Oversikt over avanserte numeriske analysemetoder. Matching av kompressor/turbin. Materialer. Fasthetsproblemer. Damp- og gassturbinprosesser. Konstruktive utførelser.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Forelesningsreferater og lærebøker/litteratur som angis i forelesningene.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**64166 GASSTURBINER KOMPRES**  
**Gassturbiner og kompressorer**  
**Gas turbines and compressors**

Faglærer: Professor II Lars Eirik Bakken

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F to 08-10 2VKR

Ø on 15-18 2VKR

Eksamen: 26.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene kjennskap til beregning, installasjon, drift og vedlikehold av gassturbiner og kompressorer.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Aksial- og radialkompressorer, gassturbiner, turbo-ekspandere og hjelpeutstyr. Valg av maskiner. Anvendelse i industri- og kraftanlegg på land og til havs. Ytelseskaraktistikker ved varierende driftsforhold. Optimalisering og regulering av maskiner. Metoder for reduksjon av utslipp fra gassturbiner. Spesifikasjoner og internasjonale teststandarder.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Regneøvinger med veiledning.

**Kursmaterieill:** J.M. Øverli: Strømningsmaskiner, bind 3: Termiske maskiner, Tapir 1992 og kompendium.

**Eksamensform:** Muntlig.

**64167 TERMISKE KRAFTSTASJ**  
**Termiske kraftstasjoner**  
**Thermal power plants**

Faglærer: Førsteamanuensis Olav Bolland

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F ti 08-10 2VKR

Ø on 08-10 2VKR

Eksamen: 12.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene kjennskap til komponenter og systemenes virkemåte i termiske kraftstasjoner, samt økonomiske aspekter ved termisk kraftproduksjon.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Termodynamisk grunnlag for kraftprosesser. Oppbygging og virkemåte for gassturbiner, damp-turbiner og avgasskjeler. Kombinerte anlegg med og uten samproduksjon av kraft/varme. Regulering. Kjernekraft. Grunnlastkraftverk, reservekraftverk og samspill mellom forskjellige typer kraftanlegg på samme nett. Økonomiske forhold. Utslipp, lagring og miljø. Trykksatte fluidised bed-systemer. Ekskursjoner.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Regneøvinger med veiledning. Gruppeøvinger/fordypningsoppgaver med presentasjon.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**64168 GASSTEKNOLOGI**  
**Gassteknologi**  
**Gas technology**

Faglærer: Professor Otto K. Sønju

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F ma 10-12 H1

Ø ti 11-14 H1

Eksamen: 3.juni

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene kjennskap til produksjon, transport, lagring og utnyttelse av naturgass.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Tilgang på ressurser, forbruk, termodynamiske egenskaper, produktkrav, miljøforhold, beregning av viktige systemer og utstyr. Gass som energibærer for industrianvendelse, kraftproduksjon, konvertering til transporterbare produkter og rørledningstransport.

**Undervisningsform:** Regneøvinger med veiledning.

**Kursmaterieell:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 64169 ENERGITEKNOLOGI

### Energiteknologi

### Energy technology

Faglærer: Professor Otto K. Sønju

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F fr 12-14 2VKR

Ø ti 14-16 2VKR

Eksamen: 31.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene kjennskap til moderne energiteknologier samt en oversikt over energiressurs-spørsmål generelt.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Energiformer og behov i Norge og på verdensbasis. Energiformer, kilder og ressurser. Energiomformingsprosesser i industrielle prosesser og kraftgenerering med vekt på fremtidige systemer, inkludert er utnyttelse av fossil-, kjerne- og fornybar energi. Energilagringssystemer og energidistribusjon. Energioptimering. Energikilder for fremtiden. Energiplanlegging og fremtidsutsikter.

**Undervisningsform:** Forelesninger, inkludert eksterne forelesere. Øvingsarbeid i form av regneøvinger. For adgang til eksamen kreves 2/3 av øvingene godkjent.

**Kursmaterieell:** Forelesningsreferater og litteratur som angis under kurset.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 64170 FORBRENNING FORURENS

### Forbrenning og forurensning

### Combustion and pollution

Faglærer: Professor Johan E. Hustad

Professor Bjørn F. Magnussen

Koord.: Professor Johan E. Hustad

Uketimer: Vår: 3F + 1Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F to 16-17 2VKR

Ø to 17-18 2VKR

fr 14-16 2VKR

Eksamen: 20.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir en innføring i forbrenningsteori og anvendelse av dette på mekanismer og prosesser innen forbrenning. Forbrenningsprinsipper og -utstyr forklares. Dannelse av forurensninger studeres.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 (se studieplan for 1998/99), og undervises i samarbeid med Institutt for mekanikk, termo- og fluidodynamikk.

**Innhold:** Innen forbrenningsteori behandles følgende temaer: Reaksjonsvarme, flammtemperatur og kjemisk sammensetning av forbrenningsprodukter. Kjemisk likevekt og reaksjonskinetikk. Flammestruktur og -forplantning. Eksplosjon og detonasjon. Flammegrenser, antenning og slukning. Følgende mekanismer og fenomener blir behandlet: Flammefeller, flammestabilisering og flammeholdere. Laminære og turbulente gassflammer. Forbrenning av flytende og faste brenslers. Dannelse av forurensninger ved forbrenning. Reduksjon av forurensningsutslipp ved modifisering av forbrenningsparametre. Forbrenningstekniske prinsipper og utstyr: Industrielle gassbrennere. Brennere for flytende brensel og pulveriserte faste partikler. Forbrenning av fast brensel i faste og fluidiserte sjikt.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Regneøvinger gis hver uke. For adgang til eksamen kreves 2/3 av øvingene godkjent.

**Kursmaterieell:** Forelesningsreferater og litteratur som angis under kurset.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**64171 TERMISK ENERGIPROD**  
**Termisk energiproduksjon**  
**Thermal energy production**

Faglærer: Professor Johan E. Hustad

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ma 12-14 2VKR

Eksamen: 4. desember

Hjelpemidler: B1

Ø fr 15-17 2VKR

Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene forståelse av de ulike brenseltyper (energibærere) som finnes, og hvordan man på en miljøvennlig måte kan anvende disse i ulike kjeltyper tilpasset varierte anvendelsesområder.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Forbrenning av alle typer brenslar (gass, olje, kull inkl. pre-cleaning prosesser, biobrenslar, alternative brenslar som avfall, foredlede alternative brenslar (FAB/RdF), problemavfall etc.). Forbrenningslære, flammedannelse (struktur, stråling, temperatur, stabilitet), fyringsinnretninger. Miljø/utslippsmålinger til luft, måleutstyr og måleteknikk. Røykgassrensing. Dampkjeler for industri og termiske kraftstasjoner. Hettvannskjeler og kjeler for andre varmebærere, elektrokjeler, avgasskjeler, spillvarmekjeler, kjeler for skip og offshore. Korrosjon i kjeler. Fluidised bed-systemer m/svovelabsorpsjon. Varmetekniske og fasthetstekniske beregninger. Materialer. Vannomløp, matevannsrensing. Overheter, økonomiser, luftforvarmere. Dampkjelers drift og overvåking, kjelhus, varmesentraler (fjernvarme, industri, kraftverk), varmeplaner, energiøkonomisering. Regulering. Ekskursjoner.

**Undervisningsform:** Forelesninger, laboratorie- og regneøvinger, fordypningsoppgaver. Øvingene teller 30% ved fastsettelse av endelig karakter.

**Kursmaterieil:** Kompendiesamling og litteratur som angis under kurset.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**64172 LUFTFORURENSNING**  
**Luftforurensning**  
**Air pollution**

Faglærer: Professor Otto K. Sønju

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 08-10 KJL142

Eksamen: 10. januar

Hjelpemidler: B1

Ø on 13-15 KJL142

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet behandlar luftforurensningsproblemer generelt og forurensning ved forbrenningsprosesser spesielt.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Det gis en oversikt over stoffer, utslipp og spredning av luftforurensninger, omvandling, konsentrasjoner, avsetninger og virkninger av svoveloksidar, nitrogenoksidar, fotokjemiske oksidantar, dioksiner og andre stoffer. Gassrensing: teori, utstyr og lovgivning. Følgende utstyr behandlar: Grovutskillere, våtutskillere, elektrofiltre og posefiltre. Reduksjon av utslipp ved kontroll av forbrenningsprosessen diskuteres.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Regneøvinger gis hver uke. For adgang til eksamen kreves 2/3 av øvingene godkjent.

**Kursmaterieil:** Forelesningsreferatar og litteratur som angis under kurset.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**64173 STRØMN MASKINTEORI**  
**Strømningsmaskinteori**  
**Fluid mechanics of turbomachinery**

Faglærer: Professor Hermod Brekke

Uketimer: Høst: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 10-12 KJEL4

Eksamen: 15. januar

Hjelpemidler: B1

Ø to 10-13 KJEL5

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en grunnleggende innføring i de matematiske metoder som benyttes for beregning av strømning i løpehjul og stasjonære deler i turbiner som arbeider med kompressible og inkompressible medier. Det blir lagt særlig vekt på gjennomføring av beregninger for ikke-kompressible media.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 61142 Strømningslære (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Grunnleggende behandling av strømningsteori for strømningsmaskiner, slik som i vann- og gassturbiner, pumper, vifter og kompressorer. Spesialstudium med øvinger for beregning av strømning av ikke-kompressible media i hydrauliske strømningsmaskiner (vannturbiner, pumper og vifter). Gjennomgåelse av de fundamentale analytiske ligningene for relativ rotasjonsbevegelse. Rothalpi, relativt og absolutt stagnasjonstrykk og Coriolis krefter blir gjennomgått for anvendelse i utforming av skovler i løpehjul. Den utformede geometri legges så til grunn for 3D-beregninger ved "Finite volume" metoden. Etter endt kurs vil kandidaten ha erfaring med bruk av 3D-Euler beregninger og ha gjennomgått teorien for Navier-Stokes ligninger og de viskøse modeller som anvendes for beregninger med turbulent teori. Kavitasjon blir også gjennomgått.

**Undervisningsform:** Forelesninger med overheads og tavle. Øvinger.

**Kursmaterieill:** H. Brekke: Strømningsmaskinteori, notater.

John D. Anderson, Jr: Computational Fluid Dynamics, McGraw-Hill 1995.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 64174 PUMPER OG TURBINER

### Pumper og turbiner

### Pumps and turbines

Faglærer: Professor Hermod Brekke

Uketimer: Høst: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F to 13-15 301-SII

Ø on 10-13 301-SII

Eksamen: 10. desember Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i utforming og dimensjonering av turbiner, pumper og vifter. Skovleutforming av radial, halvaksial og aksiale maskiner inngår sammen med kriterier for kavitasjon og tofase-problemer i maskinene. Spesialmaskiner som vannjetpumper for fremdrift av skip og reversible pumpeturbiner er også inkludert. Forenklete småturbiner og flertrinns-pumper er også behandlet.

**Forutsetning:** Bygger på kunnskaper tilsvarende emne 61142 Strømningslære (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Emnet gjennomgår hydraulisk design av pumper, turbiner og vifter. Grunnprinsipper. Klassifisering. Dimensjonsanalyse. Euler energiligning. Strømningsforhold i stasjonære kaskader. Strømningsforhold i løpehjul. Aksiale krefter og momenter. Analyse av de forskjellige typer hydrauliske maskiner. Hoveddimensjoner. Løpehjuldimensjonering. Skovleform. Spiraltrømme. Sugerør. Analyse av de forskjellige typer hydrauliske maskiner. Driftsforhold inkludert trykkpulsasjoner og kavitasjon og kriterier for kavitasjon for forskjellige maskiner blir gjennomgått. Også fortrenningspumper vil bli gjennomgått.

**Undervisningsform:** Forelesninger med overheads og tavle. Obligatoriske øvinger med dimensjonering og beregninger av løpehjul og kaskader.

**Kursmaterieill:** H. Brekke: Pumper og Turbiner, kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 64175 KONSTR PUMPE TURBIN

### Konstruksjon av pumper og turbiner

### Mechanical design of pumps and turbines

Faglærer: Professor Hermod Brekke

Uketimer: Høst: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 15-17 301-SII

Ø fr 12-15 301-SII

Eksamen: 17. desember Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i dimensjonering og konstruksjon av hydrauliske strømningsmaskiner slik som store turbiner, småturbiner, pumper og vifter.

**Forutsetning:** Emnet er tilpasset studenter på fakultetene Maskinteknikk og Marin teknikk som vil sette seg inn i produktrelatert konstruksjon av maskiner. Det kreves ikke spesiell strømningsteknisk eller konstruktiv særkurs.



**Innhold:** Emnet tar for seg grunnprinsippene ved konstruksjon av maskiner basert på den hydrauliske belastning med bakgrunn i styrkeberegning og materialvalg ved konstruksjon av turbiner og pumper. Levetidsanalyse og driftssikkerhet basert på materialfeil ved produksjon ved hjelp av bruddmekanikk. Studentene får innføring i styrkeberegning og deformasjonsberegninger med kriterier basert på spenninger og tillatte deformasjoner med hensyn til klaringer i maskinene. Slitasjemotstand ved sandførende vann og kavitasjonserosjon for nyutviklede og tradisjonelle materialer gjennomgås. Vibrasjonsproblemer, kritisk bøyesvingetall, resonanser og strømningsinduserte påtrykte vibrasjoner gjennomgås. Parameteriserte konstruksjonsopplegg for DAK/DAP system for strømningsmaskiner gjennomgås. Emnet tar særlig sikte på å gi en anvendt bruk av kunnskaper ervervet ved universitetet til å utføre konstruksjoner i industrien.

**Undervisningsform:** Forelesninger med overheads og tavle. Øvinger.

**Kursmaterieill:** H. Brekke: Konstruksjon av pumper og turbiner, kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 64176 REG AV STRØMNMASK

### Regulering av strømningsmaskiner

#### Automatic control of turbomachinery

Faglærer: Professor Hermod Brekke

Uketimer: Høst: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F fr 10-12 301-SII

Ø ti 12-15 301-SII

Eksamen: 14. desember Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i hastighetsregulering av strømningsmaskiner ved pådragsregulering av ytelse. Dynamiske forhold ved pumpe-regulering og turbinregulering av maskiner tilkoplede rørledninger på den ene side og motor/generatorlast på den andre siden.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 43021 Reguleringsteknikk (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Beskrivelse av strømningsmaskinsystemer, turbiner og pumper og hydrauliske maskiners oppbygging og reguleringsfunksjon. Det gis innføring i reguleringsssystemets hierarkiske oppbygging for kontroll og overvåking og regulatorens oppbygging og funksjon. Omløpstallsregulering og lastregulering ved samkjøring av flere aggregater med sekundære reguleringsfunksjoner blir belyst. Trykkregulering av pumpe-system med pumper i parallell og seriekopling tilknyttet nettverk. (P, PI, PID-typer, elektroniske, hydrauliske og digitale komponenter). Analyse av ikke-stasjonær strøm med ikke-lineær friksjonsdemping i rør og ru tunneler og innvirkning fra turbin og pumpekaraktistikker vil bli behandlet. Total systemanalyse med svingesjakter, akkumulatører og roterende masser med innflytelse fra generatorer, motorer med innflytelse fra henholdsvis turbin eller pumpekaraktistikker og el. system.

**Undervisningsform:** Forelesninger med overheads og tavle som hjelpemidler. Øvinger.

**Kursmaterieill:** H. Brekke: Regulering av strømningsmaskiner, kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 64177 VÆSKETRANSPORT SYST

### Væsketransportsystemer

#### Fluid transport in conduit systems

Faglærer: Professor Hermod Brekke

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F to 12-14 1VKR

Ø fr 16-19 1VKR

Eksamen: 23.mai Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å beskrive og analysere væsketransport-systemer der turbiner eller pumper inngår.

**Forutsetning:** Det er en fordel å ha tatt emnet 64174 Pumper og turbiner, men dette er ikke noe krav.

**Innhold:** Metoder for simulering og analyse av stasjonære og ikke-stasjonære driftsforhold i komplekse rørrnettverk med ikke lineære friksjonsmodeller vil bli forelest. Her inngår Struktur-Matrise-Metoden, karakteristikkmetoden og metoder for beregning av massesvingninger og kanalstrømning. Funksjonsbeskrivelse av enkeltelementer i systemet som i tillegg til pumper, turbiner og rørelementer omfatter ventiler, luker, akkumulatører, svingekamre, dyser, varegrinder og lign. Systemer som vannkraftanlegg, pumpe-systemer med rørrnettverk for væsketransport, vann og avløpsanlegg, oljetransportsystemer og brannvannsystemer vil bli gjennomgått. Målemetoder for trykk, hastighet, volumstrøm, virkningsgrad vil bli behandlet. Økonomisk og dynamisk dimensjonering av systemer med akkumulatører og svingesjakter.

Energikovertering v.h.j.a. vannstandssprang er inkludert. Alle felter er tilknyttet praktiske utførte eksempler. Driftoptimalisering og vedlikehold er inkludert.

**Undervisningsform:** Forelesninger med overheads og tavle. Øvinger gjøres som en del av prosjektarbeidet.

**Kursmaterieill:** H. Brekke: Forelesningsnotater.

K. Alming: Vannkraftanlegg.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 64183 PROSESSINTEGRASJON

### Prosess- og varmeintegrasjon av industrielle prosesser og utilitysystemer Process and heat integration of industrial processes and utility systems

Faglærer: Førsteamanuensis Truls Gundersen

Uketimer: Høst: 3F + 1Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ma 08-10 K5 Ø on 09-10 K5  
on 08-09 K5

Eksamen: 1.desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Formidle systemtankegang og systematiske metoder for analyse og design av prosesser og utilitysystemer med fokus på effektiv energibruk i forhold til økonomiske kriterier, miljømessige aspekter og en livsløpstankegang.

**Forutsetning:** Elementære kunnskaper om varmevekslere, destillasjonskolonner, inndampere, turbiner og termodynamikk er en fordel, men ingen forutsetning.

**Innhold:** Emnet formidler en strategi for design av integrerte prosess-systemer med fokus på effektiv energibruk. Dessuten formidles nye systematiske metoder for analyse og design av termisk drevne separasjonssystemer (destillasjon og inndamping), varmevekslenettverk og utilitysystemer (forbruk og produksjon av termisk og mekanisk energi). Basert på ny erkjennelse om energiflyten i slike systemer etableres enkle regler for korrekt varmeintegrasjon. Emnet presenterer pinch-teknikken for analyse og design av varmetekniske systemer basert på termodynamisk innsikt. I tillegg vises hvordan beslutninger innen design kan formuleres som optimaliseringsproblemer (Matematisk programmering) som involverer både kontinuerlige og diskrete variable. Emnet omhandler både design av nye anlegg og ombygging av eksisterende anlegg.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Regneøvinger med veiledning. Adgang til eksamen krever at 2/3 av øvingene er godkjent. Noen dataøvinger.

**Kursmaterieill:** R. Smith: Chemical Process Design, McGraw-Hill, Desember 1994.

T. Gundersen: The Use of Mathematical Programming in Process Synthesis, 2nd., ed., Chem. Eng. Dept., NTH, September 1991.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 64184 EFFEKT TRANSMISJONER

### Effekt transmisjoner Power transmissions

Faglærer: Førsteamanuensis Mads Grahl-Madsen

Uketimer: Høst: 4F + 2Øu + 2Øs = 12Bt

Tid: Høst: F to 08-10 2VKR Ø ma 15-17 2VKR  
fr 08-10 2VKR

Eksamen: 8.desember Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i de vanligste former for overføring av krefter i industrielle kraft og styresystemer. Herunder oljehydrauliske, pneumatiske, mekaniske og elektriske kraftoverføringer.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 62121 Maskindeler, 61123 Fluidmekanikk (se studieplan for 1997/98) og 41315 Elektroteknikk (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Grunnlag fra anvendt fluid- og faststoffmekanikk, termodynamikk og elektroteknikk. Egenskaper, virkemåte og oppbygging av hydrauliske og pneumatiske ventiler, sylindere og motorer, elektriske maskiner, gir og mekanismer samt et utdrag av andre mekaniske transmisjoner. Karakteristikk, dynamiske og statiske tilstandsforhold for såvel komponenter som enkle systemer behandles og de ulike typer av transmisjoner sammenlignes. I forbindelse med øvingene vil det bli gitt en kort innføring i PC programmene Matlab og Simulink.

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske øvinger og laboratoriearbeid. Det vil i øvingene legges bred vekt på bruk av programmer som Matlab og Simulink.

**Kursmaterieill:** Kompendium utgitt ved instituttet.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**64185 OLJEHYDR SYSTEMER**  
**Oljehydrauliske systemer**  
**Fluid power systems**

Faglærer: Professor Peter Chapple

Uketimer: Vår: 4F + 2Øu + 2Øs = 12Bt

Tid: Vår: F on 10-12 2VKR  
 fr 08-10 2VKR

Ø to 10-12 2VKR

Eksamen: 29.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Bli kjent med statisk og dynamisk ytelse av oljehydrauliske komponenter og et utvalg av hydrauliske og elektrohydrauliske servosystemer.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende oljehydraulikk kurset 64184 Effekt transmisjoner.

**Innhold:** Utvikler bruken av statiske og dynamiske modelleringsteknikker for en rekke oljehydrauliske komponenter som inkluderer trykk og volumstrømsventiler, aktuatorer, akkumulatorer, pumper og motorer og kontrollen av disse. Disse komponentene blir brukt i valget og evalueringen av komplette systemer. Dynamiske analyseteknikker anvendt på elektrohydraulisk styresystemer i lukket sløyfe med undersøkelse av respons, stabilitet og styrekarakteristikker. Utvikling av kontrollsystemer og deres anvendelse i oljehydrauliske systemer. Arbeidet blir understøttet av laboratorieoppgaver som inkluderer bruken av flere avanserte måleteknikker i evalueringen av oljeforurensning.

**Undervisningsform:** Forelesninger ved bruk av overheads. Regneøvinger, simuleringsoppgaver og laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendier utgitt ved instituttet.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**64199 TERMISK/VANNKR PROSJ**  
**Termisk energi og vannkraft, prosjektarbeid**  
**Thermal energy and hydro power, project**

Faglærer: Professor Otto K. Sønju

Uketimer: Høst: 3Øs = 3Bt

Vår: 3Øs = 30Bt

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en fordypning teoretisk og/eller praktisk innen et av instituttets fagområder samt innsikt i utarbeidelse av tekniske rapporter.

**Forutsetning:** For emnegruppe A og B forutsettes kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 (se studieplan for 1998/99). For emnegruppe C forutsettes kunnskaper tilsvarende emne 61142 Strømningslære (se studieplan for 1998/99), mens det for emnegruppe D ikke forutsettes noen spesielle kunnskaper.

**Innhold:** Prosjektarbeidet er vanligvis knyttet til sentrale forsknings- og utviklingsoppgaver ved instituttet og tilknyttede SINTEF enheter ofte i samarbeid med norsk industri og næringsliv. Prosjekt- og etterfølgende hovedoppgave velges innen følgende emnegrupper:

A: Energi og prosess

B: Forbrenning og miljø

C: Hydrauliske strømningsmaskiner og systemer

D: Oljehydrauliske kraft- og styresystemer

Stikkord angående prosjektoppgaver: Industriell varmeteknikk og energisystemer som inkluderer ENØK i industrien, design/simulering av gasskraftprosesser, CO<sub>2</sub>-deponering, integrerte energisystemer og anlegg, fjernvarme, utnyttelse av naturgass, overvåking og driftsoptimalisering av varmeteknisk utstyr, utvikling av varmevekslere og kjølesystemer for smelteovner. Systemprosjektering som inkluderer integrerte prosessanlegg med energigjenvinning, samspill mellom miljø og prosess, økonomi og teknologi samt sikkerhetsaspekter. Forbrenningsprosesser og utstyr (naturgass, olje, biobrensler og avfall/spesialavfall) inkludert grunnleggende studier av frie flammer, pyrolyse, gasifisering og gassekspløsjoner og utvikling av nye brennere, brennersystemer, vedovner og gassturbinbrennkammer. Miljø/forurensing inkludert målinger og analyser, dannelse av forurensing, renseutstyr og andre reduserende tiltak.

Strømning i og konstruktiv utforming av vannturbiner og pumper. Drift og regulering av strømningsmaskiner. Strømningsmaskinsystemer. Oljehydrauliske komponenter og kraft- og styresystemer for anvendelser innen offshore, industri og mobilhydraulikk. Oppgavene inneholder elementer av eksperimentelt arbeid, tekniske beregninger, økonomiske vurderinger og matematisk modellering og simulering. For de forskjellige emnegrupper (A, B, C og D) er det utarbeidet forslag til anbefalte emnekombinasjoner. For studenter som velger fagområde A: Energi og prosess og emne 67171 Næringsmiddelteknologi reduseres kravet om 4 emne ved prosjektinstituttet til 3.

**Undervisningsform:** Selvstendig prosjektarbeide med veiledning.

**Kursmaterieill:** Prosjektgjennomføring og rapportskriving.

**Eksamensform:** Øvinger.

## Institutt for klima- og kuldeteknikk

### SIO7005 ENERGI OG MILJØ

#### Energi og miljø

#### Energy and Environment

Faglærer: Professor Vojislav Novakovic  
Førsteamanuensis Rolf Ulseth  
Førsteamanuensis Olav Bolland  
Professor Arne T. Holen  
Professor Øyvind Skarstein

Koord: Professor Vojislav Novakovic

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 12-14 KJEL5  
fr 13-15 KJEL5

Ø ma 17-19 KJEL5  
on 15-17 KJEL5

Eksamen: 22.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal belyse sammenhengen mellom energi og miljø, gi grunnleggende kunnskaper om ulike former for produksjon, energiomvandling og transport av elektrisitet og varme, med vekt på de miljøkonsekvenser som følger av ulike energibærere og tekniske løsninger.

**Forutsetning:** Emne SIE4002 Kretsteknikk, SIE1005 Kretsanalyse og SIO1027 Termodynamikk 1 eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Miljøet som rammebetingelse for energi. Energiressurser og energibruk, oversikt. EL-energi, produksjonsformer og miljøkonsekvenser. Varme og kulde, produksjonsformer og miljøkonsekvenser. Energiomvandlinger i industri og bygninger. Oppbygging av elforsyningen, transport av fjernvarme og gass. Energimarkeder, prisdannelse og børssystemer. Grunnlag for analyse av elkraftsystemer: Visere, impedanser, aktiv- og reaktiv effekt, trefasesystemet. Elektrisk kraftoverføring med spenningsfall og tap. Planlegging og dimensjonering av varmforsyning. Energiballanse og miljøregnskap.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger, laboratorieoppgaver, prosjektoppgaver, ekskursjoner.

**Kursmaterieill:** Trykte compendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 67160 INNEMILJØ

#### Innemiljø

#### Indoor environment

Faglærer: Professor Sten Olaf Hanssen

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F on 10-12 KJL143

Ø fr 08-11 KJL143

Eksamen: 29.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en teoretisk og praktisk innføring og fordypning i forhold av betydning for innemiljø i boliger og yrkesbygg. Sentralt står helse, trivsel og ytelse.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Inneklimaets betydning for helse og trivsel. Ubehag, hypersensivitet og allergi, ytelse og produktivitet. Termisk nøytralitet og komfort. Anbefalinger for å oppnå et godt termisk inneklima (temperatur, termisk stråling, lufthastighet og luftfuktighet). Innendørs luftkvalitet (IAQ) og nødvendig

frisklufttilførsel. Akustisk og aktinisk (strålingsmessig) miljø. Måling av inneklimateparametre. Strategi og planlegging av undersøkelser i bygg med inneklimateproblemer.

**Undervisningsform:** Tavleforelesninger, demonstrasjoner, regne- og laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**67162 STR I VENTILERTE ROM**  
**Strømning i ventilerte rom med sikkerhetsventilasjon**  
**Air flows in ventilated rooms and hazardous areas**

Faglærer: Førsteamanuensis Per O. Tjelflaat

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F on 08-10 1VKR

Ø ti 08-11 KJL143

Eksamen: 12.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å lære studentene beregningsmetoder som benyttes ved dimensjonering av ventilasjon i rom hvor det stilles krav til luftkvalitet og termisk komfort og energibruk. Metoder for etterprøving av ventilasjons- og oppvarmingens effektivitet er også viktige temaer.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 og 61142 Strømningslære (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Designprosedyre for ventilasjon av rom. Kravspesifikasjoner for inneklimate. Teori og utvikling av empiriske beregningsmetoder for luftstråler, termiske konveksjonsstrømmer og avsug. Vurdering av varme- og forurensningskilders avgivelse til romluften. Dimensjonering av ventilasjon mht luftkvalitet og termisk komfort. Utvikling av teori og begreper mht effektiv ventilasjon. Innføring i sporgasmålinger og framgangsmåte ved modellforsøk. Innføring i bruk av numeriske simuleringer for å evaluere forslag til ventilasjons- og varmeteknisk design for rom. Eksempler på anvendelse innen områdene inneklimate, arbeidsmiljø og sikkerhetsventilasjon.

**Undervisningsform:** Bruk av overhead og tavle. Regneøvinger hvorav 75% forlanges godkjent. Øving med bruk av numeriske beregningsverktøy.

**Kursmaterieill:** Kopi av overheads. Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**67164 KLIMA/KULDE SYST SIM**  
**Klima- og kuldeteknikk - Systemsimulering**  
**Refrigeration and airconditioning - system simulation**

Faglærer: Førsteamanuensis Kjell Kolsaker

Uketimer: Høst: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 08-10 KJEL1

Ø on 13-16 KJEL1

Eksamen: 10.januar

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Studenten skal lære å velge og bruke hensiktsmessige modeller for dynamiske og stasjonære problemstillinger innenfor klima- og kuldetekniske anvendelser.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 og 61142 Strømningslære (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Grunnleggende modeller for konduksjon, konveksjon, stråling og strømning. Solstråling. Meteorologiske data. Termodynamiske data for aktuelle stoffer. Varmevexslene, rør og kanaler, bygnings-elementer, samt andre modeller for klima- og kuldetekniske anvendelser. Hovedvekten av modellene kan klassifiseres som «Lumped parameter models» samt enkle diskrete modeller. Det gis en oversikt over vanlig brukte simuleringsprogrammer samt trening i å bruke noen av dem.

**Undervisningsform:** Emnet undervises som en kombinasjon av komprimerte forelesninger og utstrakt bruk av tilrettelagte dataøvinger (datalab). Øvingene teller ved fastsetting av endelig karakter i emnet.

**Kursmaterieill:** Kompendium og kopier av artikler.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**67166 BYGN ENERGIFORSYN**  
**Bygningers energiforsyning**  
**Energy supply of buildings**

Faglærer: Førsteamanuensis Rolf Ulseth

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F to 15-17 KJL142

Ø on 17-19 KJL142

Eksamen: 13.januar

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Skape forståelse av de sentrale faktorer som bør vurderes ved valg av energiforsyning til bygninger samt å gi grunnleggende kunnskap om sentrale temaer knyttet til energifleksible varme- og klimasystemer (vannbåren varme/fjernvarme).

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emnene 61140 Teknisk termodynamikk 2/SIO1025 Teknisk termodynamikk 1 og 61142 Strømningslære (61140 og 61142 - se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Den globale og den nasjonale situasjon med hensyn til energi og miljø danner rammen i emnet. Samspillet i den totale energiforsyning til bygninger behandles. Videre tas det utgangspunkt i bygningers behov for tilførsel av varme. Deretter behandles de alternativene vi har til rådighet for å tilfredsstille dette behovet. Etter hvert dreier emnet over til energifleksibel varmforsyning ved vannbåren varme/fjernvarme og den teknologi som brukes i den sammenheng. Grunnleggende kunnskap gis innenfor områdene effekt-/energibehov, varmeplanlegging, rørnettdimensjonering, abonnentsystemer, varmemåling m.m.

**Undervisningsform:** Forelesninger, prosjektøving, ekskursjoner.

**Kursmaterieill:** Eget kurskompendium samt dataverktøy.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**67167 ENØK I BYGNINGER**  
**Enøk i bygninger - effektiv energibruk**  
**Energy efficiency in buildings**

Faglærer: Professor Vojislav Novakovic

Professor Jan Vincent Thue

Professor Øyvind Skarstein

Professor Sten Olaf Hanssen

Koord.: Professor Vojislav Novakovic

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F ma 11-12 H1

Ø ma 12-14 H1

fr 15-17 H1

Eksamen: 4.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en praktisk og teoretisk innføring i forhold av betydning for energiøkonomisering i ikke-industrielle yrkesbygg og boliger.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Emnet er flerfaglig og formidler basiskunnskap fra fagområdene arkitektur, bygningsteknikk, elkraftteknikk, varme- og kuldeteknikk og regulerigsteknikk. Emnet bygger på helhetsvurderinger hvor ytre klima, bygning og klimasystem sees i sammenheng og likeså energibruk og energiforsyning. Målet er å tilfredsstille inneklimate på en energijøkonomisk måte. Tema for forelesningene er inneklimate, lønnsomhet, energipriser og tariffer, bygningsfysikk, varmetap og varmetilskudd, tekniske installasjoner, regulerings-systemer, energibruksanalyse og praktisk enøk-arbeid med prosjektering, bestemmelse av energisparepotensialet, forslag til tiltak og oppfølging.

**Undervisningsform:** Forelesninger, demonstrasjoner, laboratorie-, regne- og dataøvinger + prosjekt-oppgave. Undervisningen er felles for emner med samme tittel ved fakultetene for Bygg- og miljøteknikk (emnenr 33028), Elektroteknikk og telekommunikasjon (emnenr 41270) og Maskinteknikk (emnenr 67167).

**Kursmaterieill:** Enøk i bygninger - effektiv energibruk, Universitetsforlaget.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**67168 VARMEPUMPETEKNIKK**  
**Varmepumpeteknikk**  
**Heat pump engineering**

Faglærer: Professor Arne M. Bredesen

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F to 12-14 2VKR

Ø fr 16-19 2VKR

Eksamen: 23.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en grunnleggende innføring i termodynamisk varmeproduksjon med hovedvekt på termodynamisk analyse og enkle systemløsninger for kompressorvarmepumper.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Innføring i emnet. Historikk. Energisituasjonen nasjonalt og internasjonalt. Termodynamisk grunnlag for el.drevne kompressorvarmepumper: Exergi, teoretisk og reell prosess, tapsanalyse og virkningsgrader. Arbeidsmedier: Egenskaper samt indre og ytre miljø. Termodynamisk varmeproduksjon. Varmepumpens plass i Norges exergiforsyning. Varmekilder. Bruksområder. Systemløsninger i utvalgte anleggstyper. Valg av hovedkomponenter i varmepumpesystemer. Økonomisk analyse og kostnadstall.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne-, prosjekterings- og laboratorieøvinger. Ved gjennomføring av øvingsarbeidene anvender studentene databasert verktøy.

**Kursmaterieill:** Grunnleggende varmepumpeteknikk, (lærebok NTH-SINTEF 1990). Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**67170 KULDE NÆRINGSM IND**  
**Kuldeteknikk i næringsmiddelindustrien**  
**Refrigeration engineering in the food processing industry**

Faglærer: Professor Ola M. Magnussen

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F ma 12-14 KJL143

Ø ti 16-19 KJL143

Eksamen: 2.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i hvordan kulde- og varmepumpeteknikken anvendes innen næringsmiddel- og bioteknologisk industri, og hvordan anlegg dimensjoneres og prosjekteres.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Kuldebehandling av næringsmidler; holdbarhet; kjøling; innfrysing; kjøle- og fryselagring; tining. Beregning av ikke-stasjonære varmetransportprosesser - kjøling og frysing m.v. Apparater for kjøling, innfrysing og tining; prinsipper og virkemåte; dimensjonering. Kuldelager; typer; dimensjonering; isolasjonsteknikk, arrangement og prosjektering; uttørring av varer. Systemløsninger for kuldeanlegg innen næringsmiddelindustri - praktiske eksempler; prosess- og produkttilpasning. Energioptimalisering; energianalyse ved prosjektering; riktig bruk av anlegg; drift og vedlikehold. Kuldekjeden; internasjonal kuldetransport. Alternative konserveringsmetoder; tørking; energieffektiv tørking med varmepumper. Glimt fra aktuelle forsknings- og utviklingsaktiviteter.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne-, prosjekterings- og laboratorieøvinger. Kollokvier. Ekskursjon.

**Kursmaterieill:** Kompendier og tidsskriftartikler.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**67171 NÆRINGSMIDDELTEKN**  
**Næringsmiddelteknologi**  
**Food engineering**

Faglærer: Professor Ingvald Strømme  
 Førsteamanuensis Olav Bolland  
 Professor Norvald Nesse

Koord.: Professor Ingvald Strømme

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 2D = 10Bt

Tid: Høst: F ti 10-12 B-049

Ø to 11-13 B-049

to 10-11 B-049

Eksamen: 15.januar

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i viktige næringsmiddeltekniske prosesser og hvordan utstyr og anlegg dimensjoneres og prosjekteres.

**Forutsetning:** Emnet er åpent for alle studenter. Det forutsettes grunnleggende kunnskap i termodynamikk og/eller fysikalsk kjemi.

**Innhold:** Oversikt over utstyr og prosesser, termodynamisk grunnlag, varme/massetransport, reologi, fysiske og termiske data i næringsmidler. Beregning av kjøle-/oppvarmingstider. Beregning av frysetider. Kuldeanleggs virkemåte/oppbygging og dimensjonering. Kuldebehovsberegning. Sterilisering/pasteurisering. Ekstrudering av næringsmidler, utstyr og dimensjonering. Oversikt over vannfjerningsmetoder, vann i næringsmidler, vannaktivitet. Tørkekurver, tørkefaser. Mekanisk avvanning. Tørketyper i næringsmiddelindustri. Bruk av varmpumpe i tørkesammenheng. Frysekonsentrering, inndamping. Membranteknikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne-, prosjekterings- og laboratorieøvinger. Ekskursjoner. Emnet gis som et samarbeid mellom Institutt for klima- og kuldeteknikk, Institutt for termisk energi og vannkraft og Institutt for kjemiteknikk.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 67172 KULDETEKN PROSESSIND

### Kuldeteknikk i prosessindustrien, grunnlag

### Refrigeration engineering in the process industry, fundamentals

Faglærer: Førsteamanuensis Geir Owren

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F to 08-10 KJL143

Ø on 15-17 KJL143

Eksamen: 26.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en grunnleggende innføring i anvendelse av kuldetekniske metoder i prosessindustrien, først og fremst i petroleumsindustrien hvor kuldeteknikk benyttes særlig til transport, separasjon og lagring av gass.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 67176 Kuldeteknikk.

**Innhold:** Emnet inneholder et termodynamisk grunnlag både for fasevekt for olje/gass blandinger og for fremstilling av kulde ved lave temperaturer. Emnet gir en grunnleggende innføring i destillasjon hvor Ponchons metode foreleses. Grunnlaget anvendes på luftseparasjon, på fraksjonering av naturgass, på gjenvinning av VOC-damp, gasskondensering, LPG-transport, LNG-transport mm. Emnet gir videre en innføring i kryogenikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger, gruppearbeid, regneøvinger, også med bruk av datamaskin.

**Kursmaterieill:** Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 67173 FLERFASE RØRSTRØM

### Flerfase rørstrømning

### Multiphase flow in tubes

Faglærer: Professor Ole Jørgen Nydal

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F to 10-12 KJL143

Ø ma 15-18 2VKR

Eksamen: 9.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en grunnleggende innføring i flerfase rørstrømning med spesiell vekt på transport av hydrokarboner.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Anvendelser. Definisjon av grunnbegreper. Strømningsmønstre. Kontinuitets-, impuls- og energiligninger. To-fluidmodell og drift fluksmodell. Lagdelt, annulær, slug og dispergert strømning. Transiente strømninger: Pigging, nedstengning/oppstart, terrengslug. Vann.

**Undervisningsform:** Forelesninger.

**Kursmaterieill:** Kompendier og tidsskriftartikler.

**Eksamensform:** Skriftlig.



**67174 GASSHYDRATER**  
**Gasshydrater i hydrokarbonsystemer**  
**Gas hydrates in hydrocarbon systems**

Faglærer: Professor Ole Jørgen Nydal

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F ma 08-10 2VKR

Ø on 12-15 2VKR

Eksamen: 6.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en grunnleggende innføring i emnet gasshydrater i hydrokarbonsystemer, hvilke problemer gasshydrater utgjør for oljeindustrien, og hvordan disse problemene løses i dag.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Molekylstrukturen til gasshydrater og is. Hydratkinetikk (dannelsesmekanismer). Fase-diagrammer for gasshydrater. Beregning av faselikevekt mellom vann, hydrat og hydrokarbon væske- eller gassfase. Enkel innføring i beregning av faselikevekt ved hjelp av statistisk termodynamikk. Gasshydrater relatert til produksjon, prosessering og transport av hydrokarboner. Hydratinhivering. Hydrater i naturen.

**Undervisningsform:** Forelesninger, individuelle regneøvinger, laboratorieøvinger (gruppearbeid). Ved gjennomføring av øvingene benytter studentene databaserte verktøy.

**Kursmaterieill:** E.D. Sloan: Clathrate Hydrates of Natural Gases, 2nd edition, Marcel Dekker Inc., New York 1998.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**67175 KLIMATEKNIKK**  
**Klimateknikk**  
**Building environmental design and engineering**

Faglærer: Førsteamanuensis Per Olaf Tjelflaat

Uketimer: Høst: 4F + 6Øu + 4D = 18Bt

Tid: Høst: F to 08-10 KJL142

Ø ma 15-18 KJL142

fr 10-12 KJL142

ti 12-15 KJL142

Eksamen: 8.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi innføring i designprosessen, i dimensjoneringsmetoder og i tekniske løsninger som benyttes for å oppnå tilfredsstillende innemiljø og energibruk i bygninger.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 og 61142 Strømningslære (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Bygningsteknisk utvikling. Menneskelige behov - helsemessige konsekvenser. Krav og normer i standarder og forskrifter for innemiljø og energibruk. Energiforsyning for bygninger - muligheter sett i termodynamisk og samfunnsmessig perspektiv. Designprosessen for klimatisering av rom. Rommets belastninger. Klimatisering av rom; prinsipper for lufttilførsel og temperering, enkle metoder for dimensjonering og valg av komponenter for bruk i rommet. Metoder for designevaluering mht. inneklimate og effekt-energi bruk. Målemetoder for etterprøving. Naturlig ventilasjon - muligheter og begrensninger. Designprosessen for klimasystemet i bygget. Samspill mellom bygning og uteklimate. Systemløsninger og dimensjonering for ventilasjon, temperering, varmtvann og sanitasjon. Prosesser i klimasystemers komponenter - filter, spjeld, vifter, kanaler, pumper, ventiler, rør, varmevekslere, varmpumper, detektorer og reguleringskomponenter. Bygningsautomatisering. Dynamiske simuleringprogram for evaluering av design. Igangkjøring og overlevering. Drift og vedlikehold.

**Undervisningsform:** Undervisningen skjer ved forelesninger og øvinger. Besøk ved bygg og i bedrifter. For å få gå opp til eksamen må 75% av øvingene være godkjent.

**Kursmaterieill:** Forelesningsnotater.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**67176 KULDETEKNIKK**  
**Kuldeteknikk**  
**Refrigeration engineering**

Faglærer: Professor Arne M. Bredesen

Uketimer: Høst: 4F + 6Øu + 4D = 18Bt

Tid: Høst: F ti 15-17 KJL142  
to 13-15 KJL142

Ø on 10-13 H1  
fr 12-15 KJL142

Eksamen: 10. desember Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en grunnleggende innføring i prosesser, arbeidsmedier, hovedkomponenter og systemløsninger som benyttes innen kuldeteknikken i industrien.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Det gis en termodynamisk analyse av de viktigste kuldefremstillingsprosessene. De vanligste prosessene behandles grundigere med hovedvekt på termodynamisk tapsanalyse. Arbeidsmedier for de ulike prosessene gjennomgås, herunder termodynamikk for reelle enkomponentmedier og ideelle og ikke ideelle blandinger. Det gis en oversikt over de vanligste hovedkomponenter med tekniske løsninger og grunnlaget for dimensjonering av disse samt aktuelle prinsipper for styring og automatikk. Systemløsninger for forskjellige typer kuldeanlegg behandles som eksempler for å vise anvendelse av teorien.

**Undervisningsform:** Forelesninger, individuelle regneøvinger, laboratorieøvinger (gruppearbeid) og en større prosjekteringsoppgave (gruppearbeid). Ved gjennomføring av øvingsarbeidene anvender studentene databaserte verktøy.

**Kursmaterieill:** Kompendier og tidsskriftartikler.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**67199 KLIMA KULDETEK PROSJEKT**  
**Klima- og kuldeteknikk, prosjektarbeid**  
**Indoor environmental and refrigeration engineering, project**

Faglærer: Professor Ingvald Strømme

Uketimer: Høst: 3Øs = 3Bt

Vår: 30Øs = 30Bt

Eksamen: - Hjelpemidler: -

Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Prosjektet tar sikte på å gi studentene en teoretisk og/eller praktisk fordypning innen et av instituttets fagområder, samt innsikt/øvelse i å utarbeide tekniske rapporter.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Prosjektarbeidet omfatter vanligvis litteraturstudier, teoretisk analyse, systemløsning, prosjektering og konstruksjon av systemer og apparatur eller eksperimentelle undersøkelser. Studentene velger mellom følgende hovedområder med tilhørende faglige ansvarlige:

A: Energi og innemiljø (førsteamanuensis Rolf Ulseth)

B: Kulde- og næringsmiddelteknikk (professor Ola Magnussen)

C: Flerfaseteknikk (førsteamanuensis Geir Owren)

Innenfor disse områdene er det utarbeidet forslag til anbefalte emnekombinasjoner.

Studenter som velger område A må følge emnet 67175 Klimateknikk. Studenter med full eksamen fra VVS-teknisk linje ved norsk ingeniørhøgskole kan etter søknad få bytte ut dette emnet med andre relevante emner. Innenfor dette prosjektområdet kan studentene enten velge prosjektering av klimaanlegg eller forskningsrettet prosjekt innenfor hovedområdene: Ventilasjon/Inneklima/Sanitasjon, Energisystemer/Energibruk/Enøk, Byggautomatisering/Systemsimulering.

Studenter som velger kuldeteknikk innenfor hovedområdet B, anbefales å følge emnet 67176 Kuldeteknikk. For hovedområde C anbefales følgende emner valgt i emnepakken for flerfasestrømning: 61164 Faseomvandling, masse- og varmetransport i strømmende medier, 67173 Flerfase rørstrømning og 61173 Viskøse strømninger og grensesjikt. For studenter som velger ett eller begge emnene 61164 og 61173, reduseres kravet til antall emnemoduler ved prosjektinstituttet tilsvarende.

Studenter som velger næringsmiddelteknikk innenfor hovedområde B, anbefales å følge emne 67171 Næringsmiddelteknologi og 54043 Næringsmiddelkjemi, grunnlag, som er en del av næringsmiddel-pakken.

**Undervisningsform:** Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. For område A arrangeres prosjektseminar i samlet forum.

**Kursmaterieill:** Intet.

**Eksamensform:** Øvinger.

## Institutt for produktdesign

### SIO8001 PRODUKTDESIGN 1

#### Produktdesign 1, grunnkurs med statikk

#### Design Project - Introduction to Product Design and Statics

Faglærer: Professor Per Boelskifte (Produktdesign)  
Førsteamanuensis Kjell Holthe (Statikk)

Koord.: Professor Per Boelskifte

Uketimer: Høst: 3F + 6Ø + 3S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 08-09 KJEL3  
on 12-14 KJEL3

Ø fr 15-17 KJEL3  
4Ø etter avtale

Eksamen: 13. desember Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TEØ

For studenter ved Teknisk design.

**Mål:** Produktdesigndelen: Emnet skal gi en innføring i produktdesign. Det legges spesiell vekt på å bygge opp en helhetlig forståelse for sammenhengen mellom form, funksjon og material. Emnet skal gi en innføring i design av statiske strukturer hvor hensyn til ytre krefter og lastbærende egenskaper er en viktig faktor. Statikkdelen: Gi innsikt i kraftsystemer og betingelsene for at disse holder legemer i likevekt. Sette studentene i stand til å bestemme ukjente indre og ytre krefter på konstruksjoner utsatt for belastning.

**Forutsetning:** Ingen

**Innhold:** Produktdesigndelen: Det blir gitt en kort prosjektoppgave hvor studentene blir ledet gjennom en designprosess: målformulering, idégenerering, tegneteknikker, formgivning og presentasjon. I prosjektoppgaven inngår en muntlig presentasjon av resultatene. Et verkstedkurs med innføring i enkle modellteknikker. Introduksjon til konstruksjonsmaterialer og materialegenskaper. Øvinger i statikk og produkt-design blir knyttet sammen. Statikkdelen: Begrepene kraft, kraftpar og kraftmoment. Ekvivalente kraftsystemer, systemresultant. Likevektsbetingelser. Plane kraftsystemer: forbindelser, reaksjonskrefter og forbindelseskrefter. Plane konstruksjoner: fagverk og rammer. Systemresultant av krefter i rommet. Likevekt. Romfagverk. Fordelte krefter: tyngdepunkt, volumsenter, arealsenter, fordelte krefter på plan flate.

**Undervisningsform:** Produktdesigndelen: Forelesninger, prosjektoppgave, individuell veiledning. Undervisningen samordnes med undervisningen i emne SIA0505 Form og farge GK 1. Karakteren i Produktdesigndelen (prosjektoppgaven) teller 50% av karakteren i emnet. Statikkdelen: Forelesninger og obligatoriske regneøvinger. 2/3 av øvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen. Eksamenskarakteren i Statikkdelen teller 50% av karakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** D. Aubry og T. Vavik: Produktdesign, Tell forlag.

Ashby and Jones: Engineering Materials I.

F. Irgens: Statikk, 5. utgave, Tapir 1994.

F. Irgens: Formelsamling i Mekanikk, Tapir.

Eksamensoppgaver i Mekanikk: Statikk og fasthetslære, Tapir 1988.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

### SIO8003 PRODUKTDESIGN 2

#### Produktdesign 2 - Informasjonsteknologi, grunnkurs

#### Design Project 2 - Information Technology, Introduction

Faglærer: Førsteamanuensis Bjørn Baggerud

Uketimer: Vår: 2F + 8Ø + 2S = 2,5Vt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: BØ

For studenter ved Teknisk design.

**Mål:** Emnet skal gi studentene forståelse av informasjonsteknologi og dens anvendelser og samfunnsmessig betydning. Emnet skal gi en innføring i bruk av informasjonsteknikk i produktdesign og operasjonelle ferdigheter i bruk av dataverktøyer for informasjonsinnhenting, presentasjon, design og konstruksjon.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** I emnet inngår en teoridel. Her gis det grunnleggende innsikt i oppbygging, virkemåte og funksjonalitet for alminnelig datautstyr og programvare. Ved Institutt for produktdesign gis det 4 ulike temaer som knyttes sammen gjennom en designoppgave. Temaene er:

A) Internettjenester og samarbeidsteknologi: Informasjonssøking, e-post, nyhetsgrupper, HTML-koding, deling av dokumenter.

B) Presentasjon, redigering: Layout, bilderedigering, overføring av informasjon.

C) 3-D modellering: Grunnbegreper i 3-D modellering. Bruk av ulike dataverktøyer.

D) Teknisk tegning: Regler og normer for teknisk tegning. Verktøyer.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvingsoppgaver, prosjektoppgave, individuell veiledning. Alle faser i prosjektet presenteres v.h.a. informasjonsteknologi. Undervisningen samordnes med undervisningen i emne SIA0505 Form og farge GK.

**Kursmaterieill:** Kompendier. Brukermanualer.

**Eksamensform:** Øvinger.

## SIO8005 PRODUKTDESIGN 3

### Produktdesign 3 - Materialer og bearbeiding

### Design Project 3 - Materials and Processes

Faglærer: Førsteamanuensis Ole Petter Wullum

Uketimer: Høst: 2F + 8Ø + 2S = 2,5Vt

Tid: Høst: F fr 08-10 KJEL3

Ø on 08-12 KJEL3

to 08-12 KJEL3

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O Karakter: TØ

For studenter ved Teknisk design.

**Mål:** Emnet skal gi studentene forståelse for samspillet mellom produkters estetikk, funksjon, material og prosess. Emnet skal gi en innføring i målrettet produktdesign, med utgangspunkt i materialets- og prosessens muligheter og begrensninger.

**Forutsetning:** Emne SIO8003 Produktdesign 2. Emnet samkjøres med emne SIO2030 Fasthetslære, materialer og bearbeiding.

**Innhold:** Det blir gitt en prosjektoppgave hvor studentene blir introdusert til en designprosess, basert på målrettet utvikling av produkter for ferdigvareindustrien. Innføring i fagemnet estetikk samt ulike kommunikasjonsmetoder relatert til ulike faser i prosessen.

**Undervisningsform:** Forelesninger, prosjektarbeid, øvingsoppgaver og individuell veiledning.

**Kursmaterieill:** D. Aubry og T. Vavik: Produktdesign, Tell forlag.

Kompendier.

**Eksamensform:** Øvinger.

**SIO8007 PRODUKTDESIGN 4****Produktdesign 4 - Utvikling av håndholdt redskap  
Design Project 4 - Tool Design**

Faglærer: Universitetslektor Ole Petter Wullum

Uketimer: Vår: 2F + 8Ø + 2S = 2,5Vt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

For studenter ved Teknisk design

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i målrettet produktutvikling og hvordan ulike analyseteknikker benyttes i konstruksjonen av et produkt. Prosjektet skal gi en innføring i maskiners oppbygging og virkemåte. Det legges vekt på samspillet mellom teknologi og ergonomi.

**Forutsetning:** Emne SIO8003 Produktdesign 2.

**Innhold:** Emnet er bygget opp rundt en prosjektoppgave som er knyttet til en aktuell problemstilling. Produktutviklingsmetodikk og ergonomiske metoder.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvingsoppgaver, prosjektarbeid, individuell veiledning. I prosjekt-oppgaven inngår en muntlig presentasjon av resultatene.

**Kursmaterieill:** Ullrich og Eppinger: Product Design and Development, McGraw-Hill, 1995.

**Eksamensform:** Øvinger.

**SIO8010 ERGONOMI****Ergonomi i produktutvikling  
Ergonomics in Product Development**

Faglærer: Professor Per Boelskifte

Uketimer: Vår: 3F + 6Ø + 3S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 12-14 326-SII

Ø on 11-14 326-SII

on 10-11 326-SII

3Ø etter avtale

Eksamen: 22.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi innsikt og øvelse i å anvende kunnskap om mennesket i brukerorientert produktutvikling. I designprosessen legges det vekt på analyse, kravspesifikasjon og evaluering i forhold til bruker, bruksmåte og brukssituasjon.

**Forutsetning:** Emne SIO8003 Produktdesign 2, 62140 Produktutvikling (se studieplan for 1998/99), eller tilsvarende kunnskaper. Antall studenter begrenses til 25.

**Innhold:** Det gis en innføring i sentrale begreper, mål og bakgrunn for emnet. Ulike arbeidsmåter som bruk av ergonomiske data, sjekklister og innhenting av brukererfaringer blir gjennomgått. Krav og retningslinjer for utforming av håndverktøy, maskiner og arbeidsplasser belyses. Fremgangsmåte for brukertester og aktuelle standarder under EUs maskinsikkerhetsdirektiv blir også behandlet.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvingsoppgaver.

**Kursmaterieill:** Tom Vavik og Trond Are Øritsland: Menneskelige aspekter i design. En innføring i Ergonomi.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIO8013 PRODUKTDESIGN 5****Produktdesign 5 - Mekatronikksystemer  
Design project 5 - Mechatronics**

Faglærer: Førstemanuensis Johannes B. Sigurjonsson

Uketimer: Høst: 6F + 12Ø + 6S = 5,0Vt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

For studenter ved Teknisk design.

**Mål:** Gi grunnleggende forståelse i mekatronisk tenkemåte gjennom innsikt i mekatroniske systemers egenart: en synergistisk kombinasjon av maskinteknikk, elektronisk styring og systemtenkning i design av produkter.

**Forutsetning:** Emne SIO8007 Produktdesign 4. Emnet samordnes med emne SIO8016 Menneske, maskin, samspill.

**Innhold:** Emnet er bygget opp rundt en prosjektoppgave. I prosjektoppgaven inngår en muntlig presentasjon av resultatene. I en rekke seminarer som knyttes til oppgaven vil bl.a. følgende temaer bli behandlet: Mekanikkbegrepet, anvendelse av mekanikkprodukter. Verktøy og metoder for utvikling og dokumentasjon. Teori og praktiske øvinger i elektronikk, elektronisk styring, hydraulikk og pneumatikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvingsoppgaver og prosjektoppgave. Prosjektoppgaven samordnes med emne 63169 Mekanikk.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Øvinger.

## SIO8016 MENNESKE/MASKIN

### Menneske, maskin, samspill

### Man, Machine, Interaction

Faglærer: Førsteamanuensis Johannes B. Sigurjonsson

Uketimer: Høst: 3F + 6Ø + 3S = 2,5Vt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

For studenter ved Teknisk design.

**Mål:** Hensikten med emnet er å gjøre studentene i stand til å utvikle gode brukergrensesnitt ved å holde nær kontakt med brukere i utviklingsprosjekter. Emnet skal gi kunnskap om samspill mellom mennesker og maskiner og forståelse av metoder for brukersentrert design.

**Forutsetning:** Emne SIO8007 Produktdesign 4 og SIO8010 Ergonomi eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Kunnskap om brukere, brukssituasjoner, brukeroppfattelser, produkters brukergrensesnitt. Metoder: Observasjon og intervjuteknikk, karakterteknikk, samspillsdesign, brukbarhetstesting.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvingsoppgaver.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Øvinger.

## SIO8019 PRODUKTDESIGN 6

### Produktdesign 6 - Transportdesign

### Design Project 6 - Transport design

Faglærer: Universitetslektor Per Finne

Uketimer: Vår: 2F + 8Ø + 2S = 2,5Vt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

For studenter ved Teknisk design.

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i generelle problemstillinger knyttet til transport og logistikk i samfunnet. Emnet skal gi en innføring i design av spesifikke mobile enheter eller systemer hvor det også legges vekt på strukturert arbeidsprosess.

**Forutsetning:** Emne SIO8013 Produktdesign 5 eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Logistikk/transport, transportsystemer, designmetodikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger, seminarer, prosjektoppgaver, individuell veiledning. I prosjektoppgavene inngår en muntlig presentasjon av resultatene. Studentene arbeider både enkeltvis og i grupper.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Øvinger.

## SIO8022 MILJØRIKTIG PRODUKT

### Miljøriktig produktutvikling

### Design for Environment

Faglærer: Førsteamanuensis Mette Mo Jakobsen

Uketimer: Vår: 3F + 6Ø + 3S = 2,5Vt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: 15.mai Hjelpemidler: C1 Øvinger: O Karakter: TEØ

For studenter ved Teknisk design.

**Mål:** Å utvikle kunnskap om å evaluere, utvikle og styrke kjente og nye produkters miljøprofil, samt å utvikle ferdigheter knyttet til metodikk for miljøvurdering av produkter og miljøriktig produktutvikling. Bakgrunnen er behovet for en kontinuerlig forbedring av økoeffektiviteten til produkter, prosesser, systemer og mennesker i retning av et bærekraftig samfunn.

**Forutsetning:** Emne SIO8013 Produktdesign 5 eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Emnet er bygget opp rundt en prosjektoppgave hvor generelle metodeverktøy for livsløpsanalyse og miljøriktig produktutvikling vil bli belyst. Emnet søker å belyse flere nivåer av økodesign, fra inkrementelle forbedringer, via total redesign, til alternativ oppfyllelse av funksjonalitet og produktsystemer sett i samfunnssammenheng.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger, prosjektoppgave, individuell veiledning. Aktiv bruk av internett. Studentene skal vise forståelse for temaet gjennom presentasjon og kritisk vurdering av teori, samt anvende dette på konkrete produktseksempler. Eksamen teller 30 % og prosjektoppgaven teller 70% av endelig karakter i emnet.

**Kursmaterieill:** H. Brezet, C. van Hemel: Ecodesign – A promising approach to sustainable production and consumption, Rathenau institutt, TUDelft, UNEP, Nederland 1997.

J. Olesen, H. Wenzel, L. Hein og M.M. Andreasen: Miljøriktig konstruksjon.

Miljøstyrelsen og Dansk Industri, København 1996.

Forelesningsnotater og publikasjoner.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger (prosjekt).

## SIO8026 KOM/EMBALLASJEDESIGN

### Kommunikasjon og emballasjedesign

### Communications and Packaging Design

Faglærer: Professor Per Boelskifte

Uketimer: Vår: 3F + 6Ø + 3S = 2,5Vt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: 8.mai

Hjelpemidler: C1

Øvinger: O

Karakter: TEØ

For studenter ved Teknisk design.

**Mål:** Emnet skal gi kunnskap i: Grunnleggende kommunikasjonsteori, herunder semiotikk og produktsemiotikk. "Corporate communication" med vekt på image og identitet. Analyse av strukturering og utforming av grafisk kommunikasjon. Emballasjedelen av emnet skal gi kunnskaper til løsning av praktisk 3D emballasjedesign og innsikt i de regelverk som gjelder for utforming, materialer, transport og gjenvinning.

**Forutsetning:** Emnene SIO8013 Produktdesign 5 og SIO8016 Menneske, maskin, samspill.

**Innhold:** Kommunikasjonsteori, semiotikk, strukturering av grafisk informasjon i trykte medier og IT-baserte informasjonssystemer, produktsemiotikk. Utvikling av emballasjekonsept. Reproteknikker. Materialer og fremstillingsmetoder, logistikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger, bedriftsbesøk, øvingsoppgaver herunder synopsis. Øvingene utgjør 50 % av karakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger.

## 68160 PRODUKTDESIGN 6

### Produktdesign 6 - Industrioppgave

### Design project 6 - Industrial assignment

Faglærer: Førsteamanuensis Bjørn Baggerud

Uketimer: Høst: 4F + 16Øu = 24Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

For studenter ved Teknisk design.

**Mål:** Emnet skal utvikle kunnskaper, ferdigheter og bruk av metoder knyttet til produktdesign og produktutvikling i nært samarbeid med industrien. Det legges spesielt vekt på prosjektinitiering og planlegging i samarbeid med en industribedrift.

**Forutsetning:** Emne 68141 Produktdesign 5 (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Oppgavene vil bli utformet i samråd med aktuelle industribedrifter. I en rekke seminarer som knyttes til oppgaven vil følgende temaer bli behandlet: Produktutvikling i industrien, prosjektplanlegging og initiering. Økonomi i produktdesignprosjekter. Kontrakter og juridiske forhold. Patenter og opphavsrettigheter.

**Undervisningsform:** Forelesninger, seminarer, øvingsoppgaver, prosjektoppgave, individuell veiledning. Studentene arbeider enkeltvis. I prosjektoppgaven inngår en muntlig presentasjon av resultatene.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Øvinger.

### 68161 **PRODUKTDESIGN 7** **Produktdesign 7 - Industrioppgave** **Design project 7 - Industrial assignment**

Faglærer: Professor Per Boelskifte

Uketimer: Vår: 20Øs = 20Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: -

Øvinger: O Karakter: TØ

For studenter ved Teknisk design.

**Mål:** Emnet skal gi studentene muligheter til fordypning innen utvalgte fagområder knyttet til den praktiske gjennomføring av et designprosjekt.

**Forutsetning:** Emne 68160 Produktdesign 6 eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Emnet består av en prosjektoppgave med individuell veiledning. I prosjektoppgaven inngår en muntlig presentasjon av resultatene. Oppgavene formuleres av studenten i samråd med Institutt for produktdesign og en aktuell industribedrift.

**Undervisningsform:** Selvstendig arbeid under veiledning.

**Kursmaterieill:** Intet.

**Eksamensform:** Øvinger.

### 68166 **PRODUKTUTVIKLING VK** **Produktutvikling, videregående kurs** **Product development, advanced course**

Faglærer: Professor Per Boelskifte

Uketimer: Vår: 1F + 8Øu + 8Øs = 18Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: -

Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Å oppnå forståelse for helhetstenking i produktutviklingsprosessen i forbindelse med en løsning av en konkret produktdesignoppgave. Trene studentenes evne til visuell kommunikasjon i forbindelse med utviklingsoppgaven.

**Forutsetning:** Emne 62179 Konstruksjonsmetodikk. Antall studenter vil bli begrenset pga. kapasitet.

**Innhold:** Produktdesign, kreative teknikker, ergonomi, skisseringsteknikk, grafisk presentasjonsteknikk, modellteknikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvingsoppgaver, individuell veiledning og selvstudium. I prosjektoppgaven inngår en muntlig presentasjon av resultatene.

**Kursmaterieill:** Kompendier.

**Eksamensform:** Øvinger.

### 68167 **KOMM/EMBALL DESIGN** **Kommunikasjon og emballasjedesign** **Communications and packaging design**

Faglærer: Professor Per Boelskifte

Uketimer: Høst: 3F + 8Øu = 14Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: 10.desember Hjelpemidler: C1

Øvinger: O Karakter: TEØ



For studenter ved Teknisk design.

**Mål:** Emnet skal gi kunnskap i: Grunnleggende kommunikasjonsteori, herunder semiotikk og produkt-semiotikk. «Corporate communication» med vekt på image og identitet. Analyse av strukturering og utforming av grafisk kommunikasjon. Emballasjedelen av emnet skal gi kunnskaper til løsning av praktisk 3D emballasjedesign og innsikt i de regelverk som gjelder for utforming, materialer, transport og gjenvinning i de viktigste markedene for norske produkter.

**Forutsetning:** Emne 68141 Produktdesign 5 og 68142 Mennesker/maskiner (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Kommunikasjonsteori, semiotikk, typografi, strukturering av grafisk informasjon i trykte medier og IT-baserte informasjonssystemer, produktsemiotikk. Utvikling av primær-, sekundær- og tertiær-emballasje. Grafisk kommunikasjon og reprotteknikker. Materialer og fremstillingsmetoder, logistikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger, bedriftsbesøk, øvingsoppgaver herunder synopsis. Øvingene utgjør 50% av karakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger.

## 68168 DESIGNLEDELSE/PROD

### Designledelse og produktstrategier

#### Design management and product strategies

Faglærer: Professor Per Boelskifte

Uketimer: Vår: 3F + 8Øu = 14Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: 26.mai

Hjelpemidler: C1

Øvinger: O

Karakter: TEØ

For studenter ved Teknisk design.

**Mål:** Emnet gir en innføring i modeller og metoder for ledelse av design- og produktutviklingsprosjekter. Innføring i hvordan bedriftene skal legge opp produktstrategier slik at markedsmuligheter og teknologi blir utnyttet til å skape en god forretning.

**Forutsetning:** Emne 68160 Produktdesign 6 eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Modeller for designledelse. Menneskelige og bedriftsmessige ressurser. Markedskunnskap, bedriftsstrategier og bedriftsledelse. Teori om bedrifters markeds-, teknologi- og produktstrategier. Industriell økologi, avsetningsøkonomi, teknologiledelse.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvingsoppgaver. Øvingene utgjør 50% av karakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Robert & Janet Blaich: Product Design and Corporate Strategy, McGraw-Hill 1993.

**Eksamensform:** Muntlig + øvinger.

## 68169 INNOVASJON

### Innovasjon i produktutvikling

#### Innovation in product development

Faglærer: Professor Per Boelskifte

Uketimer: Vår: 2F + 4Øu + 1D = 9Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: BØ

**Mål:** Emnet skal gi studentene en dypere forståelse av den skapende prosess og utvikle studentenes evner og ferdigheter til gruppespill og kreativt arbeid i konseptfasen ved produktutvikling.

**Forutsetning:** Emne 62140 Produktutvikling (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper. Antall studenter kan bli begrenset pga. kapasitet.

**Innhold:** Grunnleggende forståelse om intuisjon, kreativitet og den skapende prosess. Gjennomgåelse av metoder for kreativ problembehandling. Behovssøking og problemformulering. Abstrakt representasjon og analogier. Gruppedynamikk og gruppearbeid. Visuell tenkning og kommunikasjon. Meditasjon. Improvisasjonens kunst: Kobling mot musikk, drama og teater. Utvikling av indre bilder, visjoner, scenarier og designkonsepter.

**Undervisningsform:** Forelesninger, tegne/drama/musikkøvelser. Gruppebaserte, praktiske prosjekt-oppgaver. For å få bestått kreves aktiv deltakelse i emnet.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Øvinger.

## F. FAKULTET FOR FYSIKK, INFORMATIKK OG MATEMATIKK

### Institutt for fysikk

#### SIF4001 FYSIKK KOMPL KURS Fysikk, kompletteringskurs Physics, Completion Course

Faglærer: Professor Johannes Falnes  
Professor Svein Sigmond  
Koord.: Professor Svein Sigmond  
Uketimer: Høst: 60 timer totalt  
Tid: Konsentrert kurs 2 uker i august  
Eksamen: - Hjelpemidler: B2 Øvinger: F Karakter: BE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi et tilstrekkelig grunnlag for den påfølgende ordinære fysikkundervisningen i sivilingeniørstudiet.

**Forutsetning:** Emnet er beregnet på studenter med mindre fysikkunnskaper enn det som tilsvarer emne 3FY i videregående skole.

**Innhold:** Mekanikk, elektrisitetsteori, relativitetsteori, bølger, partikler, atomer.

**Undervisningsform:** 2 ukers intensivkurs. Stoffet oppsummeres i forelesningsform. Hovedvekten blir imidlertid lagt på gjennomregning av eksempler, oppgaveløsning og gruppearbeid.

**Kursmaterieill:** M. Kringelbotn: Fysikk kompletteringskurs, kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

#### SIF4002 FYSIKK Fysikk Physics

Faglærer: Professor Helge Skullerud  
Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt  
Tid: Vår: F ti 08-10 S6 Ø to 10-12 S6  
on 08-10 S6  
Eksamen: 3.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Bygg- og miljøteknikk.

**Mål:** Emnet skal gi en fordypning i og videreføring av fysikken fra videregående skole, med særlig henblikk på teknologiske anvendelser.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Rotasjon, svingninger og bølger: Dreiemoment, dreieimpuls og treghetsmoment. Pendelbevegelse, udeampete og viskøst dempete svingninger. Lydbølger og andre mekaniske bølger, Dopplereffekt, interferens. Varmelære: Termisk utvidelse, varmekapasitet, varmetransport. Kinetisk gassteori: Tilstandsligninger, fasediagrammer, arbeid. Termodynamiske prosesser: A-diabatiske prosesser i ideell gass, sykliske varmekraft- og kjøleprosesser. Varmelærens 1. og 2. hovedsetning. Elektrisitet og magnetisme: Elektriske og magnetiske felt og krefter. Elektriske kretselementer: Resistans, kapasitans, induktans, transformator. Vekselstrøm og vekselstrømkretser. Elektromagnetiske bølger. Optikk: Brytning, refleksjon og Huygens prinsipp. Hulspeil, tynne linser, optiske instrumenter.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. 2/3 av øvingene må være godkjent før eksamen.

**Kursmaterieill:** H.D. Young, R.A. Freedman: University Physics, 9.ed., Addison- Wesley 1996.

**Eksamensform:** Skriftlig.

#### SIF4003 FYSIKK Fysikk Physics

Faglærer: Førsteamanuensis Bård Tøtdal  
Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt  
Tid: Høst: F ma 10-12 S4 Ø ti 10-14 -  
on 08-10 EL3 to 10-14 -  
fr 08-10 KJEL2  
Eksamen: 6.desember Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Geofag og petroleumsteknologi.

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i fysiske fenomener som er særlig viktige for geingeniører.

**Forutsetning:** Grunnleggende fysikk-kunnskaper.

**Innhold:** Svinge- og bølgelære, resonans, svingesystemer, bølger i materielle medier, interferens, diffraksjon, brytning. Optikk. Elektrostatikk. Start elektromagnetisme. Elektromagnetisme vil også bli forelest i emne SIG4002 Fysikk og geofysikk i vårsemesteret.

**Undervisningsform:** Forelesninger, demonstrasjoner og øvinger. 2/3 av regneøvingene må være godkjent før eksamen. Obligatoriske laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** Fishbane, Gasiorowicz, Thornton: Physics for scientists an engineers, second ed., extended. Prentice Hall 1996.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIF4004 FYSIKK

### Fysikk

### Physics

Faglærer: Professor Kåre Olaussen

Uketimer: Høst: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ti 12-14 S3 Ø fr 10-12 S3  
fr 08-10 S8

Eksamen: 1.desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Elektronikk og teleteknikk og Teknisk kybernetikk.

**Mål:** Emnet er et innføringskurs i fysikk, og tar sikte på å gjøre ingeniørstudentene kjent med grunnleggende begreper i mekanikk og varmelære.

**Forutsetning:** Emne SIF5003 Matematikk 1 og emne SIF5005 Matematikk 2 eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Mekanikk: Punktpartikkel dynamikk. Statikk og dynamikk for stive legemer. Konserveringslover for energi, bevegelsesmengde og spinn. Svingninger. Prinsipper for kontinuumsmekanikk. Varmelære: Varmelærens hovedsetninger. Temperatur, indre energi, entropi. Termodynamiske potensialer. Statistisk tolkning av termodynamikken. Varmetransport (konveksjon, stråling, diffusjon).

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. 2/3 av øvingene kreves godkjent før adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** Michael Mansfield and Colm O'Sullivan: Understanding Physics, Wiley 1998.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIF4005 FYSIKK

### Fysikk

### Physics

Faglærer: Professor Bjørn Torger Stokke

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 08-10 S2 Ø ti 14-18 -  
on 12-14 S2 to 14-18 -  
fr 08-10 S2

Eksamen: 6.desember Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Kjemi og Materialteknologi, linje metallurgi.

**Mål:** Emnet skal gi studentene innsikt i allmenne fysiske fenomener.

**Forutsetning:** Emnene SIF5003 Matematikk 1 og SIF5005 Matematikk 2 eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Mekanikk, svinge- og bølgelære, elektrisitet og magnetisme, elektriske og magnetiske egenskaper hos materialer, elektromagnetisk stråling, enkle elektroniske komponenter, lys og optikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger, demonstrasjoner og øvinger. 2/3 av regneøvingene må være godkjent før eksamen. 4 obligatoriske laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF4006 FYSIKK 1****Fysikk 1  
Physics 1**

Faglærer: Professor Frode Mo

Uketimer: Høst: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ti 15-17 F1  
to 08-10 F1Ø on 08-10 356-SII, 329-SII,  
344-SII, 1VKR,  
KJL243, KJL242, 2VKR

Eksamen: 6.desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Datateknikk.

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i allmenne fysiske fenomener.**Forutsetning:** Emne SIF5003 Matematikk 1 og SIF5010 Matematikk 3.**Innhold:** Svinge- og bølgelære: Harmonisk oscillator, resonans. Mekaniske bølger, akustiske bølger. Energi og effekt i bølger. Superponering og interferens. Termodynamikk: Temperatur, indre energi, arbeid og varme. Varmelærens hovedsetninger. Varme- og kjølemaskiner. Entropi. Varmetransport og diffusjon. Elektromagnetisme: Elektrisitet, magnetisme, elektriske kretser.**Undervisningsform:** Forelesninger, demonstrasjoner og øvinger. 2/3 av regneøvingene må være godkjent før eksamen.**Kursmaterieill:** Fishbane, Gasiorowicz, Thornton: Physics for Scientists and Engineers, 2nd Ed., Extended Version, Prentice Hall 1996.**Eksamensform:** Skriftlig.**SIF4007 FYSIKK****Fysikk  
Physics**

Faglærer: Professor Kristian Fossheim

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår F ti 10-12 KJEL1  
to 10-12 KJEL1Ø ma 08-12 -  
on 17-19 KJEL1  
fr 08-12 -

Eksamen: 3.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Produktutvikling og produksjon, Teknisk design og Industriell økonomi og teknologi-  
ledelse, alle fagretninger.**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene innsikt i allmenne fysiske fenomener.**Forutsetning:** Emne SIF5003 Matematikk 1 og SIF5005 Matematikk 2 eller tilsvarende forkunnskaper.**Innhold:** Elektrisitet og magnetisme. Vekselstrøm. Bølgelære i akustikk og bølgeoptikk. Kjernefysikk. Moderne fysikk: Kvantefysikk, laser, faste stoff.**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger og laboratorieøvinger. 2/3 av regneøvingene må være godkjent før eksamen.**Kursmaterieill:** H.D. Young, R.A. Freedman: University Physics, 9th. ed. Addison Wesley 1996.**Eksamensform:** Skriftlig.**SIF4008 FYSIKK****Fysikk  
Physics**

Faglærer: Førsteamanuensis Knut Arne Strand

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 10-12 F6  
to 14-16 F6Ø on 08-12 -  
on 12-14 F6  
fr 10-14 -

Eksamen: 26.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Marin teknikk.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene innsikt i allmenne fysiske fenomener.**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emnene SIF5003 Matematikk 1, SIF5005 Matematikk 2 og SIF5009 Matematikk 3.

**Innhold:** Elektromagnetisme: Elektrisitet, magnetisme, elektriske kretser. Bølgelære: Mekaniske bølger, akustiske bølger, lys, interferens, diffraksjon. Moderne fysikk: Historiske grunnlagseksperimenter, enkle kvantefysiske problemer.

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske laboratorieoppgaver og regneøvinger. Minst 2/3 av regneøvingene må være godkjent før eksamen.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIF4010 FYSIKK 1

### Fysikk 1

### Physics 1

Faglærer: Førsteamanuensis Anne Borg

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ti 10-12 S7  
on 12-13 S4  
fr 12-13 EL6

Ø on 13-14 S4  
fr 13-14 EL6  
ma 15-18 -  
ti 15-18 -  
on 15-18 -  
to 08-11 -

Ø/Lab. i grupper

Øvinger: O Karakter: TE

Eksamen: 13. desember

Hjelpemidler: B2

For studenter ved Fysikk og matematikk.

**Mål:** Emnet søker å gi en innføring i grunnleggende mekanikk, og i enkel bruk av data i matematikk og fysikk.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Newtons bevegelseslikninger. Bevarelsesetninger i fysikken: Energi, impuls og dreieimpuls. Gravitasjon. Svingninger, med og uten dempning. Tvungne og koplede svingninger. Kurset omfatter også en innføring i bruk av datapakken MAPLE og MATLAB.

**Undervisningsform:** Tavleforelesninger, regneøvinger og obligatoriske dataøvinger. 2/3 av regneøvingene må være godkjent før eksamen.

**Kursmaterieill:** Alonso & Finn: Physics, Addison-Wesley, 1992.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIF4012 FYSIKK 2

### Fysikk 2

### Physics 2

Faglærer: Professor Johan Skule Høye

Uketimer: Vår: 3F + 6Ø + 3S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 08-10 S1  
on 12-13 S3

Ø on 13-15 S3  
fr 08-10 344-SII, 356-SII,  
KJEL4, GEØ-1  
ti 15-19 -  
on 15-19 -  
to 15-19 -  
fr 15-19 -

Ø/Lab. i grupper

Øvinger: O Karakter: TE

Eksamen: 3.mai

Hjelpemidler: B2

For studenter ved Fysikk og matematikk.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i den grunnleggende teori for de elektromagnetiske fenomener.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Elektrostatikk: Columbs lov. Elektrisk felt og krefter. Gauss lov. Elektrisk potensial og energi. Ledere. Kapasitans. Dielektrika. Magnetostatikk: Magnetisk felt, krefter, moment og energi. Magnetisk dipol. Biot-Savarts lov. Amperes lov. Magnetisk fluks. Magnetiske materialer. Elektromagnetisk induksjon: Faradays induksjonslov. Lenz' lov. Induktans. Enkle elektriske kretser.

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske laboratorieoppgaver og regneøvinger. Minst halvparten av regneøvingene må være godkjent før eksamen.

**Kursmaterieill:** Alonso & Finn: Physics, Addison-Wesley, 1992.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIF4014 FYSIKK 3

#### Fysikk 3

#### Physics 3

Faglærer: Førsteamanuensis Knut Arne Strand

Uketimer: Høst: 3F + 6Ø + 3S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ti 14-15 S4  
to 12-14 S4

Ø ma 17-19 S4  
ma 08-12 -  
ti 10-14 -  
on 08-12 -  
to 08-12 -

Lab. i grupper

Eksamen: 17. desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Fysikk og matematikk

**Mål:** Innføring i bølgefysikk og spesiell relativitetsteori og en kort innledning til kvantefysikk.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne SIF4010 Fysikk 1, SIF4012 Fysikk 2, SIF5003 Matematikk 1, SIF5005 Matematikk 2 og SIF5010 Matematikk 3.

**Innhold:** Bølgefysikk: Beskrivelse av bølgebevegelse, harmoniske bølger, den generelle bølgeligningen, elastiske bølger, trykkbølger i gasser, fasehastighet og gruppehastighet, dopplereffekt, elektromagnetiske bølger, transmisjon og refleksjon, interferens, diffraksjon. Relativitetsteori: Michelsen-Morley-eksperimentet, Einsteins spesielle relativitetsteori. Innledning til kvantefysikk: Grunnlagseksperimenter, krav til ny fysikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske laboratorieoppgaver og regneøvinger. Minst halvparten av regneøvingene må være godkjent før eksamen.

**Kursmaterieill:** M. Alonso and E.J. Finn: Physics, Addison-Wesley 1992.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIF4016 FYSIKK 4

#### Fysikk 4

#### Physics 4

Faglærer: Førsteamanuensis Randi Holmestad

Uketimer: Vår: 3F + 6Ø + 3S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 12-13 S1  
fr 10-12 EL3

Ø to 09-11 KJEL5  
ma 15-19 -  
ti 15-19 -  
on 15-19 -  
to 15-19 -

Lab. i grupper

Eksamen: 15. mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Fysikk og matematikk

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi inngående kjennskap til klassisk termodynamikk og en elementær innføring i kinetisk gassteori.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne SIF5003/05/10 Matematikk 1/2/3, SIF4010/12/14 Fysikk 1/2/3 og SIK3007/SIK0505 Kjemi A.

**Innhold:** Termodynamikkens hovedsetninger, arbeid, varme, tilstandslikninger, reversible og irreversible prosesser, entropi, termodynamiske potensial, blandinger, Maxwells hastighetsfordeling, midlere fri veglengde, varmeledning, diffusjon.

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske laboratorieoppgaver og regneøvinger. Minst halvparten av regneøvingene må være godkjent før eksamen.

**Kursmaterieill:** P.C. Hemmer: Termisk fysikk, Tapir.

M. Alonso & E.J. Finn: Physics, Addison Wesley.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF4018 MATEMATISK FYSIKK**  
**Matematisk fysikk**  
**Mathematical Physics**

Faglærer: Professor Per Christian Hemmer  
 Professor Helge Holden

Koord.: Professor Per Christian Hemmer

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 10-12 S4 Ø fr 08-10 S4  
 on 10-12 S1

Eksamen: 22.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Fysikk og matematikk

**Mål:** Emnet tar sikte på teori for spesielle viktige funksjoner, og bruk av disse i kvantemekanikk.

**Forutsetning:** Emnene SIF4010/12/14 Fysikk 1/2/3, SIF5003/05/10/12 Matematikk 1/2/3/4 eller tilsvarende.

**Innhold:** Innføring i kvantemekanikk. Schrödingerlikningen. Frobeniusmetoden for løsning av differensiallikninger. Sturm-Liouville-teori. Besselfunksjoner og ortogonale polynomer (Legendre-, Laguerre-, Hermitepolynomer). Partielle differensiallikninger i polar- og kulekoordinater. Eksakt løsbare problemer. Harmonisk oscillator. Kvantisering av dreieimpuls. Hydrogenatomet.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. 2/3 av regneøvingene må være godkjent før eksamen.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF4022 FYSIKK 2**  
**Fysikk 2**  
**Physics 2**

Faglærer: Professor Emil Samuelsen

Uketimer: Høst: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Høst: F on 12-14 EL5 Ø ti 17-19 S5  
 to 12-14 S3

Eksamen: 7.desember Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Elektronikk og teleteknikk og Teknisk kybernetikk.

**Mål:** Emnet er et videregående kurs i fysikk, og tar sikte på å gjøre studentene kjent med bølgelære og kvantemekanikk.

**Forutsetning:** Emnene SIF4004, SIF5003 Matematikk 1, SIF5005 Matematikk 2 og SIF5010 Matematikk 3 eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Bølgelære. Innføring i kvantemekanikk. Anvendelse på halvlederfysikk, atom- og kjernefysikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. 2/3 av øvingene kreves godkjent før adgang til eksamen.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF4024 FYSIKK 2**  
**Fysikk 2**  
**Physics 2**

Faglærer: Professor Hans Magne Pedersen

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 12-14 - Ø ti 08-10 -  
 on 10-12 -

Eksamen: 2.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Datateknikk/Telematikk.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gjøre studentene kjent med grunnleggende elektromagnetisk teori, kvantefysikk og faste stoffers fysikk.

**Forutsetning:** Emnene SIF4006 Fysikk 1, SIF5003 Matematikk 1 og SIF5010 Matematikk 3 eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Elektromagnetisk teori: Elektriske og magnetiske felt. Elektromagnetiske felt og bølger. Bølgeoptikk: Laseren, koherens. Kvantefysikk: Schrödingerlikningen, atomfysikk. Faste stoffers fysikk:

Periodiske strukturer, energibånd. Metaller, isolatorer, halvledere. Magnetisme i faste stoffer, lagringsmedia.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger. Minst halvparten av øvingene kreves godkjent før eksamen.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF4026 MATERIALFYSIKK/KAR**  
**Materialfysikk og karakterisering**  
**Material Physics and Characterization**

Faglærer: Førsteamanuensis Bård Tøtdal

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 10-12 OPAUD Ø fr 10-12 OPAUD  
 to 12-14 OPAUD

Eksamen: 3.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Kjemi og Materialteknologi, linje metallurgi.

**Mål:** Emnet skal gi en grunnleggende innføring i noen emner som er viktige ved materialfysisk karakterisering.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Krystallografi: Symmetrielementer, periodisitet, punktgrupper, romgrupper. Røntgenfysikk. Røntgenspektroskopi. Optisk spektroskopi. Resiprokt gitter. Røntgenelektron- og nøytrondiffraksjon. Utvalgte emner fra faste stoffers fysikk. Utvalgte karakteriseringsteknikker.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger, demonstrasjoner.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF4028 FYSIKK M/ELEKTROMAGN**  
**Fysikk med elektromagnetisme**  
**Physics with Electromagnetics**

Faglærer: Førsteamanuensis Randi Holmestad

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 08-10 EL5 Ø ti 17-19 EL5  
 on 12-14 EL5 fr 10-12 EL5

Eksamen: 4.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Energi og miljø.

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i de grunnleggende fysiske prinsipper for elektromagnetisme med spesiell vekt på energi og signaler.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emnene SIF5003 Matematikk 1, SIF5005 Matematikk 2 og SIF5010 Matematikk 3.

**Innhold:** Emnet vil gi et grunnlag i elektro- og magnetostatikk, samt elektrodynamikk fram til Maxwells likninger, som er basislikningene for elektrodynamikken. Det gis spesielt en innføring i virkemåten for passive elektroniske komponenter som selvinduktanser, kondensatorer, motstander og transformatorer og elektriske motorer. Videre diskuteres magnetisk kraftvirkning mellom strømførende ledere og magnetiske materialer, og det gis en kort introduksjon av prinsippene for bølgeforplantning langs linjer og elektromagnetisk stråling. Miljømessige konsekvenser av elektriske og magnetisk felter og elektromagnetisk stråling vil kort bli presentert.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger og laboratorieøvinger. 2/3 av regneøvingene må være godkjent før eksamen.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.



**SIF4030 ASTROFYSIKK****Astrofysikk****Astrophysics**

Faglærer: Professor Erlend Østgaard

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F to 10-12 - Ø ti 14-16 -  
fr 10-12 -

Eksamen: 8.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** En generell innføring i astrofysikk.**Forutsetning:** Ingen.**Innhold:** Solsystemet, stjerners utvikling, Melkeveien, universet generelt.**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.**Eksamensform:** Skriftlig.**SIF4035 MÅLETEKNIKK 1****Måleteknikk 1****Experimental Physics 1**

Faglærer: Professor Helge Skullerud

Uketimer: Høst: 2F + 8Ø + 2S = 2,5Vt

Tid: Høst: F on 10-12 F2 Ø ti 12-14 F2  
ti 16-19 -  
on 16-19 -  
to 14-15 F2  
to 15-17 -  
fr 08-11 -Eksamen: 16.desember Hjelpemidler: B2 Lab. i grupper  
Øvinger: O Karakter: BEØ**Mål:** Innføring i elektroniske kretser, med henblikk på instrumentering i eksperimentell fysikk, og i problemorientert teknisk programmering.**Forutsetning:** 1. avdeling ved Linjen for fysikk og matematikk eller tilsvarende kunnskaper.**Innhold:** Modul 1 (2F + 2Ø): ELEKTRONISKE KRETSELEMENTER. Enkle passive kretser. Halvleder kretselementer. Aktive kretser, operasjonsforsterkere. Digitale kretser. Modul 2 (3Ø): LABORATORIUM I KRETSTEKNIKK. Bygging og utprøving av et utvalg av elektroniske kretser. Simulering av kretser med dataverktøy. Modul 3 (3Ø): PROBLEMORIENTERT TEKNISK PROGRAMMERING. Fortran 95 og C/C++ programmering med sikte på bruk i numerisk fysikk og måleteknikk. Vitenskapelig tekstbehandling med LATEX.**Undervisningsform:** Modul 1: Forelesninger og frivillige regneøvinger. Modul 2: Laboratorie- og data-øvinger. Alle øvinger er obligatoriske. Modul 3: Korte emneforelesninger, obligatoriske øvinger på PC. Alle tre modulene må være bestått.**Kursmaterieill:** Modul 1: A de Sa: Electronics for scientists, Prentice Hall 1997.

Modul 2 og 3: Under utarbeidelse.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.**SIF4037 MÅLETEKNIKK 2****Måleteknikk 2****Experimental Physics 2**

Faglærer: Førsteamanuensis Tore H. Løvaas

Uketimer: Vår: 2F + 8Ø + 2S = 2,5Vt

Tid: Vår: F on 14-16 F2 Ø to 17-19 F2  
ma 15-18 -  
ti 11-14 -  
on 08-11 -  
to 12-15 -Eksamen: 2.juni Hjelpemidler: B2 Lab. i grupper  
Øvinger: O Karakter: BEØ

**Mål:** Innføring i datamaskinassistert måleteknikk, eksperimentstyring og teknisk tegning.

**Forutsetning:** Emne SIF4035 Måleteknikk 1 eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Modul 1 (2F + 2Ø): DATAMASKINASSISTERT MÅLETEKNIKK. AD og DA omformere. Oppbygging av personlige datamaskiner. Tilkopling av måleinstrumenter, dataoverføring. Signalanalyse, støy, ekstraksjon av signaler i støy. Modul 2 (3Ø): DATAMASKIN-LABORATORIUM. Et utvalg av måle- og styringsoppgaver med bruk av PC. Programmering i C/C++ og grafisk programmering med virtuell instrumentering. Modul 3 (3Ø): TEKNISK TEGNING. Innføring i teknisk tegning med bruk av dataverktøy.

**Undervisningsform:** Modul 1: Forelesninger og regneøvinger. Modul 2: Laboratorie- og dataøvinger. Alle øvinger er obligatoriske. Modul 3: Korte emneforelesninger, obligatoriske øvinger på PC.

**Kursmaterieill:** Modul 1: A de Sa: Electronics for scientists, Prentice Hall 1997, samt forelesningsnotater. Modul 2: Under utarbeidelse.

Modul 3: Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## SIF4040 OPTIKK

### Optikk

### Optics

Faglærer: Førsteamanuensis Jesus Valera

Uketimer: Vår: 3F + 4Ø + 5S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 12-13 F2  
to 08-10 F2

Ø ma 13-14 F2

ti 10-11 F2

on 16-18 F2

Eksamen: 11.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 3. årskurs ved Fysikk og matematikk.

**Mål:** Emnet gir en innføring i geometrisk og fysikalsk optikk med hovedvekt på avbildning, fourieroptikk og interferometri.

**Forutsetning:** Emne SIF4040 Fysikk 3 eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Rekapitulering av bølgeteori. Polarisasjon. Geometrisk optikk. Abberasjoner. Matriseberegning av avbildningssystem. Radiometri. Interferens og interferometri. Fourierbeskrivelse av diffraksjon. Diffraksjon i avbildning. Koherent optikk og optisk signalbehandling. Holografi. Koherens.

**Undervisningsform:** Forelesninger og demonstrasjoner, regneøvinger, laboratorieoppgaver (obligatoriske). Emnet foreleses på engelsk.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIF4045 KVANTEMEKANIKK

### Kvantemekanikk

### Quantum Mechanics

Faglærer: Professor Per Christian Hemmer

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 10-12 F3  
on 12-14 F2

Ø to 15-17 F3

Eksamen: 23.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene videregående kjennskap til kvantemekaniske metoder og anvendelser.

**Forutsetning:** Emnene SIF4018 Matematisk fysikk og SIF4065 Atom- og molekylfysikk eller tilsvarende.

**Innhold:** Approksimasjonsmetoder i kvantemekanikk. Tidsavhengig perturbasjonsteori, den gyldne regel. Elementære strålingsprosesser. Spredningsteori, Borntilnærmelsen, partialbølgemetoden. Diracnotasjon. Periodiske potensialer.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** P.C. Hemmer: Kvantemekanikk, Tapir 2000.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF4049 LADETE PARTIKLER FYS**  
**Ladete partiklers fysikk**  
**Physics of Charged Particles**

Faglærer: Professor Reidar Svein Sigmond

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F on 10-12 F3 Ø to 12-14 F3  
fr 08-10 F6

Eksamen: 30.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi forskningsmessig og teknologisk nyttbart kjennskap til elektroners og ioners oppførsel i vakuum, gasser og plasma påvirket av elektromagnetiske felter.

**Forutsetning:** Basiskunnskaper i fysikk og matematikk.

**Innhold:** Emnet omhandler ladete partiklers bevegelse og vekselvirkninger i vakuum, i fluider, og på overflater, under påvirkning av elektromagnetiske felter: Generelle banelikninger og teoremer. Partikkeloptikk. Enkle elastiske og uelastiske støtprosesser. Coulombvekselvirkninger, Debye-skjerming, grensesjikt, plasma. Elektriske overslag og utladninger. Eksempler fra viktige analytiske forskningsinstrumenter (elektronmultiplikatorer, billedomvandlere, elektronmikroskop, massespektrometre, akseleratorer), fra utladninger og plasma til bruk i industri og forskning og fra fusjonseksperimenter.

**Undervisningsform:** Forelesninger, frivillige regneøvinger og simuleringer på datamaskin.

**Kursmaterieill:** Eget kompendium og øvingsmaterieill.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**74050 GLOB TRANSP I NATUR**  
**Globale transportprosesser i naturen**  
**Global transfer in nature**

Faglærer: Professor Tore Lindmo

Koord.: Professor II Reidar Nydal

Uketimer: Høst: 3F + 1Øu + 1Øs + 2D = 10Bt

Tid: Høst: F ma 12-13 F4 Ø ma 13-14 F4  
on 10-12 F4

Eksamen: 4.desember Hjelpemidler: B2 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i metoder for radioaktiv datering, global forurensningsproblematikk og klima.

**Forutsetning:** Basiskunnskaper i fysikk, matematikk og kjemi. Emnet er beregnet for studenter i 4. årskurs.

**Innhold:** Radioaktive dateringsmetoder, transportmekanismer og modeller for atmosfære og hav, utbredelse av avfall fra industri og kjernefysisk aktivitet, ozon, karbonsyklus og drivhuseffekt, klima.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. En del slides og video benyttes for sentrale temaer.

**Kursmaterieill:** Reidar Nydal: Globale Transportprosesser i Naturen, 1990, kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**74055 FYSIKK OG ENERGI**  
**Fysikk og energi**  
**Physics and energy**

Faglærer: Professor Johannes Falnes

Uketimer: Vår: 3F + 1Øu + 1Øs + 2D = 10Bt

Tid: Vår: F to 10-11 F3 Ø to 11-12 F3  
fr 12-14 F3

Eksamen: 2.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: F Karakter: TE

For studenter i 4. årskurs ved Fysikk og matematikk.

**Mål:** Med utgangspunkt i generell fysikk skal emnet gi ei kort innføring i generell energiproblematikk, og særlig ei innsikt i tilgangen på og utnyttinga av fornyelege energikjelder.

**Forutsetning:** Generelle kunnskaper i fysikk (emne 74141 - se studieplan for 1996/97 og 74142 - se studieplan for 1997/98 eller tilsvarande) og i fluidmekanikk (emne 61121, 61123, 61124 eller 61125 - se studieplan for 1997/98).

**Innhold:** Tilgang på og bruk av konvensjonelle energikjelder. Berekraftig energi for framtida. Solenergi. Solvarme. Solceller. Bioenergi. Vasskraftenergi. Vindenergi. Havbølgeenergi. Andre energikjelder i havet. Geotermisk energi. Samkjøring. Hydrogen som energilager. Kostnads- og miljøspørsmål vedrørende konvensjonelle og nye fornyelege energikjelder.

**Undervisningsform:** Førellesninger og øvingar.

**Kursmaterieill:** Førellesningsnotat og litteratur som det blir opplyst om når undervisninga startar.

**Eksamensform:** Skriftleg.

## SIF4056 STATISTISK FYSIKK

### Statistisk fysikk

### Statistical Physics

Faglærer: Professor Asle Sudbø

Uketimer: Høst: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 10-12 F6  
on 08-10 F6

Ø to 12-14 F6

Eksamen: 3.desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: F

Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i metoder i statistisk fysikk samt en innføring i elementær teori for kritiske fenomener.

**Forutsetning:** Emnene SIF4016 Fysikk 4 og SIF4018 Matematisk fysikk eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Synnsynlighetsfordeling av mikrotilstander i termisk likevekt. Mikrokanonisk, kanonisk og stort kanonisk ensemble. Sammenhengen med termodynamikken. Ideell gass, vekselvirkende klassiske gasser. Enkle spinnsystem, magnetisme i isolatorer. En-dimensjonal Ising-modell i ytre felt. Kvantestatistikk, fermioner og bosoner ved høye og lave temperaturer. Gittervibrasjoner, fotoner og Planck's strålingslov. Rotasjon av molekylar. Litt om kritiske fenomen, skalering. Anvendelse på enkle modeller.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendium i Statistisk Fysikk, 1999.

R.K. Pathria: Statistical Mechanics, Second Edition, Butterworth and Heinemann, 1996.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIF4060 ELEKTROMAGN TEORI

### Elektromagnetisk teori

### Electromagnetic Theory

Faglærer: Professor Jan Myrheim

Uketimer: Høst: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ti 10-12 F6  
to 10-12 F6

Ø on 12-14 F6

Eksamen: 25.november

Hjelpemidler: B2

Øvinger: F

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene videregående kjennskap til fenomener og beregningsmetoder i klassisk elektromagnetisme.

**Forutsetning:** Basiskunnskaper i matematikk og fysikk.

**Innhold:** Maxwells ligninger. Grenseflatebetingelser. Elektriske multipoler. Magnetiske effekter for strømførende kretser. Elektrostatikk. Speilladningsmetoden. Kule i homogent felt. Magnetiske kretser. Plane bølger. Refleksjon og transmisjon. Dispersjon. Poyntings vektor. Energi og impuls i elektromagnetiske felt. Strålingstrykk. Elektrodynamikk. Felt fra gitte ladninger og strømmer. Relativitetsteori. Transformasjon av det elektromagnetiske felt.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIF4065 ATOM MOLEKYLFYSIKK

### Atom- og molekylfysikk

### Atomic and Molecular Physics

Faglærer: Professor Kristian Fosshem

Uketimer: Høst: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 08-10 F6  
ti 08-10 F6

Ø to 08-10 F6

Eksamen: 9. desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: F

Karakter: TE

For studenter ved Fysikk og matematikk.

**Mål:** Innføring i atomers og molekylers kvantefysikk.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emnene SIF4014 Fysikk 3 og SIF4018 Matematisk fysikk.

**Innhold:** Historisk bakgrunn for kvantefysikk. Atomære prosesser og eksiterte atomer. Materiebølger: Elektron diffraksjon, usikkerhetsrelasjonen. Bruk av Schrödingerlikningen i løsning av kvantefysiske problemer. Atomer med ett elektron. Atomer med mange elektroner. Dreieimpuls og spinn. Spinn-bane kopling og magnetisk vekselvirkning. Stern-Gerlach eksperimentet. Zeeman-effekten. Molekyler: Kovalent binding, ionebinding, van der Waals vekselvirkning, rotasjon og vibrasjon. Kort innføring i elementærpartikler.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieell:** John J. Brehm and William J. Mullin: Introduction to the structure of matter, John Wiley 1989.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIF4070 CELLEBIOLOGI

### Cellebiologi

### Cell Biology

Faglærer: Førsteamanuensis Catharina Davies

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 15-17 KJEL5  
to 10-12 F4

Ø etter avtale

Eksamen: 25.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi studentene en generell innføring i cellebiologi, samt noe molekylær genetik og immunologi.

**Forutsetning:** Eksamen i emne SIK4001 Biokjemi GK eller tilsvarende forkunnskaper. Pga. begrenset laboratoriekapasitet kan bare et begrenset antall studenter følge kurset.

**Innhold:** Emnet kan deles i tre hovedtemaer med størst vekt på det første: Cellens struktur og funksjon som omfatter: Cellemembranen og transport over cellemembranen, cellens organeller, kjernen, cytoskjelettet, intracellulær transport, cellesyklus og celledeling, cellesignalisering, celle-cellekontakt og ekstracellulær matrix. Molekylær genetik som omfatter pakking av DNA og kromosom struktur, regulering av gen ekspresjon. Immunologi som omfatter den cellulære basis for immunrespons, antistoff- og cellemediert immunforsvar, struktur av antistoffer.

**Undervisningsform:** Forelesninger og obligatoriske laboratorieøvinger/demonstrasjoner. Kollokvier.

**Kursmaterieell:** S. Wolfe: Introduction to cell and molecular biology.

Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 74181 OPTIKK

### Optikk

### Optics

Faglærer: Førsteamanuensis Jesus Valera

Uketimer: Vår: 3F + 3Øu + 1Øs = 10Bt

Tid: Vår: F ma 12-13 F2  
to 08-10 F2

Ø ma 13-14 F2

ti 16-18 F2

Eksamen: 11.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter i 4. årskurs ved Elektronikk og teleteknikk.

**Mål:** Emnet gir en innføring i geometrisk og fysisk optikk med hovedvekt på avbildning, fourieroptikk og interferometri.

**Forutsetning:** Emne 74221 Bølgjefysikk (se studieplan for 1997/98) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Rekapitulering av bølgeteori. Polarisasjon. Geometrisk optikk. Abberasjoner. Matriseberegning av avbildningssystem. Radiometri. Interferens og interferometri. Fourierbeskrivelse av diffraksjon. Diffraksjon i avbildning. Koherent optikk og optisk signalbehandling. Holografi. Koherens.

**Undervisningsform:** Forelesninger og demonstrasjoner, regneøvinger, laboratorieoppgaver (obligatoriske). Emnet foreleses på engelsk.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 74326 KVANTEMEKANIKK 2

### Kvantemekanikk 2

#### Quantum mechanics 2

Faglærer: Professor Johan Skule Høye

Uketimer: Høst: 3F + 1Øu + 1Øs + 2D = 10Bt

Tid: Høst: F ma 08-09 F4 Ø ma 09-10 F4  
on 08-10 F4

Eksamen: 29.november Hjelpemidler: B2 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en videreføring og utfylling av emne 74310 Kvantemekanikk 1.

**Forutsetning:** Emne 74310 Kvantemekanikk 1 (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende.

**Innhold:** Thomas-Fermi og Hartree-Fock metoder for mangefermionsystemer, med anvendelse på atomer og faste stoffer. Born-Oppenheimer- og WKB-tilnærmelsene. Halvklassisk strålingsteori, overgangssannsynligheter, dipoltilnærmelsen, symmetrier, fotoelektrisk effekt, spontan emisjon. Kvantisering av det elektromagnetiske felt, fotoner. Fullt kvantisert strålingsteori, Thomson-spredning, utvalgsregler, to-foton emisjon og absorpsjon. Addisjon av dreieimpulser. Diraclikninga, elektronets spinn og magnetiske moment.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** P.C. Hemmer: Kvantemekanikk II, kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 74327 REL KVANTEMEKANIKK

### Relativistisk kvantemekanikk

#### Relativistic quantum mechanics

Faglærer: Professor Kåre Olaussen

Uketimer: Vår: 3F + 1Øu + 1Øs + 2D = 10Bt

Tid: Vår: F ti 15-17 F4 Ø fr 09-10 F4  
fr 08-09 F4

Eksamen: 26.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Introdusere grunnleggende prinsipper og formalisme for kvantefeltteorien og for beregning av Feynman diagram.

**Forutsetning:** Emne 74310 Kvantemekanikk 1 (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Relativistiske bølgelikninger. Klein-Gordon og Dirac-likningene. Annen-kvantisering. Elementær kvanteelektrodynamikk. Propagatorer. Feynmanregler. Spredningsprosesser.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** F. Mandl and G. Shaw: Quantum Field Theory.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**74336 KLASSISK TRANSPORTEOR**  
**Klassisk transportteori**  
**Classical transport theory**

Faglærer: Professor Arnljot Elgsæter

Uketimer: Høst: 3F + 1Øu + 1Øs + 2D = 10Bt

Tid: Høst: F on 15-17 F3 Ø to 11-12 F3  
to 10-11 F3

Eksamen: 15.januar Hjelpemidler: B2 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Gi en innføring i de viktigste transportfenomener innen klassisk fysikk.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 61124 Fluidmekanikk og 74306 Termisk fysikk (se studieplan for 1997/98/).

**Innhold:** 1) Hydrodynamisk teori: Bevarelseslikninger, transportkoeffisienter, Navier-Stokeslikningene, linearisering, hydrodynamiske egenmoder og fluktuasjoner, viskoelastisitet og mekanisk spektroskopi. 2) Stokastisk teori: Stokastiske variable, Markov prosesser, korrelasjonsfunksjoner, Wiener-Khinchin teoremet, Chapman-Kolmogorovlikningene, mesterlikninga, Fokker-Plancklikninga, diffusjon, Langevinlikninga, ekvivalens mellom stokastiske differensiallikninger og Fokker-Plancklikninga, fluktuasjonsdissipasjonsteoreme, polymerkjededynamikk og elektrisk støy. 3) Irreversibel termodynamikk: Entropiproduksjon, lineær respons, Onsagerrelasjonene. 4) Kinetisk teori: Faseromsbeskrivelse, Boltzmanns kinetiske likning, H-teoremet, linearisering, hydrodynamiske egenmoder, mikroskopiske uttrykk for transporteffisientene, testpartikler, Rayleighgass og Brownske partikler. Ekvivalens mellom kinetisk og stokastisk teori.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieell:** Eget kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**74350 KLASSISK FELTTEORI**  
**Klassisk feltteori**  
**Theory of classical fields**

Faglærer: Professor Jan Myrheim

Uketimer: Høst: 3F + 1Øu + 1Øs + 2D = 10Bt

Tid: Høst: F to 12-13 F3 Ø to 13-14 F4  
fr 12-14 F3

Eksamen: 24.november Hjelpemidler: B2 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir en generell innføring i fundamentale begreper og prinsipper i klassisk (ikke-kvantisert) feltteori, samt anvendelser.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Generell feltteori: Lagrange- og Hamilton-formulering, variasjonsprinsipp, feltlikninger, symmetri og bevaringslover, invarianskrav. Anvendelser: Skalarfelt. Elektromagnetisk felt. Generell relativitetsteori: Krumlinjekoordinater, geodetiske linjer, parallellforskyvning, krumningstensor. Bevegelseslikninger. Feltlikninger, svake felt, eksakte løsninger.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieell:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**74355 KJERNEFYSIKK**  
**Kjernefysikk**  
**Nuclear physics**

Faglærer: NN

Uketimer: Vår: 3F + 1Øu + 1Øs + 2D = 10Bt

Tid: Vår: F ma 12-14 F4 Ø to 13-14 F4  
to 12-13 F4

Eksamen: 3.juni Hjelpemidler: B2 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i subatomær fysikk, herunder modeller og beregningsmetoder som benyttes for atomkjernenes oppbygging og reaksjoner samt for kjernereaktorers virkemåte.

**Forutsetning:** Emne 74310 Kvantemekanikk 1 (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende.

**Innhold:** Subatomær fysikk, kjernenes generelle egenskaper, to-nukleon problem, skallmodell, kollektiv modell, par-vekselvirkninger, kjerneprosesser, kjernekraft, syntese av kjemiske elementer i naturen.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Vil bli oppgitt ved semesterstart.

**Eksamensform:** Muntlig.

## 74435 FASTE STOFFER FYS 2

### Faste stoffers fysikk 2

#### Solid state physics 2

Faglærer: Professor Ola Hunderi

Uketimer: Høst: 3F + 1Øu + 1Øs + 2D = 10Bt

Tid: Høst: F to 08-09 F3 Ø to 09-10 F3  
fr 08-10 F3

Eksamen: 12.januar Hjelpemidler: B2 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Fundamental forståelse av de fysiske egenskapene til faste stoffer relatert til eksperimenter.

**Forutsetning:** Bygger på emne 74431 Faste stoffers fysikk 1 (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Bindingskrefter i krystaller, beregning av energibånd, fermiflater i metaller, plasmaeffekter, optiske effekter, supraleidningsevne, dielektriske og ferroelektriske egenskaper, magnetisk resonans, ikke-krystallinske materialer, defekter i krystaller, grenseflateeffekter, legeringer.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** C. Kittel: Introduction to solid state physics, 7. ed., Wiley 1996, deler av boka som ikke blir undervist i Faste stoffers fysikk 1.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 74436 KVANTETEOR FASTE ST

### Kvanteteorien for faste stoffer

#### Quantum theory of solids

Faglærer: Professor Jan Myrheim

Uketimer: Vår: 3F + 1Øu + 1Øs + 2D = 10Bt

Tid: Vår: F ti 08-09 F4 Ø ti 09-10 F4  
on 15-17 F4

Eksamen: 15.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Fysisk beskrivelse av elementære eksitasjoner i faste stoffer.

**Forutsetning:** Bygger på emne 74435 Faste stoffers fysikk 2.

**Innhold:** Emnet omfatter temaer fra faste stoffers teori. Andre kvantisering, elektron-fonon vekselvirkning, BCS-teori og supraleidningsevne, elektron korrelasjoner, metall-isolator overgang. Kondo-problemet og Kosterlitz-Thouless overgangen, fermi-væsker, luttinger væsker.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** G.D. Mahan: Many-Body Physics.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 74525 DIFFRAKSJON OG MIKRO

### Diffraksjon og mikrostruktur

#### Diffraction and microstructure

Faglærer: Professor Ragnvald Høier

Uketimer: Høst: 3F + 3Øu + 1D = 10Bt

Tid: Høst: F ma 10-12 F3 Ø ti 11-12 F3  
ti 10-11 F3 2Ø etter avtale

Eksamen: 8.desember Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi kjennskap til bruk av diffraksjon og elektronmikroskopi i studier av krystallinske materialer og typiske krystaldefekter.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Emnet behandler spredning av elektroner og fotoner og anvendelser av kinematisk teori, fourier-transformasjoner og korrelasjonsfunksjoner i diffraksjonsstudier. Dynamisk teori diskuteres med vekt på



elektrondiffraksjon og -mikroskopi fra perfekte og ikke-perfekte krystallinske materialer. Det gis en innføring i krystaldefekter som dislokasjoner, stablefeil og indre grenseflater.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 74530 STRUKTUR/EGENSKAPER

#### Struktur og egenskaper for krystaller

#### Structure and properties of crystals

Faglærer: Professor Frode Mo

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 1Øs + 1D = 10Bt

Tid: Vår: F ti 14-15 344-SII Ø to 14-16 329-SII  
on 10-12 329-SII

Eksamen: 22.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Å undersøke relasjoner mellom krystallografi og noen elektroniske/optiske egenskaper for materialer.

**Forutsetning:** Emne 74431 Faste stoffers fysikk 1 (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende.

**Innhold:** Krystallografi: Symmetrielementer, punktgrupper, romgrupper, innføring i gruppeteori. 3 -dim. og 2-dim. krystaller, modulerte strukturer og kvasikrystaller. Symmetri og tensoregenskaper. Polarisasjon. Piezoelektrisitet. Optisk aktivitet. Ikke-lineære optiske materialer. Flytende krystaller. Organiske metaller. Polymere.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** J.F. Nye: Physical Properties of Crystals, Oxford, Clarendon.

C. Giacovazzo et al.: Fundamentals of Crystallography, Oxford University Press, 1992.

Forelesningsnotater. Spesialartikler. Kompendium.

Støttelitteratur (ikke obligatorisk): G. Burns & A.M. Glazer: Space Groups for Solid State Scientists, London, Academic Press.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 74573 MIKROSTR MEK EGENSKP

#### Mikrostruktur og mekaniske egenskaper

#### Microstructure and mechanical properties

Faglærer: Professor Il Otto Lohne

Uketimer: Vår: 3F + 3Øu + 1D = 10Bt

Tid: Vår: F ma 10-11 F4 Ø ma 11-12 F4  
ti 12-14 F4 on 08-10 F4

Eksamen: 3.juni Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en innføring i metallenes mikrostruktur, slik den f.eks. kommer til syne ved transmisjonselektronmikroskopi (TEM), og hvordan mikrostrukturen styrer de mekaniske egenskapene.

**Forutsetning:** Det er en fordel å ha tatt emne 74525 Diffraksjon og mikrostruktur. Det forutsettes at deltakerne har noe erfaring i bruk av transmisjonselektronmikroskop (TEM).

**Innhold:** Diffusjon i enfasesystem - konstant D. Fasediagram - Fast stoff/væske. Eutektiske og peritektiske binære fasediagram. Ternære fasediagram. Homogenisering/vekst/oppløsning av partikler. Homogen og heterogen nukleasjon. Størkning av rene metaller og legeringer. Herding av metaller. Dislokasjons- og partikkelherding. Fiberforsterkning. Analyse av noen industrielle produksjonsprosesser.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger, laboratorieoppgaver (obligatoriske). Studentene skal presentere en vitenskapelig artikkel for de andre studentene. Obligatorisk ekskursjon til en industribedrift.

**Kursmaterieill:** Verhoeven: Fundamentals of Physical Metallurgy.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**74615 FYSIOLOGI M/PATOLOGI**  
**Fysiologi med patologi**  
**Physiology with pathology**

Faglærer: Professor II Anna Midelfart  
 Uketimer: Høst: 4F + 2Øu + 2D = 12Bt  
 Tid: Høst: F ma 12-14 F6  
 ti 15-17 F6

Ø etter avtale

Eksamen: 10.januar Hjelpemidler: A1 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Fysikk og matematikk.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en generell innføring i fysiologi og noe patologi.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 74618 Cellebiologi 1 (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper. Pga. begrenset laboratoriekapasitet kan bare et begrenset antall studenter følge emnet.

**Innhold:** Emnet tar for seg de biologiske kontrollsystemer som omfatter nerve-, sanse- og muskel-fysiologi, endokrinologi, og organfysiologi som omfatter hjerte og kar, lunger og luftveier, nyrer og fordøyelses-systemet. Patologi knyttes til fysiologien.

**Undervisningsform:** Forelesninger og obligatoriske laboratorieøvinger/demonstrasjoner.

**Kursmaterieell:** A.J. Vander, J.H. Sherman og D.S. Luciano: Human Physiology.

Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**74616 FYSIOLOGI M/PATOLOGI**  
**Fysiologi med patologi**  
**Physiology with pathology**

Faglærer: Professor II Anna Midelfart  
 Uketimer: Høst: 4F + 2D = 10Bt  
 Tid: Høst: F ma 12-14 F6  
 ti 15-17 F6

Eksamen: 10.januar Hjelpemidler: A1 Øvinger: I Karakter: TE

For studenter ved Kjemi.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en generell innføring i fysiologi og noe patologi.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 74618 Cellebiologi eller emne 54017 Biokjemi VK (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Emnet tar for seg de biologiske kontrollsystemer som omfatter nerve-, sanse- og muskel-fysiologi, endokrinologi, og organfysiologi som omfatter hjerte og kar, lunger og luftveier, nyrer og fordøyelses-systemet. Patologi knyttes til fysiologien.

**Undervisningsform:** Forelesninger.

**Kursmaterieell:** A.J. Vander, J.H. Sherman og D.S. Luciano: Human Physiology.

Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**74635 MOLEKYLÆR BIOFYSIKK**  
**Molekylær biofysikk**  
**Molecular biophysics**

Faglærer: Førsteamanuensis Arne Mikkelsen  
 Uketimer: Høst: 4F + 4Øu + 2D = 14Bt  
 Tid: Høst: F on 13-15 F4  
 to 13-15 F4

Ø etter avtale

Eksamen: 29.november Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en bred innføring i de molekylære prinsipper som ligger til grunn for biomolekylers og biomolekylsystemers fysiske egenskaper, og sentrale eksperimentelle metoder for bestemmelse av slike egenskaper.

**Forutsetning:** Basiskunnskaper i fysikk, matematikk og kjemi.

**Innhold:** Kovalente bindinger. Orbitalteori. Inter- og intra-molekylære vekselvirkninger. Molekyldynamikk. Hydrofobe bindinger. Vann-lipid systemer. Kjedemolekylers konformasjon og statistiske egenskaper. Makromolekylreologi: Viskositet og viskoelastisitet. Makromolekylgeler. Translasjons- og rotasjons-

diffusjon. Sentrifugeringsmetoder. Kjernespinresonans. Elektronspinnresonans. Optisk absorpsjonspektroskopi. Sirkulær dikroisme. Optisk rotasjonsdispersjon. Røntgendiffraksjon, fiberdiagram. Elektrondiffraksjon. Elektronmikroskopi. Lysspredning.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger og obligatoriske laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** Elgsæter, Mikkelsen & Stokke: Molekylær biofysikk, kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 74640 STRÅLINGSBIOFYSIKK

### Strålingsbiofysikk

#### Biophysics (special)

Faglærer: Professor II Einar K. Rofstad

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2D = 10Bt

Tid: Vår: F ma 15-17 F3 Ø etter avtale  
 ti 08-10 F3  
 on 08-10 F3  
 to 08-10 F3  
 fr 08-10 F3

Eksamen: 15.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i vekselvirkning mellom ioniserende stråling og biologisk materiale. Hovedvekt legges på mekanismer for generering og reparasjon av strålingsinduserte molekylære og cellulære effekter, samt bruk av ioniserende stråling i kreftherapi.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 74252 Anvendt strålingsfysikk (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper. Ønskelig med kunnskaper i biokjemi tilsvarende emne 54015 (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Sentrale temaer innen energideponering i biomateriale ved bestråling med ioniserende stråling, mikrodosimetri, reparasjons- og restitusjonsprosesser, "dose-respons"-relasjoner, direkte og indirekte effekter, strålesensibiliserende og strålebeskyttende forbindelser. Hovedprinsipper for bruk av ioniserende stråling i kreftherapi vil bli forelest, herunder "Tid-Dose-Fraksjonerings"relasjoner.

**Undervisningsform:** Forelesninger ved NTNU og obligatorisk laboratoriekurs (ekskursjon) ved Det Norske Radiumhospital, Oslo.

**Kursmaterieill:** E.J. Hall: Radiobiology for the Radiologists, 3. utgave, J.B. Lippincott 1988.

Diverse utdelt kursmaterieill.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 74670 BIOMEDISINSK TEKNIKK

### Biomedisinsk teknikk

#### Biomedical technology

Faglærer: Professor II Arne Skretting

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2D = 10Bt

Tid: Vår: F ma 15-17 F3 Ø etter avtale  
 ti 08-10 F3  
 on 08-10 F3  
 to 08-10 F3  
 fr 08-10 F3

Eksamen: 3.juni

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi kunnskap om fysiske prinsipper og metoder brukt i medisinsk diagnostikk og stråleterapi, med særlig vekt på utstyr og prinsipper for bildedannelse.

**Forutsetning:** Emne 74252 Anvendt strålingsfysikk (se studieplan for 1998/99) eller likeverdige kunnskaper.

**Innhold:** Scintillasjonskamera, emisjons-tomografi (SPECT, PET), røntgenapparat, transmisjonsdatatomografi (CT), anvendelser av medisinsk ultralyd, magnetresonans-tomografi, teoretisk beskrivelse av bildedannelse, rekonstruksjonsalgoritmer for tomografi, støy i medisinske bilder, eksempler på bildebehandling. Kvalitetsikring av avbildningsprosedyrer. Apparat for stråleterapi, utstyr for sanntidsverifikasjon av ekstern strålebehandling, behandling med radioaktive forbindelser. Elektrisk sikkerhet ved bruk av medisinsk teknisk utstyr.

**Undervisningsform:** Forelesninger og obligatoriske laboratorieøvinger/obligatorisk ekskursjon til Det Norske Radiumhospital i Oslo.

**Kursmaterieill:** S. Webb: The Physics of Medical Imaging, Adam Hilger 1990.  
Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**74800 FYSIKK PROSJ**  
**Fysikk, prosjektarbeid**  
**Physics, project**

Faglærer: Faglærere ved fakultetet

Koord.: Overingeniør Brian Wall

Uketimer: Høst: 12Øs = 12Bt

Vår: 12Øs = 12Bt

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

**Mål:** Hver student tilknyttes en forskningsgruppe, fortrinnsvis ved Institutt for fysikk, og skal ved deltagelse i gruppens arbeid lære hvordan fysikere arbeider og angriper problemer.

**Forutsetning:** Gjennomført emner ved linje for fysikk og matematikk, og studieretning for teknisk fysikk.

**Innhold:** Prosjekt velges av den enkelte student ut fra en omfattende og variert meny av prosjekttilbud fra det vitenskapelige personale ved Institutt for fysikk. Eksterne prosjekter kan også velges såfremt disse verken forårsaker økonomiske forpliktelser for instituttet eller forårsaker avbrudd i studentens ordinære undervisning.

**Undervisningsform:** Den eller de som har tilbudt prosjektet er ansvarlig for den faglige veiledning. Studenten skal levere skriftlig rapport for prosjektarbeidet. Frist for innlevering av prosjektarbeidet er en uke etter endt eksamensperiode ved sommereksamen.

**Kursmaterieill:** Intet.

**Eksamensform:** Øvinger.

**74801 BIOFYSIKK PROSJ**  
**Biofysikk, prosjektarbeid**  
**Biophysics, project**

Faglærer: Faglærere ved fakultetet

Koord.: Overingeniør Brian Wall

Uketimer: Høst: 12Øs = 12Bt

Vår: 12Øs = 12Bt

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

**Mål:** Hver student tilknyttes en forskningsgruppe, fortrinnsvis ved Institutt for fysikk, og skal ved deltakelse i gruppens forskningsarbeid lære hvordan fysikere arbeider og angriper problemer innen biofysikk og medisinsk teknologi.

**Forutsetning:** Gjennomført emner ved linjen for fysikk og matematikk, og studieretning for biofysikk og medisinsk teknologi.

**Innhold:** Prosjekt velges av den enkelte student ut fra et rikt utvalg av mulige prosjekt fra det vitenskapelige personale ved Institutt for fysikk, fortrinnsvis gruppe for biofysikk og medisinsk teknologi. Eksterne prosjekt kan også velges såfremt disse verken forårsaker økonomiske forpliktelser for instituttet eller forårsaker avbrudd i studentenes ordinære undervisning.

**Undervisningsform:** Den eller de som har tilbudt prosjektet er ansvarlig for den faglige veiledning. Studenten skal levere skriftlig rapport for prosjektarbeidet, samt gi en obligatorisk muntlig presentasjon i et felles prosjektseminar i forbindelse med innlevering av den skriftlige rapporten. Frist for innlevering av prosjektarbeidet er en uke etter endt eksamensperiode ved sommereksamen.

**Kursmaterieill:** Litteraturreferanser.

**Eksamensform:** Øvinger.

## Institutt for matematiske fag

### SIF5003 MATEMATIKK 1

#### Matematikk 1 Calculus 1

Faglærer:	NN (fak. B) NN (fak. O, N, S-Prod.utv., Nautikk) Førsteamanuensis Bjørn I. Dundas (fak. E, S-Elektro) Professor Trond Digernes (fak. F1) NN (fak. G, K) NN (fak. F2)				
Koord:	Førsteamanuensis Bjørn I. Dundas				
Uketimer:	Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt				
Tid:	Fak. G, K:				
	Høst: F ti 10-12 S3	Ø	ma	17-19	S2
	to 15-17 S2				
	Ø i grupper, fak G:	fr	12-14	356-SII, 326-SII, 344-SII, 1VKR, KJL243	
	Ø i grupper, fak. K1:	on	08-10	KJL142, KJL143, B-451, GEØ-1, 003-MTI	
	Ø i grupper, fak. K3:	on	14-16	B-451, GEØ-2	
	Fak. B:				
	Høst: F ma 08-10 S4	Ø	on	10-12	S6
	to 08-10 S6				
	Ø i grupper, fak. B:	ti	10-12	1VKR, 2VKR, KJL143, KJL242, KJL243	
	Fak. E, S-Energi/miljø og Datateknikk:				
	Høst: F ma 08-10 F1	Ø	ti	08-10	EL5
	fr 08-10 F1				
	Ø i grupper, fak. E3, E6, E7:	on	15-17	EL ROM	
	Ø i grupper, fak. E5:	fr	10-12	TSAL-H	
	Ø i grupper, fak. S-Energi/miljø og Datateknikk:	fr	10-12	EL ROM	
	Fak. O, N, Nautikk, S-Prod.utv.:				
	Høst: F ti 08-10 S3	Ø	ma	15-17	S2
	to 10-12 S3				
	Ø i grupper, fak. O3:	on	15-17	KJL142, 233-KIII, 333-KIII, 3.165-MTI, KJEL3	
	Ø i grupper, fak. O2:	on	08-10	2.63-MTI	
	Ø i grupper, fak. N:	on	16-18	GEØ-2, B-051, 003-MTI, 3.137-MTI, 2.63-MTI	
	Ø i grupper, Nautikk:	on	08-10	333-KIII	
	Ø i grupper, fak. S-Prod.utv.	fr	16-18	301-SII	
	Fak. F1:				
	Høst: F ti 08-10 S4	Ø	on	08-10	S6
	to 11-13 EL6				
	Ø i grupper, fak. F1:	ma	15-17	344-SII, 356-SII	
		ti	15-17	344-SII, 356-SII	
		ti	17-19	344-SII, 356-SII	
	Fak. F2:				
	Høst: F ti 08-10 S2	Ø	ma	12-14	S2
	on 08-10 S2				
	Ø i grupper, fak. F2:	fr	08-10	EL ROM	
Eksamen:	8.desember	Hjelpemidler:	B2	Øvinger:	O
					Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en fordypning og videreføring av matematikken i videregående skole, spesielt med tanke på anvendelser i teknologi og naturvitenskap.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Grenser, kontinuitet, derivasjon og integrasjon av funksjoner av én variabel. Taylors formel, rekker, konvergenskriterier, potensrekker. Differensialligninger, separable ligninger. Numeriske metoder. Eksempler på enkel matematisk modellering. Fakultetstilpassede eksempler og oppgaver.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. For Fak. F1, bruk av programpakke (Maple).

**Kursmaterieill:** Edwards & Penney: Calculus with Analytic Geometry.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIF5005 MATEMATIKK 2

### Matematikk 2

### Calculus 2

Faglærer: NN (fak. B)

NN (fak. O, N, S-Prod.utv., Nautikk)

Professor Lisa Lorentzen (fak. E, S-Elektro og Datateknikk)

Førsteamanuensis Trond Digernes (fak. F1)

Førsteamanuensis Kari Hag (fak. G, K)

Koord.: Professor Lisa Lorentzen

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Fak. G, K:

Vår: F to 10-12 S3

fr 10-12 S3

Ø i grupper, fak. G:

Ø i grupper, fak. K1:

Ø i grupper, fak. K3:

Fak. B:

Vår: F ma 10-12 S6

to 08-10 S6

Ø i grupper, fak. B:

Fak. E, S-Energi/miljø og Datateknikk:

Vår: F ma 12-14 F1

to 11-13 F1

Ø i grupper, fak. E6, E3:

Ø i grupper, fak. E5, S-Energi/miljø og Datateknikk:

Fak. O, N, S-Prod.utv., Nautikk:

Vår: F ti 08-10 S8

fr 10-12 S2

Ø i grupper, fak. O3:

Ø i grupper, fak. O2:

Ø i grupper, fak. N, Nautikk:

Ø i grupper, fak. S-Prod.utv.:

Fak. F1:

Vår: F ma 10-12 KJEL2

on 10-12 KJEL5

Ø i grupper, fak. F1:

Ø ma 17-19 S3

ti 12-14 KJL143, KJL242,  
KJL243, 1VKR, 2VKR

ti 08-10 KJL142, KJL242, KJL243,  
1VKR, KJEL3, 3.165-MTI

on 08-10 KJL242

Ø fr 10-12 S6

ti 13-15 GEØ-1, GEØ-2, 333-KIII,  
2.63-MTI

Ø on 08-10 F1

on 10-12 EL ROM

ma 17-19 EL ROM

Ø on 08-10 S2

ma 15-17 344-SII, 326-SII, 329-SII,  
338-SII, 356-SII, KJL243

ma 10-12 344-SII

ma 17-19 -

ma 08-10 301-SII

Ø ti 10-12 KJEL5

to 10-12 344-SII, 356-SII

to 16-18 344-SII, 356-SII

fr 12-14 344-SII, 356-SII

Eksamen: 12.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For alle studenter i 2. årskurs unntatt Datateknikk.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i begreper og metoder fra teorien for funksjoner av flere variable, og anvendelser av disse.

**Forutsetning:** Emne SIF5003 Matematikk 1 eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Romkurver. Funksjoner av flere variable. Maksima og minima i to variable, Lagrangemetoden. Dobbelt- og trippelintegral. Vektoranalyse. Green, Stokes og Gauss teoremer. Fakultetstilpassede eksempler og oppgaver.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. For fak. F1, bruk av matematisk programpakke (Maple).

**Kursmaterieill:** Edwards & Penney: Calculus with Analytic Geometry.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIF5009 MATEMATIKK 3

#### Matematikk 3

#### Calculus 3

Faglærer: Professor Alexei Rudakov (fak. G, K3)

Førsteamanuensis Idar Hansen (fak. B)

Professor Nils Baas (fak. O, N, S-Elektro og Prod.utv.)

Koord: Førsteamanuensis Idar Hansen

Uketimer: Høst: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Fak. G, K3:

Høst: F on 10-12 S3

fr 12-14 S2

Ø i grupper, fak. G:

Ø i grupper, fak. K3:

Fak. B:

Høst: F ma 10-12 S7

on 08-10 S7

Ø i grupper, fak. B:

Fak. O, N, S-Elektro og Prod.utv.:

Høst: F ti 13-15 EL5

fr 10-12 EL5

Ø i grupper, fak. O3:

Ø i grupper, fak. O2:

Ø i grupper, fak. N:

Ø i grupper, fak. S-Elektro:

Ø i grupper, fak. S-Prod.utv.:

Eksamen: 1.desember

Hjelpemidler: B2

Ø ma 15-17 S3

ti 17-19 326-SII, 301-SII, 1VKR,  
KJL242, KJL243

to 09-11 B-451, GEØ-2

Ø to 10-12 S7

ti 10-12 B-143, B-451, 003-MTI,  
3.137-MTI, 2.63-MTI,  
333-KIII

Ø to 16-18 EL5

ma 11-13 326-SII, 301-SII, 338-SII,  
1VKR, KJL143, KJL243

ma 12-14 329-SII

ma 08-10 356-SII, 329-SII, 301-SII,  
344-SII, 338-SII

ma 08-10 1VKR, KJL243

ma 11-13 B-143

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Geofag og petroleumsteknologi, Bygg- og miljøteknikk, Materialteknologi, linje metallurgi, Produktutvikling og produksjon, Teknisk design, Marin teknikk og Industriell økonomi og teknologiledelse, fagretningene Elektronikk og teleteknikk og Produktutvikling og produksjon.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i matriseregning, elementær lineæralgebra og differensialligninger.

**Forutsetning:** Emne SIF5003 Matematikk 1 eller tilsvarende.

**Innhold:** Lineære ligningssystem, Gauss-Jordan eliminasjon, redusert trappeform, matrisealgebra, determinanter. Vektorrom, underrom, lineær uavhengighet og avhengighet. Indreprodukt, ortogonalitet, ortogonale projeksjoner, minste kvadraters metode, Gram-Schmidts ortogonaliseringsprosess. Egenverdier, egenvektorer og diagonalisering. Komplekse tall. Høyere ordens differensialligninger og system av første ordens ligninger. Fakultetstilpassede eksempler og oppgaver.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Edwards & Penney: Differential Equations and Boundary Value Problems.

Edwards & Penney: Elementary Linear Algebra.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF5010 MATEMATIKK 3****Matematikk 3****Calculus 3**

Faglærer: Førstemanuensis Kari Hag (fak. E, S-Energi og miljø og Datateknikk, Nautikk)  
 Førstemanuensis Idar Hansen (fak. F1)  
 Professor Alexei Rudakov (fak. F2)

Koord: Førstemanuensis Idar Hansen

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Fak. E, S-Energi/miljø og Datateknikk, Nautikk:  
 Vår: F ti 15-17 F1  
 to 08-10 F1  
 Ø i grupper, fak. E6, E3, E7: fr 12-14 EL ROM  
 Ø i grupper, fak. E5, S-Energi/miljø og Datateknikk, Nautikk: ma 15-17 EL ROM, TSAL-H  
 Fak. F1:  
 Vår: F ma 12-14 S1  
 to 08-10 S3  
 Ø i grupper, fak. F1: on 08-10 344-SII, 356-SII,  
 KJL142, KJL143

Fak. F2:  
 Vår: F ti 10-12 S2  
 fr 08-10 S2  
 Ø i grupper, fak. F2: ma 15-17 EL ROM, TSAL-H

Eksamen: 19.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Elektroteknikk og telekommunikasjon, Fysikk og matematikk, Datateknikk, Industriell økonomi og teknologiledelse, fagretningene Energi og miljø og Datateknikk samt Nautikk.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i matriseregning, elementær lineær algebra og differensialligninger.

**Forutsetning:** Emne SIF5003 Matematikk 1 eller tilsvarende.

**Innhold:** Lineære ligningssystem, Gauss-Jordan eliminering, redusert trappeform, matrisealgebra, determinanter. Vektorrom, underrom, lineær uavhengighet og avhengighet. Indreprodukt, ortogonalitet, ortogonale projeksjoner, minste kvadraters metode, Gram-Schmidts ortogonaliseringsprosess. Egenverdier, egenvektorer og diagonalisering. Komplekse tall. Høyere ordens differensialligninger og system av første ordens ligninger. Fakultetstilpassede eksempler og oppgaver.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieell:** Edwards & Penney: Differential Equations and Boundary Value Problems.

Edwards & Penney: Elementary Linear Algebra.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF5012 MATEMATIKK 4K****Matematikk 4K****Calculus 4K**

Faglærer: Professor Olav Njåstad

Uketimer: Høst: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Fak. E:  
 Høst: F ma 08-10 EL5  
 to 12-14 EL5  
 Ø i grupper, fak. E: ma 10-12 EL ROM  
 Fak. F1, S:  
 Høst: F ti 08-10 S6  
 fr 10-12 S6  
 Ø i grupper, fak. F1: to 14-16 KJL242, 2VKR, B-143,  
 B-451, GEØ-2  
 Ø i grupper, fak. S: to 16-18 356-SII, 326-SII, 329-SII

Eksamen: 11.desember Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE



For studenter ved Elektroteknikk og telekommunikasjon, Energi og miljø, Fysikk og matematikk og Industriell økonomi og teknologiledelse.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i teorien for funksjoner av én kompleks variabel, og å gjøre studentene i stand til å bruke transformasjonsmetoder til å løse lineære differensialligninger, både ordinære og partielle.

**Forutsetning:** Emnene SIF5003/05/10 Matematikk 1/2/3 eller tilsvarende.

**Innhold:** Komplekse funksjoner, kompleks integrasjon, Laurentrekker og residueregning. Laplacetransformasjon og løsning av ordinære differensial- og integralligninger. Fourierrekker, Fouriertransformasjon og løsning av lineære partielle differensialligninger. Fakultetstilpassede eksempler og oppgaver.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Edwards & Penney: Differential Equations and Boundary Value Problems.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIF5013 MATEMATIKK 4N

#### Matematikk 4N

#### Calculus 4N

Faglærer: Førsteamanuensis Ivar Amdal

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 15-17 S3  
on 10-12 S3

Ø i grupper, fak. G:

to 08-10 329-SII, B-051,

B-143, GEØ-1, 003-MTI

Ø i grupper, fak. K1:

ti 17-19 2VKR, GEØ-1, GEØ-2,

233-KIII, 333-KIII, KJEL4

Ø i grupper, fak. K3:

fr 12-14 KJL242

Ø i grupper, fak. S:

ti 12-14 301-SII

Eksamen: 15.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Geofag og petroleumsteknologi, Kjemi, Materialteknologi, linje metallurgi og Helse, miljø og sikkerhet.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i teorien for Fourierrekker, integraltransformasjoner og numeriske metoder, og å gjøre studentene i stand til å bruke disse teknikkene til å løse lineære differensialligninger, både ordinære og partielle.

**Forutsetning:** Emnene SIF5003/05/09 Matematikk 1/2/3 eller tilsvarende.

**Innhold:** Laplacetransformasjonen og løsning av ordinære differensial- og integralligninger. Fourierrekker, Fouriertransformasjon og løsning av lineære partielle differensialligninger. Numeriske metoder: Interpolasjon, derivasjon og integrasjon. Iterative teknikker for løsning av lineære og ikke-lineære ligninger. Runge-Kutta metoder for løsning av system av ordinære differensialligninger. Differensmetoder for løsning av partielle differensialligninger. Fakultetstilpassede eksempler og oppgaver.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Edwards & Penney: Differential Equations and Boundary Value Problems.

Cheney & Kincaid: Numerical Mathematics and Computing.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIF5015 DISKRET MATEMATIKK

#### Diskret matematikk

#### Discrete Mathematics

Faglærer: Førsteamanuensis Finn F. Knudsen

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 12-14 S3  
to 10-12 S2

Ø ti 08-10 EL ROM

ti 12-14 S2

Eksamen: 27.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Datateknikk, Kommunikasjonsteknologi og Elektronikk og teleteknikk.

**Mål:** Emnet skal gi studentene en innføring i sentrale temaer innen diskret matematikk.

**Forutsetning:** Emne SIF5003 Matematikk 1 eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Utsagnslogikk, predikat og kvantorer. Bevismetoder. Mengder, relasjoner og funksjoner. Ekvivalensrelasjoner og delvise ordninger. Latticer og Boolesk algebra. Elementær tallteori, Euklids algoritme, modulær aritmetikk. Induksjon. Formelle språk, grammatikker og endelige automater.

Grafteoretiske grunnbegreper. Planare grafer, stier, sykler, trær. Hamiltonsykler og Eulerstier. Kombinatoriske tellemetoder, genererende funksjoner, rekurrensrelasjoner. Inklusjon og eksklusjon.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIF5016 MATEMATIKK 4N

### Matematikk 4N

#### Calculus 4N

Faglærer: Førsteamanuensis Ivar K. Amdal og NN

Koord.: Førsteamanuensis Ivar K. Amdal

Uketimer: Høst: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Fak. B:

Høst: F to 08-10 S8  
fr 08-10 KJEL1

Ø i grupper, fak. B: on 10-12 2VKR, KJL143, B-143,  
B-451, B-051

Fak. O3, N:

Høst: F ti 14-16 S3  
on 14-16 S2

Ø i grupper, fak. O3: fr 17-19 338-SII, 356-SII, 326-SII,  
329-SII, 344-SII

Ø i grupper, fak. N: to 08-10 B-051, GEØ-1, 003-MTI,  
3.137-MTI

Eksamen: 11. desember Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Bygg og miljøteknikk, Produktutvikling og produksjon og Marin teknikk.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i teorien for Fourierrekker, integraltransformasjoner og numeriske metoder, og å gjøre studentene i stand til å bruke disse teknikkene til å løse lineære differensialligninger, både ordinære og partielle.

**Forutsetning:** Emnene SIF5003/05/09/10 Matematikk 1/2/3 eller tilsvarende.

**Innhold:** Laplacetransformasjoner og løsning av ordinære differensial- og integralligninger. Fourierrekker, Fouriertransformatjon og løsning av lineære partielle differensialligninger. Numeriske metoder: Interpolasjon, derivasjon og integrasjon. Iterative teknikker for løsning av lineære og ikkelineære ligninger. Runge-Kutta metoder for løsning av system av ordinære differensialligninger. Differensmetoder for løsning av partielle differensialligninger. Fakultetstilpassede eksempler og oppgaver.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Edwards & Penney: Differential Equations and Boundary Value Problems.

Cheney & Kincaid: Numerical Mathematics and Computing.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIF5017 MATEMATIKK 4D

### Matematikk 4D

#### Calculus 4D

Faglærer: Førsteamanuensis Finn F. Knudsen

Uketimer: Høst: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 10-12 S2  
to 08-10 S2

Ø ti 08-10 EL ROM

Eksamen: 11. desember Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Datateknikk/Telematikk.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i begrep og metoder fra teorien for funksjoner av flere variable, Fourierrekker, integraltransformasjoner samt numeriske metoder, og å gjøre studentene i stand til å bruke disse teknikkene til å løse lineære differensialligninger, både ordinære og partielle.

**Forutsetning:** Emnene SIF5003/10 Matematikk 1/3 eller tilsvarende.

**Innhold:** Funksjoner av flere variable. Partielle deriverte. Maksima og minima i to variable, Lagrangemetoden. Laplacetransformasjoner og løsning av ordinære differensial- og integralligninger. Fourierrekker, Fouriertransformatjonen og løsning av lineære partielle differensialligninger. Numeriske metoder: Interpolasjon, derivasjon og integrasjon. Iterative teknikker for løsning av lineære og ikkelineære

ligninger. Runge-Kutta metoder for løsning av system av ordinære differensialligninger. Differensmetoder for løsning av partielle differensialligninger.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Edwards & Penney: Calculus with Analytic Geometry.

Edwards & Penney: Differential Equations and Boundary Value Problems.

Cheney & Kincaid: Numerical Mathematics and Computing.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIF5020 LINEÆRE METODER

### Lineære metoder

### Linear Methods

Faglærer: Førsteamanuensis Kari Hag

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ti 08-10 S5  
to 08-10 EL3

Ø ma 08-10 2VKR, KJL143, B-143,  
B-451, 003-MTI,

fr 08-10 GEAUD

Eksamen: 9.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Komplettere studentenes kunnskaper i matriseregning og lineær algebra, samt gjøre dem fortrolige med grunnleggende begreper og metoder i lineær analyse/funksjonalanalyse.

**Forutsetning:** Emnene SIF5003/05/10/12 Matematikk 1/2/3/4K eller tilsvarende.

**Innhold:** Kort repetisjon av lineæralgebra med og uten koordinater. Koordinatisering. Prosjeksjoner. Spektralteoremet. Positivt definte matriser. Singulærverdidekomposisjon og generalisert invers. Minstekvadrat problemer. Metriske rom, kompletthet og kontraksjonsprinsippet. Invers funksjonsteorem. Banachrom. Hilbertrom. Approksimasjoner, ortogonale system og Fourierutviklinger. Lineære funksjonaler og duale rom. Riesz' representasjonsteorem.

**Undervisningsform:** Forelesninger og selvstendige øvinger. Eksamenskarakteren vil bli justert med inntil en halv karakter ut fra øvingsarbeidet.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## 75038 LOGIKK

### Logikk

### Logic

Faglærer: Førsteamanuensis Finn Faye Knudsen

Uketimer: Vår: 4F + 2Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F on 10-12 356-SII  
fr 08-10 301-SII

Eksamen: 15.mai

Hjelpemidler: A1

Øvinger: F

Karakter: TE

For studenter i 4. årskurs ved Fysikk og matematikk.

**Mål:** Logikk er et nødvendig redskap innenfor slike fagfelt som logikkprogrammering, programverifikasjon, spesifikasjon av datatyper etc. Emnet tar sikte på å gi studentene et grunnlag for videre studier i matematisk logikk og informatikk.

**Forutsetning:** Emne SIF5015 Diskret matematikk eller tilsvarende vil være en fordel.

**Innhold:** Utsagnslogikk, bevissystem, kompletthet. Første ordens språk og strukturer, kompletthet og kompakthet, rekursive funksjoner og Turingmaskiner, avgjørbarhet og uavgjørbarhet. Peanoaritmetikk, Gödelnummerering og ufullstendighetsteoremet.

**Undervisningsform:** Forelesninger og selvstendige øvinger.

**Kursmaterieill:** Jens Erik Fenstad og Dag Normann: Innføring i matematisk logikk, 3. utgave, Univ. i Oslo, Matematisk institutt 1990.

Dirk van Dalen: Logic and Structure, Third edition, Springer 1997.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 75042 PART DIFF LIGNINGER

### Partielle differensialligninger

### Partial differential equations

Faglærer: Professor Helge Holden

Uketimer: Høst: 4F + 2Øu + 2D = 12Bt

Tid: Høst: F on 15-17 338-SII Ø ti 17-19 338-SII  
fr 12-14 338-SII

Eksamen: 7. desember Hjelpemidler: A1 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gjøre studentene fortrolige med grunnleggende prinsipper og metoder for formulering og analyse av matematiske modeller for fysiske systemer.

**Forutsetning:** Emne 75033 Lineær analyse (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Første ordens ligninger, Cauchys problem. Lineære annenordens ligninger, klassifikasjon, karakteristikker. Rand-verdiproblemer for elliptiske ligninger. Rand- og begynnelsesverdiproblemer for hyperbolske og paraboliske ligninger. Fundamentalløsninger, max-min-prinsipper.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger/kollokvier.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIF5025 DIFF LIGN/DYN SYSTEM

### Differensialligninger og dynamiske systemer

### Differential Equations and Dynamical Systems

Faglærer: Professor Nils A. Baas

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F to 10-12 F2 Ø ti 14-16 F2  
fr 10-12 F2

Eksamen: 3.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Gi studentene en innføring i analytiske og geometriske metoder for ordinære differensialligninger og dynamiske systemer.

**Forutsetning:** Emnene SIF5003/05/10/12 Matematikk 1/2/3/4K eller tilsvarende.

**Innhold:** Generelle lineære systemer. Eksponensialavbildningen. Faseplanet. Faseplott for lineære systemer. Eksistens og entydighet. Iterative teknikker. Diskrete dynamiske systemer. Fraktaler. Likevektsanalyse. Grensesyklus. Poincare-Bendixsons teorem. Indeksteori. Attraktorer. Kaos. Symboldynamikk. Duffings og Van der Pols ligninger. Modelleringsrelaterte eksempler.

**Undervisningsform:** Forelesninger og selvstendige øvinger.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 75045 DYNAMISKE SYSTEMER

### Dynamiske systemer

### Dynamical systems

Faglærer: Professor Nils Baas

Uketimer: Vår: 4F + 2Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ti 14-16 F2  
to 10-12 F2

Eksamen: 3.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en grunnleggende innføring i teorien for dynamiske system og differensialligninger.

**Forutsetning:** Emne 75011 Matematikk 1A, 75012 Matematikk 1B (se studieplan for 1996/97) og 75020 Matematikk 2 (se studieplan for 1997/98) eller tilsvarende.

**Innhold:** Lineære systemer av ordinære differensiallikninger. Høyere ordens differensiallikninger som systemer. Diskrete dynamiske systemer og iterasjonsprosesser. Kontraksjonsprinsippet. Eksistens og entydighet av løsninger. Geometri i faserommet. Ikke-lineære differensiallikninger og systemer. Stabilitetsbegreper. Likevekt og Liapunov-teori. Grensesyklus og periodiske løsninger. Poincare-Bendixon-teori. Bifurkasjon. Introduksjon til kaos-teori og fraktaler. Eksempler og anvendelser.

**Undervisningsform:** Forelesninger og selvstendige øvinger.

**Kursmateriell:** D.W. Jordan & P. Smith: Non-linear ordinary differential equations, 2nd ed., Clarendon Press, Oxford 1987.

L. Perko: Differential equations and Dynamical Systems, Springer Verlag 1991.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIF5030 OPTIMERINGSTEORI

#### Optimeringsteori

#### Optimization Theory

Faglærer: Professor Harald Krogstad

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 12-14 329-SII Ø on 17-19 329-SII  
ti 08-10 329-SII

Eksamen: 3.juni Hjelpemidler: A1 Øvinger: F Karakter: TE

For studenter i 3. årskurs.

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i analytiske metoder i optimering.

**Forutsetning:** Emne SIF5020 Lineære metoder eller tilsvarende.

**Innhold:** Endeligdimensjonal teori for ekstrema med og uten føringer. Konveksitet. Formuleringer i Hilbertrom. Kort oversikt over lineær optimering og dualitet. Funksjonaler, funksjonaldervert og variasjonsregning. Sentrale algoritmer og anvendelser.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger/kollokvier.

**Kursmateriell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 75047 OPTIMERINGSTEORI

#### Optimeringsteori

#### Optimization theory

Faglærer: Professor Harald Krogstad

Uketimer: Vår: 4F + 2Øu + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ma 12-14 329-SII Ø fr 12-14 329-SII  
ti 08-10 329-SII

Eksamen: 3.juni Hjelpemidler: A1 Øvinger: F Karakter: TE

For studenter i 4. årskurs.

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i analytiske metoder i optimering.

**Forutsetning:** Emne 75033 Lineær analyse (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende.

**Innhold:** Endeligdimensjonal teori for ekstrema med og uten føringer. Konveksitet. Formuleringer i Hilbertrom. Kort oversikt over lineær optimering og dualitet. Funksjonaler, funksjonaldervert og variasjonsregning. Sentrale algoritmer og anvendelser.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger/kollokvier.

**Kursmateriell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 75048 MAT MODELLERING

#### Matematisk modellering

#### Mathematical modelling

Faglærer: Professor Harald Krogstad

Uketimer: Høst: 4F + 2Øu + 2Øs + 2D = 14Bt

Tid: Høst: F ti 08-10 EL2 Ø fr 15-17 B-041  
on 13-15 F3

Eksamen: 10.januar Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene kjennskap til prinsipper og metoder for formulering og analyse av matematiske modeller for fysiske systemer.

**Forutsetning:** Emne 75011 Matematikk 1A, 75012 Matematikk 1B (se studieplan for 1996/97) og 75020 Matematikk 2 (se studieplan for 1997/98) eller tilsvarende.

**Innhold:** Dimensjonsanalyse. Skalering. Perturbasjonsregning og asymptotisk analyse. Konserveringslover. Anvendelser fra ingeniørfag og naturvitenskap. Konkrete eksempler ("case studies").

**Undervisningsform:** Forelesninger og gruppearbeid. Modelleringsseminarer tar opp "case studies", og teller 20% til eksamen.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## 75051 ALGEBRA

### Algebra

### Algebra

Faglærer: Professor Sverre Smalø

Uketimer: Høst: 4F + 2Øs + 2D = 12Bt

Tid: Høst: F ma 12-14 -  
to 10-12 -

Eksamen: 26.november

Hjelpemidler: A1

Øvinger: F

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gjøre studentene fortrolige med grunnleggende algebraiske begreper, tenkemåter og metoder.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Elementær gruppeteori. Permutasjoner, sykliske grupper, endelig-genererte abelske grupper. Ringer og kroppor. Idealer, kvotientringer, polynomringer. Kropputvidelser og Galois kroppene  $GF(q)$ . Eksempler på anvendelser fra f.eks. kodeteori eller systemteori.

**Undervisningsform:** Forelesninger og selvstendige øvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 75055 FOURIERANALYSE

### Fourieranalyse

### Fourier analysis

Faglærer: Førsteamanuensis Yurii Lyubarskii

Uketimer: Høst: 4F + 2Øs + 2D = 12Bt

Tid: Høst: F ti 13-15 F4 Ø on 17-19 338-SII  
fr 10-12 338-SII

Eksamen: 4.desember

Hjelpemidler: A1

Øvinger: F

Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi studentene en grundig innføring i analytiske og numeriske metoder innen fourieranalyse.

**Forutsetning:** Minimum emne 75011 Matematikk 1A, 75012 Matematikk 1B (se studieplan for 1996/97) og 75020 Matematikk 2 (se studieplan for 1997/98) eller tilsvarende emner. Ønskelig også med emne 75033 Lineær analyse (se studieplan for 1998/99) eller innledende kurs innen signalbehandling.

**Innhold:** Kort innføring i Lebesgueintegralet og teorien for Hilbertrom. Fourierrekker. Fourierintegraler. Fouriertransformen til generaliserte funksjoner. Diskret fouriertransform. Avhengig av studentenes interesse, vil vi velge mellom forskjellige anvendelser i matematikk og moderne teknologi, for eksempel differensialligninger, spektralteori, statistikk, wavelets, signal- og bildebehandling eller kontrollteori.

**Undervisningsform:** Forelesninger på tavle. Øvinger som gjennomgås. Transparentserier for anvendelsene. Demonstrasjoner vha. MATLAB.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling utgitt ved Institutt for matematiske fag. Anbefalte bøker som supplerende materieill.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 75060 MANGFOLDIGHETER

### Mangfoldigheter

### Manifolds

Faglærer: Førsteamanuensis Bjørn I. Dundas

Uketimer: Vår: 4F + 2Øu + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ma 12-14 356-SII Ø to 14-16 356-SII  
ti 08-10 356-SII

Eksamen: 24.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: F

Karakter: TE

**Mål:** Emnet har som mål å gi studentene innsikt i grunnleggende geometriske begreper og metoder i differensialtopologi bl.a. med tanke på løsning av differensialligninger på mangfoldigheter.

**Forutsetning:** Emnene SIF5003/05/10 Matematikk 1/2/3 eller tilsvarende.

**Innhold:** Elementær punktmengdetopologi. Mangfoldigheter, differensiabile strukturer. Vektorbunter. Riemannske mangfoldigheter. Partisjon av enheten. Integrabilitet av vektorfelder. Lie derivert. Isotopier. Annen ordens differensialligninger på mangfoldigheter. Eksponensialavbildningen. Mangfoldigheter med rand, bordismeklasser. Lie-gruppe teori.

**Undervisningsform:** Forelesninger og selvstendige øvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIF5040 NUMERISKE METODER

### Numeriske metoder

### Numerical Methods

Faglærer: Førsteamanuensis Anne Kværnø

Uketimer: Vår: 3F + 4Ø + 5S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 14-17 H1

Ø on 17-19 344-SII, 356-SII

to 08-10 344-SII, 356-SII

Eksamen: 8.mai

Hjelpemidler: C1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i bruk av numeriske metoder ved hjelp av kalkulator og datamaskin.

**Forutsetning:** Kjennskap til elementære deler av matematikken slik som Taylorrekker, integrasjon og derivasjon. Noe kjennskap til programmering.

**Innhold:** Løsning av systemer av lineære ligninger. Interpolasjon og minste kvadraters metode. Numerisk derivasjon og integrasjon. Ikke-lineære ligninger og systemer av ikke-lineære ligninger. Metoder for løsning av startverdiproblemer. To-punkts randverdiproblemer. Litt om metoder for løsning av partielle differensialligninger.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger basert på bruk av kalkulator og datamaskin. Dataøvinger med programpakken MATLAB.

**Kursmaterieill:** W. Cheney og D. Kincaid: Numerical Mathematics and Computing, tredje utgave, Brooks/Cole Publishing Company 1994.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 75315 NUM DIFF LIGN

### Numerisk løsning av partielle differensialligninger med differansemetoder

### Numerical solution of partial differential equations using difference methods

Faglærer: Professor Syvert P. Nørsett

Uketimer: Vår: 4F + 2Øu + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ma 10-12 F2

Ø ti 12-14 344-SII, 356-SII

on 08-10 F2

Eksamen: 12.mai

Hjelpemidler: B3

Øvinger: F Karakter: TE

For studenter i 4. årskurs.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en bred innføring i numerisk løsning av differensialligninger.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 75312 Numeriske beregninger (se studieplan for 1997/98) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Emnet vil behandle teknikker for numerisk løsning av ordinære differensialligninger. Klassiske metoder som Runge-Kutta og flerskrittmetoder diskuteres. Orden, konvergens, stabilitet er sentrale begreper. Implementasjonsaspekter som feilkontroll og variabel skritt lengde vil bli behandlet. Vi bruker Poissons ligning, diffusjonsligningen og adveksjonsligningen for å illustrere teknikkene.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Øvingene krever bruk av datamaskin.

**Kursmaterieill:** A. Iserles: A first course in the Numerical Analysis of Differential Equations, Cambridge University Press.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF5045 NUM DIFF LIGN****Numerisk løsning av partielle differensialligninger med differansemetoder  
Numerical Solution of Partial Differential Equations Using Difference  
Methods**

Faglærer: Professor Syvert P. Nørsett

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 10-12 F2 Ø ti 12-14 344-SII, 356-SII  
on 08-10 F2

Eksamen: 12.mai Hjelpemidler: B3 Øvinger: F Karakter: TE

For studenter i 3. årskurs.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en bred innføring i numerisk løsning av differensialligninger.**Forutsetning:** Emne SIF5048 Numerisk matematikk eller tilsvarende kunnskaper.**Innhold:** Emnet vil behandle teknikker for numerisk løsning av ordinære differensialligninger. Klassiske metoder som Runge-Kutta og flerskrittmetoder diskuteres. Orden, konvergens, stabilitet er sentrale begreper. Implementasjonsaspekter som feilkontroll og variabel skrittengde vil bli behandlet. Vi bruker Poissons ligning, diffusjonsligningen og adveksjonsligningen for å illustrere teknikkene.**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Øvingene krever bruk av datamaskin.**Kursmaterieill:** A. Iserles: A first course in the Numerical Analysis of Differential Equations, Cambridge University Press.**Eksamensform:** Skriftlig.**SIF5048 NUMERISK MATEMATIKK****Numerisk matematikk  
Numerical Mathematics**

Faglærer: Førsteamanuensis Brynjulf Owren

Uketimer: Høst: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Høst: F on 08-10 F2 Ø ma 12-14 344-SII, 356-SII  
fr 12-14 F2

Eksamen: 25.november Hjelpemidler: B3 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir en innføring i numeriske algoritmer. Det vil bli lagt vekt på konstruksjon, analyse og implementasjon av de ulike numeriske metodene.**Forutsetning:** Emnene SIF5003/05/10/12 Matematikk 1/2/3/4K. Noe erfaring i programmering.**Innhold:** Ikke-lineære ligninger. Interpolasjon og approksimasjon. Numerisk integrasjon. Ordinære differensialligninger. Feilanalyse. Begreper som konvergens, konsistens, orden og stabilitet. Feilkontroll og adaptive algoritmer.**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Øvingene vil kreve bruk av datamaskin.**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.**Eksamensform:** Skriftlig.**75330 SUPERDATAMASKINER****Innføring i bruk av superdatamaskiner  
Introduction to supercomputing**

Faglærer: NN

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 2Øs + 2D = 12Bt

Tid: Høst: F to 08-09 329-SII Ø ti 13-15 -  
fr 08-10 329-SII

Eksamen: 10.desember Hjelpemidler: B3 Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en innføring i superdatamaskiners arkitektur og virkemåte, samt numeriske algoritmer for vektor- og parallell prosessering.**Forutsetning:** Kunnskaper i numeriske metoder og noe programmeringserfaring med Fortran eller C.**Innhold:** Hovedtema er vektor- og parallell datamaskinarkitektur og numeriske algoritmer for vektor- og parallell beregning. I første del gis en oversikt over moderne datamaskinarkitekturer, og for disse en klassifikasjon og mål for ytelse. I annen del gis en introduksjon i valg og tilpasning av numeriske algoritmer som er spesielt egnet for denne type datamaskiner. Det vies spesiell oppmerksomhet til basale vektor- og



matriseoperasjoner, direkte og iterativ løsning av lineære ligningssystemer, og numerisk løsning av differensialligninger. Kurset foreleses i samarbeid med Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap.

**Undervisningsform:** Forelesninger og frivillige øvinger. Det vil i tillegg bli gitt en eller flere obligatoriske oppgaver. Besvarelsene av disse teller i den endelige karakterfastsettelsen sammen med ordinær eksamen.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

### 75350 NUM PART DIFF ELEMENT

#### Numerisk løsning av partielle differensialligninger med elementmetoden

#### Numerical solution of partial differential equations using element methods

Faglærer: Førsteamanuensis Brynjulf Owren

Uketimer: Vår: 4F + 2Øu + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F on 10-12 F2 Ø to 12-14 344-SII  
fr 08-10 F2

Eksamen: 9.mai Hjelpemidler: B3 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir en innføring i elementmetoder for numerisk løsning av partielle differensialligninger.

**Forutsetning:** Emnene 75318 Numerisk matematikk og 75320 Numerisk løsning av differensialligninger 1 (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende.

**Innhold:** I dette kurset vil vi fokusere på teknikker som elementmetoden. Elementmetoden brukes på mange anvendelsesområder. Vi vil beskrive metoden ut fra en matematisk vinkel, men med eksempler på bruk i anvendelser. Elementoppdeling av geometrien ved bruk av splines diskuteres. Konvergens og stabilitet samt feilanalyse behandles. Implementasjon.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Øvingene krever bruk av datamaskin.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 75355 NUM LINEÆRALGEBRA

#### Numerisk lineæralgebra

#### Numerical linear algebra

Faglærer: Professor Hans Munthe-Kaas

Uketimer: Høst: 4F + 2Øu + 2Øs = 12Bt

Tid: Høst: F ti 15-17 338-SII Ø ma 17-19 -  
to 13-15 338-SII

Eksamen: 15.januar Hjelpemidler: B3 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi en god kjennskap til metoder for å løse store lineære ligningssystemer som typisk kan stamme fra løsning av partielle differensialligninger.

**Forutsetning:** Emne 75032 Matrisemetoder (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende. Emne 75316 Numerisk løsning av differensialligninger (se studieplan for 1998/99) er en fordel.

**Innhold:** Metoder for løsning av store lineære ligningssystemer som stammer fra diskretisering av partielle differensialligninger. Feilregning og nøyaktighetsanalyse. Iterative teknikker for løsning av symmetriske og ikke symmetriske system. Beregning av egenverdier og singularverdier. Minste kvadraters metode.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Øvingene krever bruk av datamaskin.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF5060 STATISTIKK****Statistikk  
Statistics**

Faglærer: NN (fak. E, S-Data)

NN (fak. F)

NN (fak. G, K3, O)

Koord: Førsteamanuensis Håkon Tjelmeland

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Fak. G, K3, O:

Høst: F ti 12-14 H3

Ø fr 08-10 H3

to 08-10 S3

Ø i grupper, fak. G:

ma 17-19 356-SII, 326-SII, 329-SII,  
301-SII, 344-SII

Ø i grupper, fak. K3:

ma 10-12 356-SII

Ø i grupper, fak. O3:

ma 17-19 338-SII, 1VKR, KJL242,  
KJL243, 2VKR, KJL143

Ø i grupper, fak. O2:

ma 08-10 3.137-MTI

Fak. E, S-Datateknikk:

Høst: F on 08-10 EL5

Ø ti 15-17 EL5

fr 08-10 EL5

Ø i grupper, fak. E, S-Datateknikk:

to 08-10 EL ROM

Fak. F:

Høst: F ma 15-17 EL5

Ø ti 17-19 EL5

fr 15-17 EL5

Ø i grupper, fak. F1:

on 14-16 B-051, 003-MTI,  
3.137-MTI, 2.63-MTI,  
KJEL4

Ø i grupper, fak. F2:

on 10-12 GEØ-1, 003-MTI,  
3.137-MTI, 233-KIII,  
333-KIII, 3.165-MTI,  
KJL142, 344-SII

Eksamen: 2.desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Geofag og petroleumsteknologi, Elektroteknikk og telekommunikasjon, Materialteknologi, linje metallurgi, Produktutvikling og produksjon, Fysikk og matematikk, Datateknikk og Industriell økonomi og teknologiledelse, fagretning Datateknikk.

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i grunnleggende begreper og metoder i statistikk.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Deskriptiv statistikk. Sannsynlighetsregning. Sannsynlighetsfordelinger. Multivariable fordelinger. Estimering. Intervallestimering. Hypotesetesting. Enkel lineær regresjon. Ekstremvariable.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Ronald E Walpole and Raymond H. Myers: Probability and Statistics for Engineers and Scientists, 5th ed., Prentice Hall 1993.

Statistiske tabeller og formler, Tapir.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF5062 STATISTIKK****Statistikk  
Statistics**

Faglærer: NN (fak. B, N, S- Elektro og Prod.utv.)  
NN (fak. K1)

Koord: Førsteamanuensis Håkon Tjelmeland

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Fak. B, N, S-Elektro og Prod.utv.:

Vår: F ma 12-14 S7  
to 08-10 S7

Ø ti 17-19 S3

Ø i grupper, fak. B:

fr 08-10 1VKR, KJL142, B-051,  
B-143

Ø i grupper, fak. N:

on 17-19 301-SII, 338-SII,  
326-SII, 1VKR

Ø i grupper, fak. S-Elektro og Prod.utv.:

on 10-12 KJL242, KJL243

Fak. K:

Vår: F ma 08-10 S2  
on 08-10 H3

Ø fr 11-13 S5

Ø i grupper, fak. K:

on 14-16 329-SII, KJL242, 1VKR,  
003-MTI, 3.137-MTI,  
333-KIII

Eksamen: 30.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Bygg, Kjemi, Marin og Industriell økonomi og teknologiledelse, fagretningene Elektronikk og teleteknikk og Produktutvikling og produksjon.

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i grunnleggende begreper og metoder i statistikk.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Deskriptiv statistikk. Sannsynlighetsregning. Sannsynlighetsfordelinger. Multivariable fordelinger. Estimering. Intervallestimering. Hypotesetesting. Enkel lineær regresjon. Ekstremvariable.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieell:** Ronald E. Walpole and Raymond H. Myers: Probability and Statistics for Engineers and Scientists, 5th ed., Prentice Hall 1993.

Statistiske tabeller og formler, Tapir.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF5068 IND STATISTIKK****Industriell statistikk  
Industrial Statistics**

Faglærer: Førsteamanuensis Stian Lydersen

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 10-12 S8  
on 10-12 S2

Ø ti 10-12 KJEL5

to 10-12 S8

Eksamen: 3.desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet er beregnet for studenter ved studieretningen for industriell matematikk og andre som ønsker en videreføring av grunnkurset i statistikk. Det legges særlig vekt på innsamling og analyse av data, samt på grafiske teknikker. Emnet er mer teoretisk rettet enn emnet Anvendt statistikk.

**Forutsetning:** Emne SIF5060/SIF5062 Statistikk eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Hypotesetesting. Forsøksmetodikk. Variansanalyse. Transformasjoner. Estimering av usikkerhet i estimater.  $2^k$ -forsøk og fraksjoner av disse. Spesielle design. Responsflatemetoder. Enkel og multiplere lineær regresjon. Residualplott og variabelutvelgelse. Kontingenstabeller. Prosesskontroll. Ikke-parametriske metoder.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger med programpakken MINITAB. En utvalgt øving teller 10% til eksamen.

**Kursmaterieell:** Ronald E. Walpole and Raymond H. Myers: Probability and Statistics for Engineers and Scientists, 5<sup>th</sup> Edition, Prentice-Hall 1993. Øvrig litteratur oppgis under kurset.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## SIF5072 STOK MODELLERING

### Stokastisk modellering

### Stochastic Modelling

Faglærer: Førsteamanuensis Håkon Tjelmeland

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 08-10 S3  
to 08-10 S8

Ø ti 10-12 S8  
fr 08-10 S3

Eksamen: 20.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi basiskunnskaper i stokastiske prosesser med referanse i tid, spesielt ulike typer Markov prosesser.

**Forutsetning:** Emne SIF5060/SIF5062 Statistikk eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Markov prosesser med diskret/kontinuerlig tidsparameter og diskret/kontinuerlig tilstandsrom. Poissonprosesser, samt generalisering til fødsels- og dødsprosesser. Kjøprosesser. Fornyelsesprosesser. Statistisk inferens i stokastiske prosesser. Prosedyrer for simulering av stokastiske prosesser.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmateriell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIF5075 LEVETIDSANALYSE

### Levetidsanalyse

### Lifetime Analysis

Faglærer: Professor II Per Hokstad

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: 8.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i stokastiske modeller og statistiske metoder for bruk i levetidsanalyse, med spesielt henblikk på anvendelser i pålitelighetsanalyse og medisin.

**Forutsetning:** Emne SIF5060/SIF5062 Statistikk eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Grunnleggende begreper i levetidsfordelinger. Grafiske framstillinger av estimerte levetidsfordelinger. Statistisk inferens i levetidsmodeller.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger med bruk av datamaskin.

**Kursmateriell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 75554 MULTIVAR ANALYSE REG

### Multivariabel analyse og regresjon

### Multivariate analysis and regression

Faglærer: Professor Henning Omre

Uketimer: Høst: 4F + 2Øu + 2Øs + 2D = 14Bt

Tid: Høst: F ma 10-12 F2  
to 15-17 F2

Ø fr 17-19 EL4

Eksamen: 24.november

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i statistiske metoder for situasjoner hvor en måler flere variable på hver observasjonsenhet, og en er interessert i å utnytte alle variablene og deres samvariasjon for å studere statistiske sammenhenger.

**Forutsetning:** Emne 75510/75515 Statistikk 1 og 75520/75523 Statistikk 2 (se studieplan for 1997/98 og 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper. Kurs i matrisemetoder anbefales.

**Innhold:** Den multinormale fordeling. Teori for multipl lineær regresjon ved hjelp av matriser, vektorer og projeksjoner. Prinsippal komponentanalyse. Faktoranalyse, diskriminantanalyse, klassifikasjon og møntergjenkjenning. Partial least squares. Klyngeanalyse.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger og dataøvinger med programpakken S-Plus. En del av øvingene på datamaskin er obligatoriske, og en av dem teller 10% ved eksamensbedømmelsen.

**Kursmateriell:** R. Johnson & D. Wichern: Applied multivariate statistical analysis, Prentice-Hall.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**75562 EDB-INT STATISTIKK**  
**EDB-intensiv statistikk**  
**Computer-intensive statistics**

Faglærer: Professor Håvard Rue  
 Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 2Øs = 8Bt  
 Tid: Vår: F ma 15-16 KJL242 Ø ma 16-17 KJL242  
 to 14-15 KJL242 to 15-16 KJL242  
 Eksamen: 22.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i, samt lære studentene å mestre, et knippe statistiske teknikker som krever omfattende bruk av datamaskiner.

**Forutsetning:** Emne 75510/75515 Statistikk 1 (se studieplan for 1997/98 og 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper. Det er en fordel med emne 75561 Stokastiske prosesser (se studieplan for 1998/99) og 75554 Multivariabel analyse og regresjon.

**Innhold:** Klassiske metoder samt Markov kjede teknikker for Monte Carlo simulering. Grafiske modeller, nettverk og Bayesiansk inferens i disse. Bootstrapping og ikke-parametriske metoder.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger med bruk av datamaskin. En utvalgt oppgave teller 40% av eksamensbedømmelsen.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**75563 ROMLIG STATISTIKK**  
**Romlig statistikk**  
**Spatial statistics**

Faglærer: Professor Henning Omre  
 Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 2Øs = 8Bt  
 Tid: Vår: F to 08-10 F6 Ø ma 12-14 F6  
 Eksamen: 26.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi en innføring til viktige modellklasser for bruk i romlige statistiske problemer.

**Forutsetning:** Emne 75554 Multivariabel analyse og regresjon og 75562 EDB-intensiv statistikk (kan tas i parallell) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Inferens, simulering og anvendelser av Gaussiske felt, punktprosesser, merkede punktprosesser samt Markov felt. Eksempler vil bli hentet fra bildeanalyse, miljø og naturressurs-problematikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger med bruk av datamaskin. En utvalgt oppgave teller 40% av eksamensbedømmelsen.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**75566 TIDSREKKER FIL TEORI**  
**Tidsrekker og filterteori**  
**Time series and filter theory**

Faglærer: Professor Håvard Rue  
 Uketimer: Høst: 3F + 1Øu + 2Øs + 1D = 10Bt  
 Tid: Høst: F ma 15-16 F3 Ø ma 16-17 F3  
 on 11-13 F3  
 Eksamen: 13.desember Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir en innføring i modellering og analyse av serier av stokastisk avhengige observasjoner i tid. Emnet passer godt sammen med emne 42532 Digital signalbehandling.

**Forutsetning:** Emne 75510/75515 Statistikk 1 (se studieplan for 1997/98 og 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Autokovarians og autokorrelasjon. Autoregressive og moving-average modeller for stasjonære og ikke-stasjonære tidsrekker, ARIMA (p,d,q) modeller. Parameterestimering, modell identifisering og prognoser for fremtidige forløp. Spektraltetthet, parametriske og ikke-parametriske estimering av spektraltetthet. Lineære filtre og transferfunksjoner. State-space modeller, lineære dynamiske modeller og Kalman filteret.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger, samt analyse av tidsrekke-data. Dataøvingene er obligatoriske.

**Kursmaterieill:** W.W. S Wei: Time Series Analysis. Univariate and Multivariate Methods, Addison-Wesley.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIF5090 MAT FAG PROSJ 1

#### Matematiske fag, prosjekt 1

#### Mathematical Projects 1

Faglærer: Faglærere ved Institutt for matematiske fag

Koord.: Professor Harald Krogstad

Uketimer: Vår: 3F + 3Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

**Mål:** Studentene skal få generell innsikt i diskret matematikk, samt sette seg inn i et spesielt tema og utarbeide en presentasjon av dette.

**Forutsetning:** Basiskunnskaper i matematiske emner.

**Innhold:** Omtrent halvdel av emnet vil bestå i en emnedel med vekt på temaer i diskret matematikk. I andre delen av emnet skal det gjennomføres et prosjekt som består i å forberede og presentere et foredrag over et oppgitt eller selvvalgt tema, fortrinnsvis innenfor diskret matematikk. Foredraget skal være beregnet på et publikum av medstudenter. Det skal utarbeides et manuskript som skal danne grunnlaget for presentasjonen. Arbeidet kan godt gjøres i grupper, men presentasjonen er individuell.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og veiledet selvstudium.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Øvinger.

### 75800 MAT FAG PROSJ 2

#### Matematiske fag, prosjekt 2

#### Mathematical projects 2

Faglærer: Faglærere ved Institutt for matematiske fag

Koord.: Førsteamanuensis Harald Krogstad

Uketimer: Høst: 6Øs = 6Bt

Eksamen: - Hjelpemidler: -

Vår: 18Øs = 18Bt

Øvinger: O

Karakter: TØ

**Mål:** Fordypning i et oppgitt matematisk tema med litteraturstudier.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Gruppe- eller enmannsprosjekter i litteraturstudier, problemløsning, modellering, i tilknytning til studentenes studieopplegg. Prosjektene vil kunne ut i en skriftlig rapport. Frist for innlevering av prosjektarbeidet er en uke etter endt eksamensperiode ved sommereksamen.

**Undervisningsform:** Veiledet selvstudium.

**Kursmaterieill:** Litteraturreferanser.

**Eksamensform:** Øvinger.

## Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap

### SIF8001 INFORMASJONSTEKN GK Informasjonsteknologi, grunnkurs Information Technology, Introduction

Faglærer: Universitetslektor Bård Kjos  
og faglærere ved de respektive fakulteter

Koord: Universitetslektor Bård Kjos

Uketimer: Høst: 2F + 6Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Fak. G, K1, K3:

Høst: F ma 15-17 F1

Ø i grupper, fak. G:

Ø i grupper, fak. K1, 1.årsk.:

Ø i grupper, fak. K1, 2.årsk.:

Ø i grupper, fak. K1, 3.årsk.:

Ø i grupper, fak. K3:

Fak. E, S-Energi/miljø og Datateknikk:

Høst: F on 08-10 F1

Ø i grupper, fak. E3, E6, E7:

Ø i grupper, fak. E5:

Ø i grupper, fak. S-Energi/miljø og Datateknikk:

Fak. F2:

Høst: F ma 08-10 S6

Ø i grupper, fak. F2:

Fak. O, N, S-Prod.utv.:

Høst: F to 08-10 H3

Ø i grupper, fak. O:

Ø i grupper, fak. N:

Ø i grupper, fak. S-Prod.utv.:

Eksamen: 13.desember Hjelpemidler: A2

Ø	ti	08-10	F1
	to	18-19	301-SII, 326-SII, 329-SII, 338-SII, 344-SII
	to	18-19	B-051, B-451, GEØ-1, B-143, 2.63-MTI, 3.137-MTI
	to	18-19	356-SII, 2VKR, KJL142, KJL143, KJL242, 1VKR
	to	18-19	003-MTI, 333-KIII, 119-KIV, 233-KIII, 3.165-MTI, 245a-VTL
	to	18-19	KJL243, GEØ-2
Ø	ma	12-14	F1
	ma	15-16	EL ROM
	fr	12-13	TSAL-H
	fr	12-13	EL ROM
Ø	to	08-10	S5
	fr	10-11	EL ROM
Ø	ma	17-19	S3
	ti	13-14	2VKR, KJL242, GEØ-2, B-051, B-451, 2.63-MTI
	ti	13-14	3.137-MTI, 003-MTI, 3.165-MTI, 333-KIII, 119-KIV
	ti	13-14	245a-VTL
Øvinger:	O		Karakter: TE

For alle studenter, unntatt ved Bygg- og miljøteknikk, Teknisk design og Fysikk og matematikk.

**Mål:** Studentene skal få en generell innsikt i informasjonsteknologi og utvikle kunnskaper, ferdigheter og holdninger knyttet til bruk av informasjonsteknologiske verktøy i en ingeniørs arbeidssituasjon.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Emnet består av tre moduler med temaer som er tilpasset for hver studieretning. Studentene får en generell innsikt i informasjonsteknologi: Oppbygging, virkemåte, funksjonalitet og ytelsesparametre for en tradisjonell datamaskin, vanlige inn-/ut-enheter, standard lagringsmedier og datanettverk. Problem-analyse, problemformulering, konstruksjon, algoritme og formalisering. Programvare, programmering, programmeringsspråk og systemutvikling. Anvendelser, samfunnsmessig betydning og historisk utvikling. I hver modul introduseres et problemområde og det gis innføring i relevante dataverktøy. Studentene får praktisk brukererfaring med disse applikasjonene gjennom å løse obligatoriske oppgaver, både individuelt og i grupper. Problemtemaene tilpasses for hver enkelt studieretning.

**Undervisningsform:** Forelesninger og obligatoriske prosjektoppgaver i grupper.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF8002 BM 1-INF TEKN GK****Bygg og miljøteknikk 1 - Informasjonsteknologi, grunnkurs  
Civil and Environmental Engineering 1 - Information Technology,  
Introduction**

Faglærer: Universitetslektor Bård Kjos  
og faglærere ved de respektive fakulteter

Koord: Universitetslektor Bård Kjos

Uketimer: Høst: 2F + 6Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F to 10-12 KJEL1

Ø ma 12-14 S4

4Ø etter avtale

Eksamen: 13. desember

Hjelpemidler: A2

Øvinger: O

Karakter: TEØ

For studenter ved Bygg- og miljøteknikk.

**Mål:** Studentene skal få en generell innsikt i informasjonsteknologi og utvikle kunnskaper, ferdigheter og holdninger knyttet til bruk av informasjonsteknologiske verktøy i en ingeniørs arbeidssituasjon.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Emnet består av en teoridel og en prosjektdel. Teoridelen gir studentene en generell innsikt i informasjonsteknologi: Oppbygging, virkemåte, funksjonalitet og ytelsesparametre for en tradisjonell datamaskin, vanlige inn-/ut-enheter, standard lagringsmedier og datanettverk. Problemanalyse, problemformulering, konstruksjon, algoritme og formalisering. Programvare, programmering, programmeringsspråk og systemutvikling. Anvendelser, samfunnsmessig betydning og historisk utvikling. Prosjektdelen består av 3-4 problemtemaer. I hvert problemtema introduseres et problemområde og det gis innføring i relevante dataverktøy. Studentene får praktisk brukererfaring med disse applikasjonene gjennom å løse obligatoriske oppgaver i grupper.

**Undervisningsform:** Forelesninger og obligatoriske prosjektoppgaver i grupper. Prosjektoppgaven teller 40 % i den endelige karakteren.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**SIF8005 PROGRAMMERING****Programmering****Programming**

Faglærer: Førsteamanuensis Øystein Nytrø

Uketimer: Vår: 2F + 2Ø + 8S = 2,5Vt

Tid: Fak. E3, E6, E7, S-Datateknikk:

Vår: F ti 10-12 EL5

Ø ma 15-17 PCSAL

fr 08-10 EL5

on 12-14 EL ROM

to 08-10 EL ROM

Ø i grupper, fak. E3, E6, E7:

Ø i grupper, fak. S-Datateknikk:

Fak. F1, F2:

Vår: F fr 12-14 EL5

Ø ma 10-12 EL5

on 08-10 PCSAL

ti 08-10 B-051, B-143, 003-MTI

2.63-MTI

Ø i grupper, fak. F1:

Ø i grupper, fak. F2:

to 08-10 EL ROM

Eksamen: 6.mai

Hjelpemidler: A3

Øvinger: O

Karakter: TEØ

For studenter ved Elektroteknikk og telekommunikasjon, Datateknikk, Fysikk og matematikk, Industriell økonomi og teknologiledelse, fagretning Datateknikk.

**Mål:** Studentene skal få ferdigheter i programmering, trening i bruk av relevante programmeringsmetoder og -verktøy og kjennskap til og forståelse for anvendelsesområder, begrensninger og underliggende teori.

**Forutsetning:** Emnet SIF8001 Informasjonsteknologi, grunnkurs, eller emner som gir tilsvarende innsikt i bruk av basis dataverktøy i tillegg til ferdighet i metodisk problemanalyse og løsningskonstruksjon.

**Innhold:** Objekter i et programsystem: variable, typer, abstrakte datatyper, klasser. Systemutviklingsprosessen: Krav, spesifikasjon, konstruksjon, implementasjon, testing, avlusing, bruk og vedlikehold. Algoritmer og datastrukturer. Grensesnitt mot mennesker og maskiner. Utviklingsverktøy og -metoder. Modularisering og gjenbruk. Dokumentasjon. Standard programvarebiblioteker. Språk: Java og et enkelt funksjonelt programmeringsspråk.



**Undervisningsform:** Prosjektarbeid i faste grupper. Prosjektoppgavene er styrt og strukturert for å oppnå klart definerte læringsmål. Oppgavene kan være fakultetstilpassete. Frittstående, temaorienterte forelesninger. Prosjektarbeidet vil telle ved fastsettelse av sluttkarakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## 78010 ALGORITM DATASTRUKT

### Algoritmer og datastrukturer

### Algorithms and datastructures

Faglærer: Professor Arne Halaas

Uketimer: Høst: 2F + 3Øu = 7Bt

Tid: Høst: F fr 10-12 F1

Ø ti 12-15 F1

Eksamen: 14. desember Hjelpemidler: C1

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 4. årskurs.

**Mål:** Å gi studentene nært kjennskap til et bredt spekter av etablerte algoritmer med nytteverdi på tvers av mange fagområder. Studentene skal bli i stand til å analysere algoritmers effektivitet for å oppnå en best mulig løsning på et gitt problem, og de skal gis trening i hvordan problemer best formuleres for å kunne bli rasjonelt angrepet av en algoritme. Studentene skal videre lære å bruke kjente algoritmer og tilgjengelige programmoduler på nye problemstillinger, samt kunne utvikle og realisere nye datatekniske løsninger på komplekse problemstillinger med rot i en praktisk virkelighet.

**Forutsetning:** Studentene forutsettes å kunne programmere i ett eller flere (imperative) språk, for eksempel ved å tilegne seg kunnskaper tilsvarende emne SIF8005 Programmering. Studentene forutsettes også å ha kunnskaper om funksjoner, logaritmer, grensebetraktninger, mengder, relasjoner, induksjonsbevis, rekker og elementær sannsynlighetsregning.

**Innhold:** Metoder for å analysere effektiviteten av algoritmer, splitt- og hersk-teknikker og rekursive løsningsmetoder. Metoder for ordning, søking i og sortering av datamengder. Dynamisk programmering og grådighetsalgoritmer. Datastrukturer for etablering av grafer og nettverk, samt metoder for gjennomløping og leting. Algoritmer for å finne beste vei(er) og koplinger (matchinger), spenntrær, maksimal flyt i nettverk. Teori for problemkompleksitet, NP-harde og NP-komplette problemer, d.v.s. problemer der effektive løsningsmetoder ikke er funnet. Algoritmene uttrykkes mest mulig språkuavhengige.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger, der et lite antall er obligatoriske.

**Kursmaterieill:** Cormen, Leiserson, Rivest: Introduction to Algorithms, The MIT Press.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIF8006 PROGR/JAVA/FORTRAN

### Programmering med Java og Fortran

### Programming with Java and Fortran

Faglærer: Amanuensis Torbjørn Hallgren

Uketimer: Vår: 2F + 2Ø + 8S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 10-12 356-SII

Ø ma 17-19 301-SII

Eksamen: 27.mai Hjelpemidler: A3

Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Studentene skal få ferdigheter i programmering, trening i bruk av relevante programmeringsmetoder og -verktøy.

**Forutsetning:** Emne SIF8001 Informasjonsteknologi GK eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Objekter i programsystem: Variable, typer, abstrakte datatyper og klasser. Systemutviklingsprosessen: Krav, spesifikasjon, konstruksjon, implementasjon, testing, avlusing, dokumentasjon, bruk og vedlikehold. Algoritmer og datastrukturer. Grensesnitt mot mennesker og maskiner. Utviklingsverktøy og -metoder. Modularisering og gjenbruk, programvarebibliotek. Språk: JAVA og FORTRAN, sidestilte språk.

**Undervisningsform:** Prosjektarbeid i faste grupper. Prosjektoppgavene er styrt og strukturert for å oppnå klart definerte læringsmål. Oppgavene søkes å være fakultetstilpasset. Frittstående, temaorienterte forelesninger. Prosjektarbeidet vil telle ved fastsettelse av sluttkarakteren i emnet. Øvinger teller 40 % på karakteren.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## SIF8010 ALGORITM DATASTRUKT

### Algoritmer og datastrukturer

### Algorithms and Datastructures

Faglærer: Professor Arne Halaas

Uketimer: Høst: 2F + 3Ø + 7S = 2,5Vt

Tid: Høst: F fr 10-12 F1

Eksamen: 14. desember

Hjelpemidler: C1

Ø ti 12-15 F1

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Å gi studentene nært kjennskap til et bredt spekter av etablerte algoritmer med nytteverdi på tvers av mange fagområder. Studentene skal bli i stand til å analysere algoritmers effektivitet for å oppnå best mulig løsning på et gitt problem, og de skal gis trening i hvordan problemer best formuleres for å kunne bli rasjonelt angrepet av en algoritme. Studentene skal videre lære å bruke kjente algoritmer og tilgjengelige programmoduler på nye problemstillinger, samt kunne utvikle og realisere nye datatekniske løsninger på komplekse problemstillinger med rot i en praktisk virkelighet.

**Forutsetning:** Studentene forutsettes å kunne programmere i ett eller flere (imperative) språk, for eksempel ved å ha tatt SIF8005 Programmering. Studentene forutsettes også å ha kunnskaper om funksjoner, logaritmer, grensebetraktninger, mengder, relasjoner, induksjonsbevis, rekker og elementær sannsynlighetsregning.

**Innhold:** Metoder for å analysere effektiviteten av algoritmer, splitt- og hersk-teknikker og rekursive løsningsmetoder. Metoder for ordning, søking i og sortering av datamengder. Datastrukturer for effektiv gjenfinning av data, dynamisk programmering og grådighetsalgoritmer der målet er å finne optimal løsning for en rekke problemer. Datastrukturer for etablering av grafer og nettverk, samt metoder for gjennomløping og leting. Algoritmer for å finne beste vei(er) og koplinger (matchinger), spenntrær, maksimal flyt og optimal sirkulasjon i nettverk. Metoder for søking i tekster og symbolstrenger. Teori for problemkompleksitet, NP-harde og NP-komplette problemer, dvs problemer der effektive løsningsmetoder ikke er funnet, samt metoder for å finne tilnærmete løsninger på slike problemer. Algoritmene uttrykkes mest mulig språkuavhengige.

**Undervisningsform:** Forelesninger, gruppeprosjekt og individuelle øvinger. Øvingene teller 25 % ved fastsettelse av sluttkarakteren i emnet.

**Kursmaterieill:** Cormen, Leiserson, Rivest: Introduction to Algorithms, The MIT Press.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIF8015 LOGIKK

### Logikk

### Logic

Faglærer: Professor Jan Komorowski

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 08-10 S6

on 08-10 S3

Eksamen: 15.mai

Hjelpemidler: A1

Ø ti 08-10 VTLAUD

fr 15-17 F1

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Datateknikk.

**Mål:** Å gi grunnleggende kunnskaper og ferdigheter i logikk med vekt på predikatlogikk og temporal logikk. Anvendelser av logikk illustreres med eksempler fra datateknikk og telematikk, spesielt verifikasjon av programmer, databasespråk og modellering av distribuerte systemer.

**Forutsetning:** Emne SIF5015 Diskret matematikk og SIF8010 Algoritmer og datastrukturer eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Repetisjon av utsagnslogikk. Predikatlogikk: Uformell semantikk, syntaks, formell semantikk. Bevis- og modellteori. Modellsjekking og verifikasjon av distribuerte systemer. Verifikasjon av programmer.

**Undervisningsform:** Hovedvekten legges på forelesninger og øvinger. Øvinger gjennomføres dels som teorioppgaver, dels med hjelp av datastøttet verktøy. Studenter ved Linje for datateknikk må gjennomføre et prosjektarbeid (2,5Vt) som er felles i emnene SIE5003 Telematikk, tjenester og nett, SIF8015 Logikk, SIF8018 Systemutvikling og SIF8020 Datamodellering og databasesystemer. Fellesprosjektet koordineres fra emne SIF8018. Andre studenter må gjennomføre en obligatorisk semesteroppgave for å få adgang til eksamen.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIF8018 SYSTEMUTVIKLING

### Systemutvikling Software Engineering

Faglærer: Professor Reidar Conradi

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F on 10-12 S2  
to 12-14 S3

Ø ma 17-19 S2  
fr 15-17 F1

Eksamen: 25.mai

Hjelpemidler: A1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Studentene skal lære å lage mellomstore datasystemer som inngår i et informasjonssystem hos en kunde eller bruker. Både behovsorienterte, løsningsorienterte og prosjektorienterte aspekter ved systemutvikling skal behandles.

**Forutsetning:** Elementære kunnskaper i programmering og algoritmer, minst tilsvarende emnene SIF8005 Programmering og SIF8010 Algoritmer og datastrukturer. Java brukes som programmeringsspråk.

**Innhold:** Hva er et informasjonssystem? Livssyklusfaser som kundekontakt, forprosjekt, kontraktsforhandling, brukerkrav og analyse av slike, konstruksjon, implementasjon, testing, installasjon og opplæring, drift og vedlikehold. Egnede teknologier for disse fasene i form av teori, språk og representasjon for ulike informasjonsmodeller, og tilhørende metoder, teknikker og kommersielle utviklingsverktøy. Ulike paradigmer for systemutvikling og informasjonsmodellering vil bli behandlet, med spesiell vekt på objektorienterte metoder som f.eks Unified Modeling Language (UML). Prinsipper for prosjektgjennomføring og kvalitetessikring vil gjennomgå, inklusive programvaremetrikker.

**Undervisningsform:** Det vil bli et utvidet antall forelesninger i starten av semesteret. Studenter ved Linje for datateknikk må gjennomføre et prosjektarbeid (2,5Vt) som er felles i emnene SIE5003 Telematikk, tjenester og nett, SIF8015 Logikk, SIF8018 Systemutvikling og SIF8020 Datamodellering og database-systemer. Fellesprosjektet koordineres fra emne SIF8018. Andre studenter må gjennomføre en obligatorisk semesteroppgave for å få adgang til eksamen. I tillegg til prosjektarbeid eller semesteroppgave kommer mindre frivillige øvinger.

**Kursmaterieell:** Ian Sommerville: Software Engineering, 5. utg. Addison-Wesley, 1995, 742 s. samt supplerende notater og øvingsmateriale.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIF8020 DATAMOD DATABASESYST

### Datamodellering og databasesystemer Data Modelling, Databases and Database Management Systems

Faglærer: Amanuensis Roger Midtstraum

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F on 15-17 S7  
fr 12-14 S8

Ø ti 17-19 S8  
fr 15-17 F1

Eksamen: 31.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 2. og 3. årskurs.

**Mål:** Emnet gir grunnleggende kunnskaper og ferdigheter i datamodellering, databasekonstruksjon og databasehåndteringssystemer.

**Forutsetning:** Kunnskaper og ferdigheter tilsvarende emnene SIF8005 Programmering og SIF8010 Algoritmer og datastrukturer. JAVA brukes som programmeringsspråk.

**Innhold:** Grunnleggende innføring i datamodellering, med vekt på ER- og objektorienterte modeller. Relasjonsmodellen, relasjonsalgebra og SQL. Databasekonstruksjon. Normalisering som designteorier for relasjonsdatabaser. Andre databasemodeller som nettverksdatabaser, objektorienterte databaser og objektreasjonsdatabaser. Lagringsteknologier, filorganisering og aksess-strukturer. Databasehåndteringssystemer. Transaksjonsbegreper, samtidig utførelse og sikkerhet mot tap av data. Dataintegritet. Sikring mot misbruk og uautorisert tilgang.

**Undervisningsform:** Undervisningen består av forelesninger, prosjektarbeid, øvingsoppgaver og selvstudium. Studenter ved Linje for datateknikk må gjennomføre et prosjektarbeid (2,5Vt) som er felles i emnene SIE5003 Telematikk, tjenester og nett, SIF8015 Logikk, SIF8018 Systemutvikling og SIF8020 Datamodellering og databasesystemer. Fellesprosjektet koordineres fra emne SIF8018. Andre studenter må gjennomføre en obligatorisk semesteroppgave for å få adgang til eksamen. I tillegg til prosjektarbeid eller semesteroppgave kommer frivillige øvingsoppgaver.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**78020 GRAFISK DATABEH 1**  
**Grafisk databehandling 1**  
**Computer graphics 1**

Faglærer: Amanuensis Torbjørn Hallgren

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 2Øs + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 09-11 EL6

Ø fr 17-19 EL6

Eksamen: 15.januar

Hjelpemidler: A1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i bruk av 2D og 3D grafiske pakker og i de prinsippene som slike pakker bygger på. Videre skal emnet være en innføring i konstruksjon og bruk av moderne brukergrensesnitt.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 45001 Grunnkurs i databehandling (se studieplan for 1996/97).

**Innhold:** Bruk av systemer for 2D og 3D grafikk. Grafisk maskinvare. Grafiske brukergrensesnitt. Prinsipper som brukes for å realisere grafiske systemer: Linje- og kurvetegning, flatefylling, klipping, modelleringstransformasjoner, avbildningstransformasjoner, interaksjonsteknikker, hierarkisk modellering.

**Undervisningsform:** Forelesninger med demonstrasjoner. En større obligatorisk øvingsoppgave. 6-8 frivillige øvinger. Den obligatoriske øvingsoppgaven kan bli erstattet av 2 obligatoriske auditorieøvinger.

**Kursmaterieill:** Foley, van Dam, Feiner, Hughes: Computer Graphics. Principles and Practice, 2nd Edition, Addison Wesley 1990.

Kurshefte med øvingsoppgaver og eksamensoppgaver.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**78022 GRAFISK DATABEH 2**  
**Grafisk databehandling 2**  
**Computer graphics 2**

Faglærer: Professor Richard Blake

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 2Øs + 1D = 9Bt

Tid: Vår: F to 10-12 F6

Ø ti 12-14 F6

Eksamen: 3.juni

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i geometrisk modellering for grafisk databehandling og i teknikker for å lage realistisk utseende bilder basert på slike modeller.

**Forutsetning:** Det vil være en fordel med kunnskaper tilsvarende emne 78020 Grafisk databehandling 1.

**Innhold:** Kurver og flater i rommet, volummodellering, lys- og farge teori, forhold som påvirker synsinntrykket av realisme, fjerning av skjulte flater, lys og skygger.

**Undervisningsform:** Forelesninger med demonstrasjoner. En større obligatorisk øvingsoppgave. 5-8 frivillige øvinger. Forelesningene blir gitt på engelsk.

**Kursmaterieill:** Foley, van Dam, Feiner, Hughes: Computer Graphics. Principles and Practice, 2nd Edition, Addison Wesley 1990.

Kurshefte med blant annet øvingsoppgaver.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**78024 BILDEBEHANDLING**  
**Bildebehandling**  
**Image processing**

Faglærer: Førsteamanuensis Jørn Hokland

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 2Øs + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 11-13 S1

Ø ma 17-19 S1

Eksamen: 24.november

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir en innføring i behandling og uttrekk av informasjon fra digitale bilder.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Emnet behandler visningsmetoder for bilder, histogramteknikker, filtrering ved omegnsoperasjoner, konvolusjoner, bildearitmetikk, Fouriertransformasjonen, FFT-algoritmen, frekvensteknikker, restaurering, Hough-transformer, Simulated Annealing, neurale nettverk.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger med bildebehandlingsverktøy på UNIX arbeidsstasjoner eller PC. Det vil bli gitt en større obligatorisk øving innen et selvvalgt tema.

**Kursmaterieill:** R. Conzalez and R. Woods: Digital Image Processing, Addison Wesley. Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 78026 KOMPILATORTEKNIKK

### Kompilorteknikk

#### Compiler construction

Faglærer: Førsteamanuensis Tore Amble

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 2Øs + 1D = 9Bt

Tid: Vår: F fr 15-17 338-SII

Eksamen: 16.mai

Hjelpemidler: C1

Ø ti 11-13 338-SII

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i prinsipper og metoder for oversetting og analyse av programmer.

**Forutsetning:** Emne 78014 Datamaskiner GK og 78028 Programmeringsspråk (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Emnet gir en innføring i syntaksanalyse, symboltabeller, syntaksorientert oversetting, intern representasjon av programmer, kodegenerering, registerallokering, feilanalyse, optimalisering, oversetting til spesielle instruksjonssett, spesielle abstrakte maskiner, oversetting fra spesifikasjonsspråk og automatisk programgenerering.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Teoretiske og praktiske øvinger.

**Kursmaterieill:** Lærebok oppgis ved semesterstart. Interne notater. Artikler.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 78030 FILSYSTEMER

### Filsystemer

#### File systems

Faglærer: Professor Kjell Bratbergsengen

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 2Øs + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F on 15-17 S1

Eksamen: 16.desember

Hjelpemidler: B1

Ø fr 17-19 B-041

Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Hensikten med emnet er å gjennomgå utstyr, prinsipper og algoritmer for lagring og behandling av store datamengder.

**Forutsetning:** Emne 78010 Algoritmer og datastrukturer og 78032 Datamodellering og database-systemer eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Lagringsmedier, oppbygging og logisk virkemåte. Kontrollere for lagerenheter, standard grensesnitt mellom kontrollere og datamaskin. Basis filsystemer, funksjoner og arkitektur. Lagringsmetoder med en søkenøkkel, randomiserte og indeksssekvensielle aksessmetoder. Lagringsmetoder for flerdimensjonal søking. Fil- og databasesystemers funksjoner og arkitektur. Indre mekanismer, bufferadministrasjon, ressurskontroll, låsing, blokkering og vranglås, posthåndtering. Operasjoner på store matriser. Sortering av store datamengder. Relasjonsalgebra og metoder for utførelse av relasjonsalgebra.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Det vil bli gitt 6 frivillige øvinger. Programmeringsspråk er C++.

**Kursmaterieill:** Kjell Bratbergsengen: Lagring av store datamengder, kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**78032 DATAMOD/DATABASESYST**  
**Datamodellering og databasesystemer**  
**Data modelling and database systems**

Faglærer: Amanuensis Roger Midtstraum

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 2Øs = 8Bt

Tid: Vår: F on 15-17 S7 Ø to 12-14 S8  
 fr 12-14 S8

Eksamen: 31.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 4. årskurs.

**Mål:** Emnet gir en innføring i datamodellering, bruk og oppbygging av databasesystemer.

**Forutsetning:** Emne 45001 Grunnkurs i databehandling (se studieplan for 1996/97) eller emne 45006 Programmering (se studieplan for 1997/98) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** De klassiske datamodellene: Relasjonsmodellen, nettverksmodellen og hierarkisk modell. Entity Relationship-modeller. Høynivå databasespråk. Valg av datamodell. Konstruksjon av databaser. Databasesystemer for flere samtidige brukere. Transaksjonsbegrepet, blokkering, vranglås og sikkerhet mot tap av data.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Det gis frivillige øvinger og en obligatorisk prosjekt-oppgave.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved kursstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**78034 ALGORITMEKONSTR VK**  
**Algoritmekonstruksjon, videregående kurs**  
**Algorithm construction, advanced course**

Faglærer: Professor Arne Halaas

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 2Øs + 1D = 9Bt

Tid: Vår: F fr 12-14 B-049 Ø on 08-10 EL4

Eksamen: 31.mai Hjelpemidler: C1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi studentene bred kunnskap om algoritmekonstruksjon for serielle og parallelle datamaskiner samt praktisk erfaring i algoritmisk problemløsning.

**Forutsetning:** Emne 78010 Algoritmer og datastrukturer eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Teknikker for problemløsning på parallelle datamaskiner innen felter som søking, sortering, randomiserte algoritmer, geometriske problemer, bildeanalyse, strengsøk og grafanalyse. Innføring i verktøy/språk for utvikling av parallelle algoritmer. Approksimasjonsalgoritmer. Kompleksitetsteori med begrensninger for serielle og parallelle algoritmer. Eksempelbasert trening i problemløsning med belysning av emner som genetiske algoritmer, dynamisk programmering, søking i store datamengder.

**Undervisningsform:** Forelesninger og gruppeøvinger. Problemløsning i grupper inkludert en større obligatorisk øving.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**78037 BASISKOMP DISTR SYST**  
**Basiskomponenter i distribuerte systemer**  
**Core components in distributed systems**

Faglærer: Professor Mads Nygård

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 2Øs = 8Bt

Tid: Vår F to 14-16 F2 Ø ti 12-14 F2

Eksamen: 2.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Innføring i konsepter, modeller, metoder og teknikker for analyse, design, konstruksjon og realisering av systemer hvor flere datasystemer spiller sammen.

**Forutsetning:** Emnene 78036 Operativsystemer, 78032 Datamodellering og databasesystemer og 45307 Kommunikasjonsnett eller tilsvarende kunnskaper (78036 og 45307 - se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Emnet vil etablere definisjoner, prinsipper, rammeverk og arkitekturer for ulike typer distribuerte systemer - så vel åpen distribuert prosessering som distribuerte operativsystemer. En vil diskutere målsettinger og avveingsspørsmål, gevinster og utfordringer, samt tjenester og protokoller. Emnet vil

vektlegge systemspesifisering, kommunikasjon/koordinering og utviklingsverktøy. En vil fokusere på så vel transaksjonshåndtering og multimediaaspekter som sanntidsspørsmål og sikkerhetsaspekter. Viktige komponenter vil være klient-tjener arkitekturer, WWW-teknologi og distribuerte filsystemer. Viktige standarder/eksempler vil være OMG/CORBA, OSF/DCE, AMOEBA/MACH/CHORUS.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 78038 PROGRAMVAREKVALITET

### Programvarekvalitet og prosessforbedring

### Software quality and software process improvement

Faglærer: Førsteamanuensis Maria Letizia Jaccheri

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 2Øs + 1D = 9Bt

Tid: Vår: F ma 10-12 - Ø ti 11-13 -

Eksamen: 4.mai Hjelpemidler: A3 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i moderne metoder for programvarekvalitet og prosessforbedring.

**Forutsetning:** Emnene 78032 Databasesystemer, 78036 Operativsystemer, 78028 Programmeringsspråk, 78050 Systemering 1 eller tilsvarende kunnskaper (78036, 78028 og 78050 – se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Programvareutvikling er en prosess hvor mennesker samarbeider for å produsere, levere og vedlikeholde programvare. I prosessen bruker utviklerne forskjellige verktøy og teknikker. Programvarekvalitet er sterkt avhengig av prosesskvalitet. Kurset illustrerer en del tiltak for prosessforbedring, både organisatoriske og tekniske. Blant organisatoriske metoder går emnet inn på Total Quality Management, Capability Maturity Model, ISO 9000 og målingsbasert forbedring. På den tekniske siden, illustrerer emnet konfigurasjonsstyring, testing, inspeksjoner, metrikker og prosessmodellering. Emnet henter fokus fra norsk programvareindustri.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvingsopplegg, et case studie fra programvareindustrien, samt presentasjoner av studenter og diskusjon.

**Kursmaterieell:** Watts Humphrey: Managing the Software Process, Addison-Wesley, 493 s., 1989.

Eget kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 78040 LOGIKKPROGRAMMERING

### Logikkprogrammering

### Logic programming

Faglærer: Professor Jan Komorowski

Uketimer: Høst: 2F + 3Øu + 2Øs + 3D = 12Bt

Tid: Høst: F ma 12-14 F3 Ø ti 13-15 F3

on 10-11 F3

Eksamen: 26.november Hjelpemidler: A1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Formålet med emnet er å gi grunnleggende kunnskaper i logikk og logikkprogrammering og å belyse logikkens rolle som datateknikkens fundament.

**Forutsetning:** Emne 75026 Diskret matematikk (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Emnet begynner med en innføring i predikatlogikk: Syntaks, semantikk, bevis og modeller. Logikkprogrammeringens logiske opphav presenteres samt anvendelse av logikkprogrammering i databehandling. Grunnleggende datalogiske begreper vil bli studert, bl.a. datastrukturer, algoritmer, syntaksanalyse, interpretasjon og kompilering, programvarekonstruksjon og databaser. Emnet vil danne grunnlaget for emne 78042 Kunnskapsteknologiske metoder.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger i klasserommet, selvstudium inklusive teori og programmeringsoppgaver.

**Kursmaterieell:** U. Nilsson & J. Maluszynski: Logic Programming and Prolog, Wiley, 2<sup>nd</sup> Edition.

Forelesningsnotater.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**78042 KTEK METODER**  
**Kunnskapsteknologiske metoder**  
**Knowledge based methods**

Faglærer: Førsteamanuensis Tore Amble

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 2Øs + 2D = 12Bt

Tid: Høst: F ma 08-09 S3 Ø ti 13-15 S8  
 on 08-10 S8

Eksamen: 1. desember Hjelpemidler: A1 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 4. årskurs.

**Mål:** Emnet skal gi en dypere innsikt i teori og metoder for kunnskapsbaserte systemer.

**Forutsetning:** Emne 78040 Logikkprogrammering, og bygger på dette.

**Innhold:** Kunnskapsrepresentasjon: Logikk, regler, rammer. Resonnering: Deduksjon, abduksjon og induksjon, ikke-monoton resonnering. Resonnering med usikkerhet: CF-modellen. Bayesmodellen, Fuzzy sets og Rough sets. Induktiv resonnering, maskinlæring, nevraltnett. Planlegging: Situasjonskalkyle, rammeproblemet. Heuristiske søkemetoder. Ekspertsystemer. Naturlig språkssystemer.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvingsoppgaver.

**Kursmaterieill:** Russel & Norvig: Artificial Intelligence, A Modern Approach, Prentice Hall 1995.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**78045 DISTRIB INT AGENTER**  
**Distribuert kunstig intelligens og intelligente agenter**  
**Distributed artificial intelligence and intelligent agents**

Faglærer: Førsteamanuensis Mihhail Matskin

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 2Øs = 8Bt

Tid: Høst: F to 08-10 338-SII Ø ti 13-15 338-SII

Eksamen: 6. desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Dette kurset vil introdusere grunnleggende prinsipper for distribuert AI, samt bruken av teknikker fra kunstig intelligens i et distribuert beregningsmiljø. Sentralt i kurset er diskusjonen om begrepet intelligente agenter, deres egenskaper og interaksjon med andre agenter.

**Forutsetning:** Emne 75026 Diskret matematikk, 78036 Operativsystemer (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Kurset tar for seg hovedaspektene ved distribuert AI som for eksempel kunnskapsdeling, modeller av kommunikasjon/samarbeid i multiagentsystemer, arkitekturer for multiagentsystemer, mobil agentteknologi liksom teori, arkitektur og språk for intelligente agenter. En praktisk del av kurset inneholder et prosjekt som skal ende i implementasjon av noen agenter.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendium som inneholder utvalgte artikler.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**78052 SYSTEMERING 2**  
**Systemering 2**  
**Information systems engineering 2**

Faglærer: Førsteamanuensis Il John Krogstie

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 2Øs + 1D = 9Bt

Tid: Vår: F ti 08-10 EL6 Ø on 08-10 EL6

Eksamen: 23. mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en oversikt over språk, teknikker og verktøy for å lage formelle informasjonssystemmodeller med høy kvalitet.

**Forutsetning:** Emne 78050 Systemering 1 (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Emnet omfatter bruk av modelleringsteknikker innen analyse, spesifisering og konstruksjon av informasjonssystemer, modelleringsspråk som benytter ulike perspektiver og abstraksjonsmekanismer for ulike formål (virksomhetsmodeller, realitetsmodeller, analysemodeller, kravspesifikasjonsmodeller, designmodeller, systemmodeller), et rammeverk for å bedømme kvaliteten av de modellene som lages, samt ulike teknikker og verktøystøtte for å oppnå ulike grader av kvalitet. Eksempler på teknikker som omhandles er feildeteksjon, konsistenstesting, prototyping, modelleksekvering og forklaringsgenerering.



**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.  
**Kursmaterieill:** Kompendium utgitt ved instituttet.  
**Eksamensform:** Skriftlig.

**78054 SYSTEMERING 3**  
**Systemering 3**  
**Information systems engineering 3**

Faglærer: Professor Arne Sølvberg  
 Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 2Øs + 1D = 9Bt  
 Tid: Høst: F on 13-15 EL6 Ø ti 17-19 EL6  
 Eksamen: 4. desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi studentene innsikt i datastøttet samarbeid og gruppevare-teknologi slik at de er i stand til både å vurdere mulige anvendelser og selv kunne anvende denne teknologien.

**Forutsetning:** Emne 78050 Systemering 1 (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Datastøttet samarbeid, rammeverk for gruppevare klassifisering, gruppedynamikk, gruppeeffektivitet og beslutningstaking, gruppevareplattformer, nettverk, hypertekst, multimedia, internett, koordinering, saksbehandling/»work-flow», intelligente agenter, konferansesystemer, deling av applikasjoner, elektronisk møterom, virksomhetsmodellering.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendium utgitt ved instituttet.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**78058 YTELSESVURDERING**  
**Ytelsesvurdering av informasjonsbehandlingssystemer**  
**Performance evaluation of information processing systems**

Faglærer: Professor II Peter H. Hughes  
 Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 2Øs + 1D = 9Bt  
 Tid: Vår: F to 14-16 F2 Ø ma 17-19 F2  
 Eksamen: 2. mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: F Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir en innføring i kvantitative metoder for konstruksjon, dimensjonering, sammenligning og forbedring av distribuerte datamaskinsystemer.

**Forutsetning:** Emne 78036 Operativsystemer (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Grunnleggende begrep, måleteknikk og verktøy, belastningskarakterisering, modellerings-teknikk, kønettverksanalyse. Et informasjonssystem som en sammensetning av maskinvare, programvare og menneskelige komponenter. Ytelsesbetraktninger under systemutvikling, anskaffelse og drift.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Emnet foreleses vanligvis på engelsk.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**78062 DATAMASKINKONSTR**  
**Datamaskinkonstruksjon**  
**Computer design**

Faglærer: Professor Lasse Natvig  
 Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 1D = 8Bt  
 Tid: Høst: F fr 15-17 F3 Ø ma 10-12 344-SII  
 Eksamen: 4. desember Hjelpemidler: A1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet er et konstruksjonsfag som tar sikte på å gi en inngående behandling av konstruksjon av datamaskiner.

**Forutsetning:** Emne 78060 Datamaskinsystemer (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Spesifikasjon av datamaskiner. Hierarkisk konstruksjon. Ulike alternativer for realisering av de funksjonelle egenskaper. Oppdeling i hoveddeler og samarbeid mellom disse. Organisasjon av den samlede styring. Mikroprogrammering.

**Undervisningsform:** Forelesninger samt en obligatorisk øving i oppbygging av datamaskin.

**Kursmaterieill:** Patterson and Hennessy: Computer Organization & Design. The Hardware/Software Interface, 2<sup>nd</sup> edition.

Forelesningsnotater utgitt ved instituttet.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 78064 DATAMASKINARKITEKTUR

### Datamaskinarkitektur Computer architecture

Faglærer: Professor Lasse Natvig

Uketimer: Høst: 2F + 1Øu + 1Øs = 6Bt

Tid: Høst: F on 11-13 338-SII

Ø to 12-13 338-SII

Eksamen: 13.mai

Hjelpemidler: A1

Vår: 2F + 2Øu + 2D = 8Bt

Vår: F ma 15-17 F4

Ø ti 15-17 F3

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir en bred oversikt innenfor fagområdet datamaskinarkitektur med særlig vekt på parallell prosessering, samt en fordypning innen utvalgte sentrale temaer og nyere datamaskinarkitekturer.

**Forutsetning:** Emne 78060 Datamaskinsystemer (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Høstdelen av emnet omfatter bl.a. oversikt over parallell prosessering, lagersystemer, vektorprosessorer, trinnvis prosessering, SIMD-maskiner, multimaskiner og multiprosessorer. Vår delen av emnet gir en fordypning innen fagområdet datamaskinarkitektur, der det legges vekt på å dekke den senere tids utvikling og noe av den forskning som gjøres innenfor fagfeltet. Noen av temaene som vil bli berørt er: Modeller for parallelle beregninger og maskiner, dataflytmaskiner og distribuert delt lager.

**Undervisningsform:** Forelesninger, ca. 10 frivillige regneøvinger i høstsemesteret, og en større obligatorisk øving i vårsemesteret. Studentene vil her i stor grad kunne påvirke temaet for denne.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart. Pensumet i vårsemesteret er en artikkelsamling som blir gitt ut i begynnelsen av semesteret.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 78066 BAYES BILDEANALYSE

### Bayesiansk bildeanalyse Bayesian image analysis

Faglærer: Førsteamanuensis Jørn Hokland

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 3Øs = 9Bt

Tid: Vår: F to 12-14 F6

Eksamen: 18.mai

Hjelpemidler: B2

Ø fr 12-14 F6

Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi en grunnleggende innføring i Bayesiansk Markovfelt modellering og optimal estimering av bilder med fokus på algoritmer og anvendelser.

**Forutsetning:** Emne 75510/75515 Statistikk 1 (se studieplan for 1997/98 og 1998/99).

**Innhold:** Statistiske bildemodeller for restaurering, segmentering, kantdeteksjon, rekonstruksjon fra projeksjoner, og klassifikasjon. Apriorimodeller for pixler og objekter. Vilkårige-tall generatorer, trekning av pixler. Simulated annealing. Statistiske nevralt nettkverk. Eksempler fra medisinsk bildediagnose.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Øvinger på datamaskin. En utvalgt oppgave teller 25% av eksamensbedømmelsen.

**Kursmaterieill:** Gerhard Winkler: Image Analysis, Random Fields and Dynamic Monte Carlo Methods, Springer 1995.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## 78068 HELSE INFO SYSTEMER

### Helseinformasjonssystemer Health information systems

Faglærer: Førsteamanuensis II Jim Yang

Uketimer: Vår: 2F + 3Øs = 7Bt

Tid: Vår: F to 08-10 F4

Eksamen: 26.mai

Hjelpemidler: A1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi en innføring i IT-anvendelser i helsesektoren, med utgangspunkt i den elektroniske pasientjournalen.

**Forutsetning:** Emne 78050 Systemering 1 (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Med utgangspunkt i den elektroniske pasientjournalen og dens sentrale plass i helseinformasjonssystemer, skal emnet gi en oversikt over informasjonsteknologiens historiske og mulige anvendelser innen helsevesenet og omfatter bl.a. informasjonsbehandling og informasjonsutveksling i helsevesenet (ulike typer informasjon, dokumentasjonskrav, utvekslingsbehov), den elektroniske pasientjournalen som helsearbeiderens arbeidsverktøy (dens plass i helsearbeiderens arbeidshverdag, brukerbehov og funksjonelle krav), informasjonssikkerhet og personvern (lovverk, krav, sikkerhet og pålitelighet) samt et overblikk over nasjonalt og internasjonalt standardiseringsarbeid i dette området.

**Undervisningsform:** Forelesninger og selvstendige øvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 78070 DATABEHANDLING PROSJ

### Databehandling, prosjektarbeid

### Computer science, projects

Faglærer: Faglærere ved instituttet

Koord.: Professor Arne Halaas

Uketimer: Vår: 2Øu + 13Øs + 5D = 20Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Gjennomføring av et større prosjekt som normalt videreføres i en hovedoppgave.

**Forutsetning:** Videregående emner ved instituttet.

**Innhold:** Et prosjekt velges fra en variert meny som tilbys samlet fra instituttets faglærere.

**Undervisningsform:** Prosjektet gjennomføres normalt ved at 2 studenter samarbeider fram mot en felles sluttrapport. Alle prosjekter skal ha en ansvarlig veileder ved instituttet, men kan være knyttet til eksterne oppgavestillere.

**Kursmaterieill:** Intet.

**Eksamensform:** Øvinger.

## 78072 PROGRAMMERING PROSJ

### Programmering, prosjektarbeid

### Software program systems, project work

Faglærer: Professor Reidar Conradi

Uketimer: Høst: 2Øu + 12Øs + 5D = 19Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Å mestre et større programmeringsprosjekt fra unnfangelse til realisering, i en industriell gruppekontakt.

**Forutsetning:** Obligatoriske 3. årskursemner ved studieretning Datateknikk og telematikk.

**Innhold:** Prosjektet utføres i tilknytning til programsystemfagene for emnekombinasjon PS-program-systemer. Arbeidet gjennomføres som gruppearbeid med 5-7 studenter i gruppe. Oppgavene vil være varierte, fra teori til konstruksjons- og programmeringsoppgaver. Det vil omfatte systemanalyse, konstruksjon, implementasjon og vurdering. Det skal skrives en felles sluttrapport, og avholdes en avsluttende demonstrasjon.

**Undervisningsform:** Gruppearbeid og møter med interne og eksterne veiledere.

**Kursmaterieill:** Kompendium og utdelt materiale.

**Eksamensform:** Øvinger.

**78074 SYSTEMERING PROSJ**  
**Systemering, prosjektarbeider**  
**Software engineering, projects**

Faglærer: Professor Arne Sølvberg

Uketimer: Høst: 2Øu + 12Øs + 5D = 19Bt

Tid: Høst: Ø ma 10-12 -  
to 10-14 -  
fr 10-14 -

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Emnet skal gi studentene praktisk øvelse i å gjennomføre et systemutviklingsprosjekt.

**Forutsetning:** Emne 78050 Systemering 1 (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Alle faser av gjennomføringen av et systemutviklingsprosjekt dekkes: Informasjonssystem-analyse, konstruksjon og realisering. Obligatorisk oppmøte til emnets oppstartsmøte som holdes tirsdag i semesterets 2. uke. Manglende oppmøte kan medføre at studenten ikke får anledning til å ta emnet.

**Undervisningsform:** Oppgavene utføres som gruppearbeid, med gruppestørrelse på 5-7 studenter pr. gruppe.

**Kursmaterieell:** Nødvendig informasjonsmaterieell vil bli utdelt.

**Eksamensform:** Øvinger.

**78076 DATAMASKINER PROSJ**  
**Datamaskiner, prosjektarbeid**  
**Computer design, project work**

Faglærer: Førsteamanuensis Pauline Haddow

Uketimer: Høst: 1F + 1Øu + 9Øs + 2D = 14Bt Vår: 2Øu + 10Øs + 3D = 15Bt

Tid: Høst: F fr 10-11 326-SII Vår: Ø on 15-17 E-404  
Ø fr 11-12 326-SII

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Prosjektarbeidene tar sikte på å bruke kunnskapene fra datamaskinemnene i konstruksjon av maskinvare, eventuelt med tilknyttet programvare.

**Forutsetning:** Prosjektarbeidene utføres i tilknytning til datamaskinemnene.

**Innhold:** I høstsemesteret gis det forelesninger og orienteringer om de verktøy og hjelpemidler som er tilgjengelige i datamaskinlaboratoriet for spesifikasjon, konstruksjon, verifikasjon og utprøving av kretser, kretskort og systemer. For å bli kjent med hjelpemidlene gjennomføres en større konstruksjonsoppgave. I vårsemesteret gjennomføres større prosjektoppgaver individuelt eller i grupper.

**Undervisningsform:** Arbeidet foregår i grupper tilpasset størrelsen på de aktuelle oppgaver og gjennomføres i tilknytning til datamaskinlaboratoriet.

**Kursmaterieell:** Håndbøker m.v.

**Eksamensform:** Øvinger.

**SIF8025 DATAMASK ARK/OP SYST**  
**Datamaskinarkitektur og operativsystemer**  
**Computer Architecture and Operating Systems**

Faglærer: Professor Mads Nygård

Førsteamanuensis Pauline Haddow

Koord.: Førsteamanuensis Pauline Haddow

Uketimer: Høst: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ti 11-13 S8 Ø fr 08-10 S3  
on 13-15 S3

Eksamen: 25.november Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Forståelse for konsepter og teknikker som trengs for konstruksjon og styring av moderne datamaskiner.

**Forutsetning:** Emnene SIF8010 Algoritmer og datastrukturer og SIE4005 Digitalteknikk og datamaskiner, eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Emnet vil etablere definisjoner, prinsipper, rammeverk og arkitekturer for ulike typer operativsystemer. En vil diskutere målsettinger og avveingsspørsmål, funksjoner og tjenester, samt strategier og organisering. Emnet vil vektlegge prosessorbruk, lagertildeling, styring av inn/utenheter, samt

kommunikasjon mellom og koordinering av prosesser. En vil fokusere på så vel parallellitet og feilhåndtering som beskyttelse og sikkerhet. Viktige komponenter vil være virtuelt lager, filsystemer, nettverk og distribuert prosessering. Viktige eksempler vil være WINDOWS NT, UNIX SVR4 og SOLARIS 2X. Emnet vil videre gi en innføring i ulike moderne datamaskinsystemer; dvs. hele spekteret fra enkle/innebygde systemer til parallelle/distribuerte systemer. Dette vil omfatte et systems ressursbehov og sammenkobling av komponenter. Det vil også omfatte alternativer innen og utdypning av prosessorer, minne, bus, spesielle enheter og andre relevante teknologier.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIF8028 PROGRAMMERINGSSPRÅK

### Programmeringsspråk

### Programming Languages

Faglærer: Førsteamanuensis Øystein Nytrø

Uketimer: Høst: 3F + 1Ø + 8S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ti 13-14 S2 Ø ti 14-15 S2  
to 12-14 S5

Eksamen: 7. desember Hjelpemidler: C1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi: (1) Forståelse for grunntrekkene i imperative, logiske, funksjonelle og objektorienterte programmeringsspråk. (2) Praktisk kjennskap til teknikker for å implementere språk og metoder for å beskrive deres mening. (3) Programmeringserfaring i forskjellige representative språk. (4) Evne til å forstå og sammenlikne eksisterende og kommende språk.

**Forutsetning:** Emnene SIF5015 Diskret matematikk og SIF8010 Algoritmer og datastrukturer, eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Introduksjon til funksjonelle og logiske språk. Syntaks. Syntaksanalyse. Oversettere. Tolkere. Semantikk. Imperative og objektorienterte språk. Sammenlikning av egenskaper i språk mht. trygghet, typing, analyserbarhet, kjøretidssystem, semantikk, anvendelsesområde og modularisering. Spesiell fokus på og erfaring med C++, ML og Prolog.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Programmeringslaboratorium. Gruppearbeid. Teoretiske øvinger.

**Kursmaterieill:** Lærebok oppgis ved semesterstart. Supplerende notater. Prosjektbeskrivelser og øvinger.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIF8031 KUNNSKAPSSYSTEMER

### Kunnskapssystemer

### Knowledge Based Systems

Faglærer: Førsteamanuensis Tore Amble

Uketimer: Høst: 3F + 2Ø + 7S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 08-09 S3 Ø ti 15-17 S8  
on 08-10 S8

Eksamen: 1. desember Hjelpemidler: A1 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 3. årskurs.

**Mål:** Grunnleggende forståelse av fagfeltet kunstig intelligens; dvs. hvordan intelligent adferd og resonnerende prosesser kan realiseres i en datamaskin.

**Forutsetning:** Emne SIF8015 Logikk, eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Emnet gir en innføring i fagområdet kunstig intelligens med vekt på dets tverrfaglighet og potensiale for anvendelse innen industri, datateknikk og andre disipliner. Kunnskapsbaserte systemer benytter deklarativ representasjon av kunnskap og spesifikke resonneringsmetoder. Slike systemer brukes for eksempel til design, beslutningsstøtte, diagnose og planlegging. Emnet vil omfatte historie og anvendelser, predikatlogikk, strukturer og strategier for søkning i tilstandsrom, heuristisk søking, kontroll og implementasjon av tilstandsromsøking, kunnskapsintensiv problemløsning, resonnering med usikker og ufullstendig informasjon, kunnskapsrepresentasjon, introduksjon til Lisp og Prolog, naturlig språkforståelse, automatisert resonnering, maskinlæring (symbolbasert og konneksjonistbasert).

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Luger & Stubblefield: Artificial Intelligence, 3. utg., Addison-Wesley 1998.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIF8035 INFORMASJONSSYSTEMER

### Informasjonssystemer

### Information Systems

Faglærer: Professor Arne Sølvberg

Uketimer: Vår: 3F + 2Ø + 7S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 10-12 S3  
on 13-14 S5

Ø ti 10-12 S3

Eksamen: 20.mai

Hjelpemidler: A1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Innføring i metoder og teknikker for bygging og forvaltning av informasjonsbehandlingssystemer.

**Forutsetning:** Emnene SIF8020 Datamodellering og databasesystemer, SIF8018 Systemutvikling og SIF8031 Kunnskapsystemer, eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Emnet vil omfatte bedriftsomfattende informasjonssystemer, prinsipper for informasjonssystemutvikling, konseptuell modellering av informasjon og arbeidsprosess, modellering og bygging av menneske/maskin grensesnitt, konstruksjon av forretningsprosesser, utvikling av krav til datasystemer, installasjon og iverksettelse, bruk av standard komponenter og rammeverk, verktøy for systembygging og systemforvaltning, organisering av store utviklingsprosjekter.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendium utgitt ved instituttet.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIF8037 DISTRIB SYST/YTELSE

### Distribuerte systemer og ytelsesvurdering

### Distributed Systems and Performance Evaluation

Faglærer: Professor Mads Nygård

Professor II Peter Hughes

Koord.: Professor II Peter Hughes

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F to 14-16 F2  
fr 12-14 F2

Ø ma 15-17 F2

Eksamen: 2.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Forståelse for konsepter, modeller, metoder og teknikker for analyse, design, konstruksjon og realisering av systemer hvor flere datasystemer spiller sammen. Samt forståelse for ytelsesvurdering og simulering av slike systemer.

**Forutsetning:** Emnene SIF8025 Datamaskinarkitektur og operativsystemer og SIE5003 Kommunikasjon - tjenester og nett, eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Emnet vil etablere definisjoner, prinsipper, rammeverk og arkitekturer for ulike typer distribuerte systemer – så vel åpen distribuert prosessering som distribuerte operativsystemer. En vil diskutere målsettinger og avveilingsspørsmål, gevinster og utfordringer, samt tjenester og protokoller. Emnet vil vektlegge systemspesifisering, kommunikasjon/koordinering og utviklingsverktøy. En vil fokusere på så vel transaksjonshåndtering og multimediaaspekter som sanntidsspørsmål og sikkerhetsaspekter. Viktige komponenter vil være klient-tjener arkitekturer, WWW-teknologi og distribuerte filsystemer. Viktige standarder/eksempler vil være OMG/CORBA, OSF/DCE, AMOEBA/MACH/CHORUS. Emnet vil videre gi en innføring i kvantitative metoder for konstruksjon, dimensjonering og analyse av distribuerte systemer. Dette vil inneholde ytelsesbetraktninger under systemutvikling og –drift; grunnleggende begreper, måleteknikker og verktøy; belastningskarakterisering; statiske, dynamiske og hierarkiske modeller; elementær kønettverksanalyse samt diskret hendelsessimulering.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIF8039 GRAFIKK/BILDEBEH/MM****Grafikk, bildebehandling og menneske-maskin grensesnitt  
Graphics, Image Processing and Human Computer Interaction**

Faglærer: Professor Richard Blake

Amanuensis Dag Svanæs

Koord.: Professor Richard Blake

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 08-10 S3  
on 11-13 S8

Ø ma 12-14 S5

Eksamen: 8.mai

Hjelpemidler: A1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Innføring i metoder og teknikker for grafikk, bildebehandling og menneske-maskin grensesnitt.**Forutsetning:** Emne SIF8028 Programmeringsspråk eller tilsvarende kunnskaper.**Innhold:** Emnet vil omfatte representasjon og syntese av bilder, bildetransformasjoner, bildeforbedringer, strukturer og algoritmer for bildebehandling og grafikk, samt introduksjon til mønstergjenkjenning og virtuell virkelighet. Emnet vil videre omfatte introduksjon til prinsipper og praksis for konstruksjon av menneske-maskin grensesnitt med eksempler og case studier.**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.**Eksamensform:** Skriftlig.**SIF8041 OPERATIVSYST/DATABAS****Operativsystemer og databaser  
Operating Systems and Databases**

Faglærer: Professor Kjell Bratbergengen

Uketimer: Vår: 3F + 6Ø + 3S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 12-14 KJEL2  
on 08-09 EL2

Ø ti 10-12 EL2

on 09-10 EL2

Eksamen: 15.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Gi kunnskap om viktige prinsipper som benyttes i konstruksjon av operativsystemer og databasesystemer, samt praktisk kjennskap til oppbygging og egenskaper hos konkrete operativsystemer. Videre skal det øves ferdigheter i praktisk databasemodellering og programmering.**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emnene SIF8001 Informasjonsteknologi GK og SIF8005 Programmering.**Innhold:** Relasjonsdatabaser, entitet – relasjonsmodeller, samtidighet, sikkerhet, integritet, transaksjonsbegrepet. Høynivå databaseprogrammering. Formål med og oppbygging av operativsystemer. Maskin-vareabstraksjon og programmeringsgrensesnitt, multiprogrammering, flerbrukersystemer, kommunikasjon og synkronisering mellom parallelle programprosesser, styring av inn/ut-enheter, lageradministrasjon, virtuelt minne, beskyttelsesmekanismer. Windows NT og en UNIX variant benyttes som eksempler.**Undervisningsform:** Forelesninger, teori- og dataøvinger.**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.**Eksamensform:** Skriftlig.

## N. FAKULTET FOR MARIN TEKNIKK

### Fellesemner

#### 80011 ANAL AV USIKKERHET Analyse av usikkerhet Analysis of uncertainty

Faglærer: Professor Torgeir Moan

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ma 15-17 -

Eksamen: 11.januar

Hjelpemidler: B2

Ø etter avtale

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Målet er at den som har tatt emnet skal være i stand til å gjennomføre en probabilistisk modellering av marine fenomener og systemer under hensyntagen til iboende usikkerheter og mangelfulle data, og finne løsninger på det fremkomne matematiske problem.

**Forutsetning:** Emne 75510 Statistikk 1 (se studieplan for 1997/98) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Variabilitet og usikkerhet. Sannsynlighetsfordelinger basert på probabilistiske og fysiske resonneringer. Bestemmelse av fordelinger for funksjoner av stokastiske variable. Monte Carlo simulering. Valg av fordelinger og tilpasning til data. Parameterestimering. Statistisk usikkerhet. Bayes' setning og oppdatering av fordelinger. Eksempler på anvendelse.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** T. Moan, S. Haver og N. Spidsøe: Analyse av usikkerhet, Institutt for marine konstruksjoner, NTH 1980.

A.H.S. Ang og W.H. Tang: Probability Concepts in Eng. Planning and Design, John Wiley & Sons Vol.I 1975, Vol II, 1984.

**Eksamensform:** Skriftlig.

#### 80032 UNDERVANNSTEKN PROSJ Undervannsteknikk, prosjektarbeid Underwater engineering, project

Faglærer: Førsteamanuensis Bjørn Sortland

Uketimer: Vår: 20Øs = 20Bt

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

**Mål:** Studenter som har gjennomført prosjektarbeidet på en tilfredsstillende måte skal kunne prosjektere en undervannsfarkost eller et delsystem fram til en grovspesifikasjon, eller ved beregninger påvise egenskapene til et allerede eksisterende system.

**Forutsetning:** Studenter som velger emnet må ha valgt Undervannsteknikk som studieretning, eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Prosjektet kan variere fra applikasjons-orienterte problemstillinger som å prosjektere et undervannssystem til detaljstudier av spesifikke problemstillinger. I prosjektet kan studenten ta for seg problemstillinger i forbindelse med prosjektering, installasjon, operasjon eller vedlikehold av undervannssystemer. Slike systemer kan være fritt svømmende farkoster, kabelstyrte farkoster, fjernstyrte verktøy, undervannsinstallasjoner og rørledninger. Studenten kan benytte teori eller eksperimenter for å påvise eller optimalisere egenskapene til systemene. Arbeidet skal fokuseres om marine teknologiske aspekter. Studentens arbeid vil bli bedømt med hensyn på forståelse av problemstillingen, planlegging av arbeidet, problemløsning og kvalitet på rapporten.

**Undervisningsform:** Personlig veiledning av studenter enkeltvis eller i grupper.

**Kursmaterieill:** Intet.

**Eksamensform:** Øvinger.



## Institutt for marin prosjektering

### SIN0501 MARIN TEKNIKK 1

#### Marin teknikk 1

#### Marine Technology 1

Faglærer: Professor Anders Endal

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 08-12 T2

Ø ma 12-14 T2

ma 15-17 T2

Eksamen: 6.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnene Marin teknikk 1, 2 og 3 skal til sammen gjøre studentene i stand til å beskrive de marine fagområder, utføre ingeniørarbeid knyttet til prosjektering, bygging og drift av skip, plattformer og andre marine systemer, og velge riktige metoder og verktøy for slikt arbeid.

Marin teknikk 1 skal gjøre studentene i stand til å redegjøre for de marine virksomhetsområder, spesielt skipsfart, skipsbygging, oljeutvinning i havet og fiskeri og havbruk, videre å gjøre en systematisk inndeling av skip som transportenhet, gjennomføre beregninger av et skrogs oppdrift, oppdriftsfordeling, lastkapasitet, statisk stabilitet, samt motstand og effektbruk til fremdrift.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Fakta om skipsfart, oljeutvinning og fiskeri, betydning for økonomi og sysselsetting. Historiske utviklingstrekk, ulykkers innflytelse på regelutviklingen. Regelverk fra offentlige direktorat og klasse-selskap. Systembeskrivelse, livsløpsbetraktninger, referansemodeller, funksjonskrav, prosjekteringsmodeller. Teknisk tegning, skisser, bruk av datateknikk til tegning. Hydrostatiske beregninger, dimensjonsløse koeffisienter. Tverrskips statisk stabilitet, metasenter, krengeprøve, trim. Stabilitet ved store krengevinkler, GZ-kurver. Effekt av tverrskip, langskip og vertikal lastforskyvning, statisk likevekt. Effekt av fri væskeoverflate. Grunnleggende marin hydrodynamikk, strømningsarter, grenseskikt, innføring i bølgers mekanikk. Motstand og framdrift, motstandskomponent, modellforsøk, prøvetur.

**Undervisningsform:** Forelesninger, laboratorieøvinger og regneøvinger med utstrakt bruk av data-maskin. Alle laboratorieøvinger og enkelte regneøvinger er obligatoriske.

**Kursmaterieill:** Kompendier og materiale som leveres ut i forbindelse med forelesninger/øvinger.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIN0510 MAR PROSJ/MASK GK 1

#### Marin prosjektering- og maskinerikunnskap, grunnkurs 1

#### Marine Design and Marine Engineering, Basic Course 1

Faglærer: Professor Stian Erichsen

Uketimer: Høst: 3F + 4Ø + 5S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 08-10 T2

fr 10-11 T2

Ø ma 15-17 T2

fr 11-13 T2

Eksamen: 16.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Lære studentene å dimensjonere et maskinanlegg inklusive elektrisk anlegg og rørsystem, anvende generelle prosjekteringsmetoder til å planlegge et prosjekteringsarbeid. Skrive en enkel spesifikasjon og redegjøre for befraktning og internasjonale konvensjoner.

**Forutsetning:** Emnene SIN0501 Marin teknikk 1, SIN1001 Marin teknikk 2, SIN2001 Marin teknikk 3.

**Innhold:** Hvordan legge opp et prosjekteringsarbeid, anvendelse av teori og generell metodikk. Prosjektering av maskineri på basis av et fartøys driftsprofil. Eksempel på arrangement og dimensjonering av maskineri. Mekanisk og hydraulisk effektoverføring. Elementær innføring i elkrafttekniske begreper og dimensjonering av elkraftsystem. Stasjonær strømming i rør og enkle rørsystemer, pumpetyper og deres karakteristikk. Dimensjonering av laste/losse- og ballastsystemer. Befraktningformer og kostnadsdeling i sjøveis frakt. Sammenligning av løsninger, følsomhetsanalyser og optimalisering. Kvalitetssikring i marine bedrifter og utforming av byggespesifikasjoner. Prosjektering som disiplin, aksiomer i prosjektering.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og dataøvinger. Laboratorieforsøk. Øvingene teller med 50 % i karakteren. Kandidatene skal redegjøre muntlig for sitt øvingsarbeid i tillegg til det de har levert skriftlig.

**Kursmaterieill:** Kompendier, dataprogram.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger. (Begge evalueringene må være bestått).

## SIN0560 KREATIV PROSJEKTERING

### Kreativ prosjektering, Archimedes' prøvelse

#### Creative design

Faglærer: Førsteamanuensis Bjørn Sortland

Uketimer: Høst: 1F + 5Øu + 5Øs = 12Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: BØ

**Mål:** Lære studentene å utnytte kunnskaper og ferdigheter i situasjoner som stiller krav til kreativ innsats, gi dem trening i lagarbeid om kommunikasjon, samt å ta større ansvar for egen læring. Gi studentene en grunnleggende forståelse for prosjekteringsprosessen fra idégenerering til utvikling av en prototype, gjennom å prosjektere og bygge et fartøy som prøves i tank.

**Forutsetning:** Ingen. Emnet er frivillig og kan tas av et begrenset antall andre års studenter ved Fakultet for arkitektur, plan og billedkunst og Fakultet for marin teknikk.

**Innhold:** Studentene skal i grupper, sammensatt av studenter fra begge fakultet, utvikle en radiostyrt farkost (båt). Farkosten skal utføre en bestemt oppgave, og den skal bygges etter bestemte kriterier. Utviklingen starter med idégenerering, og fortsetter med utforming, bygging og utprøving av farkosten. I utviklingsprosessen skal det tas hensyn til tekniske, funksjonelle og estetiske sider ved farkosten, samtidig som den praktiske byggeoppgaven skal løses. Kurset starter med en introduksjon til forskjellige menneskelige sider knyttet til kreativitet og gruppesamspill. Deretter kommer en utviklingsprosess i de tverrfaglige gruppene som skal lede fram til farkosten. Som undervisningstema tas opp problemdefinering, formforståelse, skissetegning i produktutvikling og presentasjon. Videre gis det veiledning i en rekke problemstillinger knyttet til prosjektering og marin teknikk. Kurset avsluttes med presentasjon av båtene i auditoriet, en utstilling og en konkurranse i Havbassenget.

**Undervisningsform:** Utviklingsprosessen i gruppene er det sentrale, derfor blir forelesninger kun brukt som en innledning til de forskjellige fasene i utviklingen av farkostene. Underveis i emnet er det enkelte milepeler hvor det gis tilbakemelding plenum. Ut over dette gis undervisningen som individuell veiledning til gruppene. Evaluering av arbeidene blir gitt av en jury. I evalueringen blir det lagt vekt på farkostens form, hvordan materialer og teknikker er utnyttet, og hvordan den løser oppgaven. I tillegg teller presentasjonen, utstillingen og resultatet i konkurransen.

**Kursmaterieill:** Ingen.

**Eksamensform:** Øvinger.

## 80527 PROSJEKTERING AV MARINE SYSTEMER

### Prosjektering av marine systemer

#### Design of marine systems

Faglærer: Professor Torbjørn Digernes

Uketimer: Høst: 1F + 2Øu + 10Øs + 3D = 17Bt

Tid: Høst: F ma 13-14 T1

Eksamen: - Hjelpemidler: - Ø etter avtale Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Lære studentene å gjennomføre en prosjekteringsoppgave rettet mot de marine aktiviteter det gis undervisning i, og med et marint marked som utgangspunkt; de skal lære å redegjøre muntlig og skriftlig for prosjekteringsresultatet.

**Forutsetning:** Bestått emne 80521 Marin prosjektering GK (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Analysere et marint marked og konkludere med en anbefaling som gjelder holdningen til markedet. Formulere en prosjekteringsoppgave rettet mot et bestemt marked. Bearbeide prosjekteringsoppgaven systematisk i to faser, først en idéutvikling, deretter en teknisk prosjektering, og under anvendelse av det som skal være lært i forutgående, obligatoriske kurs ved fakultetet. Redegjøre skriftlig og muntlig for resultater fra markedundersøkelsen, idéutviklingen og den tekniske prosjektering for en kritisk forsamling.

**Undervisningsform:** Konsentrerte forelesninger som innledning til øvingsarbeidet og som veiledning for bruk av verktøy som er viktige for å gjennomføre øvingsarbeidet. Skriftlig instruks for de tre hovedfaser i kurset, skriftlige kommentarer og rettelser til delrapporter som innleveres etter fase 1 og 2. Vurdering i åpent auditorium av prosjekteringen av den tekniske løsningen. Tre obligatoriske øvinger. Alle må være bestått for å få tallkarakter 1.0 - 4.0 (bestått karakter).

**Kursmaterieill:** Stian Erichsen: Management of Marine Design, Butterworth Scientific 1989.

Instruks for øvingsarbeidet.

**Eksamensform:** Øvinger.

## 80531 STABILITET FLYTEEVNE

### Stabilitet og flyteevne

#### Damage stability

Faglærer: Amanuensis Bjørn O. Sillerud

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F on 10-12 T1

Ø etter avtale

Eksamen: 2.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Gi studentene videregående behandling av utvalgte emner (med hovedvekt på lekkstabilitet) slik at de kan forstå og løse intakt- og lekkstabilitetsproblemer i forbindelse med prosjektering og drift av skip og halvt nedsenkbare plattformer.

**Forutsetning:** Emne 80512 Hydrostatikk og stabilitet (se studieplan for 1996/97) og 80521 Marin prosjektering GK (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Kort repetisjon av grunnleggende begreper. Hydrostatisk likevekt og stabilitet for skip, katamaraner og halvt nedsenkbare plattformer i intakt tilstand. Beregning av stabilitet og flyteevne for fartøy med skader som fører til vannintrengning. Gjennomgang av typiske skadetilfeller og enkelte større ulykker. Bruk av datamaskin. Oversikt over regelverket. Økonomiske forhold i relasjon til stabilitet/prosjektering av fartøy.

**Undervisningsform:** Forelesninger, ca. 20 vanlige øvinger/cases, kollokvier. (Undervisningen sentrerer omkring innholdet i øvinger/cases).

**Kursmaterieill:** Diverse kompendier, tidsskriftartikler.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 80535 DRIFTSSTYR/OPERASJON

### Driftsstyring og operasjon av skip og plattformer

#### Ship operation and management

Faglærer: Amanuensis Bjørn O. Sillerud

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F on 15-17 T1

Ø ma 17-19 T1

Eksamen: 15.januar

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Lære studentene viktige elementer nødvendig for effektiv drift av fartøy. Effektiv drift sees i sammenheng med hva som er effektiv rederidrift. Studentene skal etter å ha gjennomgått emnet ha et grunnlag for å kunne forstå, bruke og kunne være med på å lage tekniske og teknisk/økonomiske systemer for effektiv drift og operasjon av fartøy.

**Forutsetning:** Emne 80521 Marin prosjektering GK (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Beskrivelse av rederiet som system; Mål for driften, virksomhetsformer, forretningsideer, styringsprinsipper, organisasjon ombord og i land. Driftsøkonomi, energi-økonomisering, teknisk/økonomiske beregninger. Vedlikeholdsstrategier for vedlikehold. Inspeksjon, verkstedopphold, dokking. Sjøforsikring. Utvalgte temaer vedr. operasjon av skip og plattformer. Krav fra myndigheter og klasseinstitusjoner. Kvalitetsledelse i rederivirksomheten. Moderne rederidrift.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger. (Om mulig vil undervisningen inkludere en studietur til shippingmiljøet i Oslo, dette betinger imidlertid ekstern finansiering etc.).

**Kursmaterieill:** Kompendier, forskningsrapporter, tidsskriftartikler.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**80537 RISIKO MARINE SYSTEM**  
**Risikoanalyse for marine systemer**  
**Risk analysis of marine systems**

Faglærer: Professor Svein Kristiansen

Uketimer: Høst: 2F + 3Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F fr 11-13 T1

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Gi studentene en grunnleggende forståelse av risikoforholdene i marin virksomhet, og gjøre dem i stand til å gjennomføre praktisk risikoanalyse for skip og plattformer.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 80521 Marin prosjektering GK (se studieplan for 1998/99), 63160 Driftsikkerhetsteknikk, pålitelighet eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Ulykker i marin virksomhet, risikobegrepet, måling av risiko. Modellering av kollisjon og grunnstøting, risikoanalyse av ferger og plattformer, utslipp og forurensning, kostnad-nytte analyse. Beredskap, evakuering, redningsoperasjon og katastrofeadferd. Risikoanalyse og design, forskrifter og kontrollvirksomhet, styring av sikkerhet.

**Undervisningsform:** Forelesninger og 4 øvingsoppgaver.

**Kursmaterieill:** S. Kristiansen: Risikoanalyse for marine systemer, kompendium.

Diverse forelesningsnotat.

**Eksamensform:** Øvinger.

**80541 UNDERVANNSSOPERASJON**  
**Undervannsoperasjoner - planlegging og prosjektering**  
**Underwater operations - planning and design**

Faglærer: Professor Svein Kristiansen

Uketimer: Vår: 2F + 6Øs + 2D = 12Bt

Tid: Vår: F ma 17-19 -

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Gjøre studentene i stand til å planlegge og prosjektere intervensjonssystem for undervannsproduksjonssystem (UPS).

**Forutsetning:** Eksamen i emne 80521 Marin prosjektering GK, 80031 Undervannsteknikk, grunnlag og 24006 Petroleumsteknologi, innføring (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Utbygging basert på UPS: Feltløsninger, konseptalternativ, egenskaper og fremtidsperspektiver. Teknologi: Brønner, rammer, ventiler, transport og kontroll. Intervensjon i forbindelse med installasjon og drift. Intervensjonsteknologi: Støttefartøy, verktøybæresystem, ROV og ROT. Anvendelser, vedlikeholdsfilosofi, operasjonsplanlegging, simulering og kostnadsestimering.

**Undervisningsform:** Forelesninger og et større øvingsarbeide.

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling og forelesningsnotat.

**Eksamensform:** Øvinger.

**80545 SKIPSFARTSØKONOMI**  
**Skipsfartsøkonomi**  
**Shipping and transport economy**

Faglærer: Professor Il Jomar Kuvås

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu = 8Bt

Tid: Høst: F ma 10-13 T1 Ø ti 17-19 T1

Eksamen: 2.desember Hjelpemidler: A1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Studenter som fullfører kurset på en tilfredsstillende måte skal ha en forståelse av sentrale skipsfartsøkonomiske temaer, og kunne anvende denne forståelsen til å sette opp en markedsprognose, finne balansepunkt mellom tilbud og etterspørsel etter skipsfartstjenester, bestemme riktige kombinasjoner av skips størrelse, fart og antall, og lage en investeringsplan.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Emnets innhold er en behandling av de sentrale temaer som internasjonal handel, fraktmarked og ratedannelse, tilbud og etterspørsel etter transportkapasitet basert på teoretiske og empiriske studier, anvendelse av produksjonsteorien for beregning av sjøtransport, dimensjonering av skip og transport-

opplegg etter økonomiske kriterier, beregning av økonomisk hastighet for skip, skipsfinansiering, beslutning og investering under usikkerhet.

**Undervisningsform:** Undervisningsformen er ved forelesning og obligatoriske øvinger. Det legges vekt på å illustrere emnet med aktuelle saker.

**Kursmaterieill:** Jomar Kuvås: Skipsfartsøkonomi, samt supplerende litteratur.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### 80553 DAK SKIP/PLATTFORMER DAK av skip og plattformer CAD of ships and platforms

Faglærer: Professor Ola Westby

Uketimer: Høst: 2F + 1Øu + 2Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 12-14 T1

Ø on 10-11 T1

Eksamen: 6. desember

Hjelpemidler: C1

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Alle som har gjennomgått kurset skal beherske et DAK-system til framstilling av tegninger og geometriske modeller. Videre skal hver enkelt ha kunnskap om DAK-verktøy innen den fagretning hun/han har valgt, og være i stand til å tilpasse et generelt DAK-system til en spesiell oppgave innen sitt fagområde.

**Forutsetning:** Ingen

**Innhold:** Emnet består av tre hoveddeler: 1) Undervisning basert på forelesninger. Forelesningene dekker generelle temaer innen DAK og metoder for tilpasning av DAK-system til spesielle oppgaver og fagretninger. Blant temaene kan nevnes utstyr, produktmodellering, menytilpasning, standarder m.fl. 2) Første del av øvingsopplegget består i å lære seg, og tilslutt beherske AutoCAD som et DAK-verktøy. Dette er basert på egenopplæring med støtte i anbefalt øvingsopplegg, manualer og mulighet for assistanse fra øvingspersonell. Arbeidssituasjonen vil bli svært lik den som er reell i en praktisk situasjon der en skal sette seg inn i et nytt EDB-verktøy. Øvingene avsluttes med en kort test som alle må bestå. 3) Siste del av øvingsopplegget er en oppgave som foregår som et gruppearbeid. Hver gruppe skal løse en konkret oppgave som går på bruk av DAK innen det aktuelle fagområdet.

**Undervisningsform:** Del 1 gjennomføres som forelesninger, del 2 som selvstendig øvingsarbeid og del 3 som gruppearbeid. Gruppearbeidet gir karakter for øvingsdelen, mens kurset avsluttes med skriftlig eksamen.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart. Øvingsopplegg fra instituttet.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

### 80558 PROSJTSTYR I MARINT Prosjektstyring innen marin virksomhet Project management in the marine industry

Faglærer: Professor Ola Westby

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F ma 10-14 T7

Ø etter avtale

Eksamen: 3.mai

Hjelpemidler: C1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Ut fra generelle teorier og den marine virksomhets egenart og forutsetninger, skal studentene lære å organisere bedrift og prosjekt, prosjektstyring og prosjektgjennomføring.

**Forutsetning:** Emne 80551 Fabrikasjon av marine konstruksjoner (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Prosjekt og prosjektfaser. Styringsmodell for prosjektgjennomføring. Styringsgrunnlag. Organisering og administrativ styring. Planlegging som prosess. Prosjektnedbryting. Prosjektetablering. Produksjons-, konstruksjons- og innkjøpsplanlegging. Oppfølging. Kvalitetssikring. Systemstøtte. Utvikling innen prosjektstyring i andre bransjer.

**Undervisningsform:** Øvinger vil inngå som en integrert del av undervisningen.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**80562 PROSJ FISKEFARTØY**  
**Prosjektering av fiske- og arbeidsfartøy**  
**Design of fishing vessels and work boats**

Faglærer: Professor Anders Endal

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F ti 16-18 T1

Eksamen: 26.mai

Hjelpemidler: A1

Ø etter avtale

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gjøre studentene i stand til å prosjektere fiskefartøyer, arbeidsfartøyer og mindre farkoster, med utgangspunkt i de rammebetingelser og funksjonskrav som settes for slike fartøy.

**Forutsetning:** Emne 80521 Marin prosjektering GK (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Gjennomgang av hovedprinsipper for konseptutvikling og prosjektering av slike fartøyer. Innføring i naturgrunnlag, miljøforhold og rammebetingelser, samt disses betydning for fartøyutforming. Driftsanalyser brukt som grunnlag for prosjektering. Prinsipper for fangst, fangstbehandling, hydroakustikk og instrumentering gjennomgås. Metoder for reduksjon av bevegelser, manøvrering og posisjonering vurderes, det gis en innføring i prinsipper for ergonomisk utforming av bo- og arbeidsmiljø. Prinsipper for beregning av krefter fra slep, redskap, løfteredskap diskuteres med hensyn til sikkerhet og stabilitet. Ulike byggemetoder beskrives, hensyn ved valg av materialer vurderes. Motstandsberging og prinsipper for prosjektering av framdriftsanlegg med sterkt varierende belastning diskuteres, herunder energiøkonomisering.

**Undervisningsform:** Forelesninger gis primært av studenter, basert på gruppebearbeiding av fagstoff, veiledning i presentasjonsteknikk. Øvinger utføres som utdypende gruppearbeider om spesielle temaer. Gjesteforelesninger om slike temaer i samråd med studentene.

**Kursmateriell:** Notater fra instituttet.

**Eksamensform:** Muntlig.

**80563 HAVBRUKSANLEGG**  
**Prosjektering av havbruksanlegg**  
**Design of seafarms**

Faglærer: Førsteamanuensis Ludvig Karlsen

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F to 13-15 -

Eksamen: 8.desember

Hjelpemidler: B1

Ø etter avtale

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Studentene skal lære å prosjektere oppdretts- og fangstsystemer.

**Forutsetning:** Det anbefales at studentene har tatt emne 80521 Marin prosjektering GK (se studieplan for 1998/99), og at de skaffer seg noe felt- eller driftspraksis fra fiskeoppdrett, fiske eller fiskeindustri.

**Innhold:** Innledende temaer er: Ressurs- og miljømessige sammenhenger og forutsetninger. Offentlige lover, reguleringer og restriksjoner. Aktuelle fiskearter. Forurensninger, avfall. Produksjonsplanlegging, anleggs- og driftskrav. Videre behandles: Beskrivelse av anleggs kategorier og fangstsystemer. Belastninger på stasjonære og tauede notsystemer. Krav til volum og vannutskifting. Innvirkning fra begroing. Vannrensing, avfallshåndtering. Håndtering og transport av levende fisk, sortering og seleksjon. Drifts- og finanskalkyler.

**Undervisningsform:** Undervisningen gis i form av forelesninger, øvinger, gruppearbeid og eksursjoner. Det legges opp til besøk ved ulike anlegg(styper).

**Kursmateriell:** L. Karlsen: Redskapsteknologi i fiske, Universitetsforlaget,

L. Karlsen: Redskaplære og fangstteknikk, Landbruksforlaget, 1997.

L. Karlsen: Havbruksanlegg, sjøanlegg,

Diverse kurskompendier.

**Eksamensform:** Muntlig.

**80566 MAR BYGGET IKT PROSJ****Marin byggeteknikk og informasjons/datakommunikasjons-teknologi, prosjektarbeid****Building of marine structures and related information processing, project**

Faglærer: Professor Ola Westby

Uketimer: Høst: 5Øs = 5Bt

Vår: 15Øs = 15Bt

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

**Mål:** Studentene skal få erfaring i å gjennomføre en målrettet ingeniøroppgave med fordypning i et industrielt interessant tema.

**Forutsetning:** Avhenger av oppgaven.

**Innhold:** Prosjektoppgaven består i å utføre en ingeniøroppgave som f.eks. kan være å gjennomføre en teknisk utredning, utføre et litteraturstudium, utarbeide en spesifikasjon eller lage et EDBsystem. Tema for oppgaven ligger vanligvis innenfor planlegging, konstruksjon eller bygging av skip eller plattform. Oppgaven kan være systemteknisk (f.eks. innenfor data) eller produksjonsteknisk. Noen stikkord fra tidligere oppgaver er data-assistert konstruksjon, data-assistert produksjon, byggeteknikk, byggeledelse, tilsynsvirksomhet og informasjonsstyring.

**Undervisningsform:** Studentene arbeider selvstendig, men med faste møter med faglærer. Studentene kan arbeide alene eller i grupper. Konsentrasjon til ett semester er tillatt. Enkelte oppgaver løses i samarbeid med bedrifter.

**Kursmaterieill:** Angis av faglærer for hver enkelt oppgave.

**Eksamensform:** Øvinger.

**80567 SKIPSTEKNIKK PROSJ****Skipsteknikk, prosjektarbeid****Ship technology, project**

Faglærer: Professor Torbjørn Digernes

Uketimer: Høst: 2Øs = 2Bt

Vår: 18Øs = 18Bt

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

**Mål:** Gjøre studentene i stand til å løse prosjekteringsoppgaver rettet mot skipsfart, fiske, havbruk og transport. Studentene kan velge hovedvekt på "Skip", "Skip-økonomi" eller "Operasjon av skip". De som har gjennomført prosjektarbeidet på en tilfredsstillende måte skal med hovedvekt på "Skip", kunne prosjektere et skip eller en annen farkost, et transport- eller fangstsystem der fartøyet inngår, et havbrukssystem, eller deler av et skip eller farkost, frem til en grovspesifikasjon og et (general)arrangement i utkasts form. De som har hovedvekt på "Skip-økonomi" skal lære å gjennomføre en teknisk-økonomisk analyse eller utredning av et teknisk system som f.eks. et havbrukssystem, et fiske eller fangstsystem, et transportsystem eller et fartøy og velge riktig løsning i utkasts form ut fra tekniske og økonomiske beregninger. De som har hovedvekt på "Operasjon av skip" skal lære å trekke opp retningslinjer for hvordan et teknisk system skal drives eller opereres ved hjelp av moderne hjelpemidler. Det tekniske system kan være en flåte av skip, fiskefartøy eller lignende, et fartøy i seg selv, et transport- eller forsyningssystem eller et havbrukssystem.

**Forutsetning:** Studenter som tar emnet må ha valgt skipsteknikk som fordypningsområde eller ha en bakgrunn og forkunnskaper som slike studenter har.

**Innhold:** Det gis i prinsippet fire typer prosjektoppgaver: 1) Prosjektering som sådan, dvs. observasjon av prosjekterende ingeniører, registrering av prosjekteringsresultater og deres bakgrunn og utvikling av prosjekteringsmetodikk. 2) Anvendt prosjektering, dvs. prosjektering av et fartøy, et fangstsystem, et havbrukssystem, et transport- eller forsyningssystem eller deler av et av disse. 3) Prosjekterings-underlag, dvs. et arbeid som går ut på å undersøke hvordan eksisterende systemer og fartøy fungerer, hva det koster å bygge og drive dem og ellers innhente informasjon som er viktig for å kunne beregne deres kostnader og nytte når de skal prosjekteres. 4) Operasjon av fartøy, der arbeidet vil gå ut på å undersøke hvordan forskjellige fartøytyper og forskjellige måter å drive dem på vil virke under bestemte betingelser. Et eksempel på et slikt arbeid er en systematisk sammenligning av to typer fartøy for en bestemt oppgave, et annet er simulering av et fangst- eller transportsystem med henblikk på å finne ut hvordan det fungerer under forskjellige forhold, og velge det system som er best.

**Undervisningsform:** Personlig veiledning av studenter enkeltvis eller i grupper.

**Kursmaterieell:** Til utlån i henhold til den enkelte students oppgave.

**Eksamensform:** Øvinger.

## Institutt for marine konstruksjoner

### SIN1001 MARIN TEKNIKK 2

#### Marin teknikk 2

#### Marine Technology 2

Faglærer: Professor Jørgen Amdahl

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F on 08-10 T2  
on 12-14 T2

Ø on 10-12 T2  
on 14-16 T2

Eksamen: 17. desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnene Marin teknikk 1, 2 og 3 skal tilsammen gi en grunnleggende innføring i det maritime fagområdet og i begreper og teori for prosjektering, bygging og drift av skip, plattformer og andre marine systemer. Marin teknikk 2 tar for seg skipsskroget som konstruksjon, og gir beskrivelse av maskineri- og hjelpesystemer.

**Forutsetning:** Emne SIN0501 Marin teknikk 1.

**Innhold:** Beskrivelse av skrogkonstruksjoner og tegningsunderlag for bygging av skroget. Grunnleggende konstruksjonsmekanikk, analyse av bjelker. Bjelkerister og rammer. Matriseformulering for rammeanalyse av skip og plattformer. Belastninger på skrogbjelken i stille vann, moment- og skjærkraftdiagram. Analyse av tverrsnitt: Spenninger, torsjon og effektiv flens. Dynamisk tverrskipsstabilitet av skip i intakt tilstand. Lekkstabilitet. Beskrivelse og systemanalyse av maskineri for framdrift og hjelpefunksjoner. Operasjonsfaser og driftsprofiler. Grunnleggende formler for effekt, varmeveksling, energibalanser og rotasjonsdynamikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger, laboratorieøvinger og regneøvinger med utstrakt bruk av egen datamaskin. Alle laboratorieøvinger og enkelte regneøvinger er obligatoriske.

**Kursmaterieell:** Kompendier og materiale som leveres ut i forbindelse med forelesninger og øvinger.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIN1010 MAR HYDRO/KONST GK 2

#### Marin hydrodynamikk og konstruksjonsteknikk, grunnkurs 2

#### Marine Hydrodynamics and Structures, Basic Course 2

Faglærer: Professor Bernt Leira

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F on 10-12 T2  
to 12-14 T2

Ø on 17-19 T2  
to 18-19 -  
1Ø etter avtale

Eksamen: 5. mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Gjøre studentene i stand til å beregne spenninger og deformasjoner til skip og marine konstruksjoner på grunn av stillevanns- og bølgelast, samt vurdere den konstruktive virkemåten til slike marine konstruksjoner.

**Forutsetning:** Emnene SIN0501 Marin teknikk 1, SIN1001 Marin teknikk 2, SIN2001 Marin teknikk 3 og SIN1501 Marin hydrodynamikk og konstruksjonsteknikk GK 1.

**Innhold:** Emnet behandler konstruktiv virkemåte, lastvirkningsanalyse og dimensjonering av skip og plattformer og inneholder følgende temaer: Bølgelaster på og bevegelser av skip. Analyse av skive- og platekonstruksjoner. Spenningsanalyse av skip og plattformer. Knekkings- og utmattingskriterier for dimensjonering.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieell:** Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.



**SIN1015 MARIN DYNAMIKK****Marin dynamikk  
Marine Dynamics**

Faglærer: Professor Carl M. Larsen

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F on 08-10 T2  
to 14-16 T2Ø on 15-17 T2  
to 16-18 T2

Eksamen: 20.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Kurset skal gi studentene en innføring i hvilke typiske forhold som påvirker dynamisk respons av marine konstruksjoner og hvilke teoretiske metoder man kan benytte for å beregne stokastisk dynamisk respons.

**Forutsetning:** Emne SIN1501 Marin hydrodynamikk og konstruksjonsteknikk GK 1.

**Innhold:** En-frihetsgradsystemer og modellering av kontinuerlige systemer ved bruk av generaliserte koordinater. Egenfrekvens-beregning for bjelker ved bruk av differentiaalligninga og energimetoden. Beregning av tvungen respons i tids- og frekvensplan, modal superposisjon. Respons i skipsskrog og bevegelse av typiske havkonstruksjoner så som flytere, pendeltårn og strekkstangplattformer. Irregulære bølger og bølgespektra, korttids- og langtidsstatistikk for bølger. Bruk av overføringsfunksjoner og statistikk for respons. Spesielle dynamiske effekter fra virvelavløsning. Ankerline.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og dataøvinger. Laboratorieforsøk.

**Kursmaterieill:** Kompendier, dataprogram.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**81052 ELEM ANV I STYRKE****Elementmetoder anvendt i styrkeanalysen  
Finite element methods in structural analysis**

Faglærer: Professor Jørgen Amdahl

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 1Øs + 2D = 11Bt

Tid: Høst: F ti 14-17 T1

Ø etter avtale

Eksamen: 15.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Lære studentene å bruke det teoretiske grunnlag for elementmetoden til modellering, analyse og resultatevaluering ved beregning av store, kompliserte marine konstruksjoner.

**Forutsetning:** Emne 81013 Statikk for marine konstruksjoner (se studieplan for 1997/98) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Energiprinsipper for utledning av stivhetsmatrise og lastvektor. Utledning av stivhetsmatrise for bjelke-, skive- og plateelementer. Oppbygging av systemstivhetsmatrise. Superelement- og substrukturteknikk. Bruk av datamaskinprogram for styrkeanalyse. Eksempler på modellering av typiske marine konstruksjoner.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger, to obligatoriske øvinger med bruk av datamaskinprogram. Emnet inngår også i et MSc-program for utenlandske studenter. All undervisning vil foregå på engelsk og være felles for siviling.- og MSc-studentene i de studieår MSc-studenter skal ha emnet.

**Kursmaterieill:** Audun Fiskvatn: Elementmetoden, Tapir 1984.

Kolbein Bell: Matrisestatik, Tapir 1987.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**81054 DYN ANAL MARINE KONS****Dynamisk analyse av marine konstruksjoner  
Dynamic response of marine structures**

Faglærer: Professor Carl M. Larsen

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F fr 08-10 T1

Ø etter avtale

Eksamen: 18.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Lære studentene hvordan elementmetoden kan benyttes til dynamisk analyse av kompliserte konstruksjoner.

**Forutsetning:** Grunnleggende kunnskaper om dynamisk analyse av mekanisk system og elementmetoden.

**Innhold:** Formulering av dynamisk likevekt med elementmetoden. Beregning av egenverdier og egen svingeformer. Reduksjon av antall frihetsgrader i det endelige ligningssystem. Tvungne svingninger, modal analyse, frekvens-responsmetoden og numeriske tidsintegrasjon. Ikkelineær analyse med varierende stivhet- og dempningsmatrise.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Emnet inngår også i et MSc-program for utenlandske studenter. All undervisning vil foregå på engelsk og være felles for siviling.- og MSc-studentene i de studieår MSc-studenter skal ha emnet.

**Kursmaterieill:** I. Langen og R. Sigbjørnsen: Dynamisk analyse av konstruksjoner, Tapir 1979.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 81055 DIM UTMATTING-BRUDD

### Dimensjonering mot utmatting og brudd

#### Fatigue and fracture design of welded structures

Faglærer: Professor Stig Berge

Uketimer: Vår:  $2F + 2\text{Ø}u + 1\text{Ø}s + 2D = 9Bt$

Tid: Vår: F to 16-18 T1

Ø etter avtale

Eksamen: 4.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Studentene skal lære å bruke teori og metoder for dimensjonering av skip og plattformer mot utmatting og brudd, metoder for drift og vedlikehold av konstruksjoner.

**Forutsetning:** Emne 62102 Materialteknikk GK og 61107 Fasthetslære (se studieplan for 1996/97) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Sentrale temaer er anvendt lineær-elastisk og elastiskplastisk bruddmekanikk, metoder for vurdering av defekter og feil i konstruksjoner, materialkarakterisering, kumulativ skade og utmattingsdimensjonering, bruddmekaniske metoder for utmattingsanalyse, spenningskorrosjon og korrosjonsutmattning, dimensjoneringsmetoder. Emnet er rettet mot marine stålkonstruksjoner, men metodene som foreleses er like anvendelige for andre typer dynamisk belastede konstruksjoner, som bruer, kraner, trykkjeler, rørledninger, fly, roterende maskineri osv.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og lab.demonstrasjoner. Emnet inngår også i et MSc-program for utenlandske studenter. All undervisning vil foregå på engelsk og være felles for siviling.- og MSc-studentene dersom MSc-studenter velger emnet.

**Kursmaterieill:** Kompendier, øvingshefte.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 81058 HAVKONSTRUKSJONER

### Havkonstruksjoner

#### Design of offshore structures

Faglærer: Professor Torgeir Moan

Uketimer: Vår:  $3F + 2\text{Ø}u + 1\text{Ø}s + 2D = 11Bt$

Tid: Vår: F ti 12-16 T1

Ø etter avtale

Eksamen: 8.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Gjøre kandidaten i stand til å utføre enkle oppgaver når det gjelder konstruktiv utforming samt dimensjonering og inspeksjonsplanlegging av konstruksjoner for utnyttelse av olje og andre ressurser til havs.

**Forutsetning:** Emne 81022 Marine konstruksjoner GK (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Konstruksjonstyper. Funksjons- og sikkerhetskrav. Fabrikasjon og installasjon. Inspeksjonsplanlegging. Dimensjoneringskriterier. Laster og lastvirkninger. Styrkeberegning med vekt på systemanalyse. Oversikt over alternative materialer. Alternative konstruktive løsninger. Valg av plattformkonsept for ulike formål.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regneøvinger. Et utvalg av øvingene teller ved fastsettelse av den endelige karakteren i emnet og utgjør 45 % av karaktergrunnlaget. Emnet inngår også i et MSc-program for utenlandske studenter. All undervisning vil foregå på engelsk og være felles for siviling.- og MSc-studentene i de studieår MSc-studenter skal ha emnet.

**Kursmaterieill:** Kompendier. Regelverk. Tidsskriftartikler.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**81059 KNEKNING AV KONSTR**  
**Knekning og sammenbrudd av konstruksjoner**  
**Buckling and collapse of structures**

Faglærer: Professor Jørgen Amdahl

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 1Øs + 2D = 11Bt

Tid: Høst: F to 12-15 T1

Ø etter avtale

Eksamen: 1. desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Lære studentene å gi en grundig beskrivelse av de fysiske prinsippene bak knekking og plastisk sammenbrudd og bruke metoder for analyse og praktisk dimensjonering av marine konstruksjoner mot disse sviktformene.

**Forutsetning:** Emne 81013 Statikk for marine konstruksjoner (se studieplan for 1997/98) og 81022 Marine konstruksjoner GK (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Dimensjonering i bruddgrensetilstanden, regelverk og retningslinjer. Virkning av formfeil og sveisespenninger på knekkingskapasitet. Flyteledteori og mekanismeberegninger av bjelker og rammer. Flytelinjeteori for plater. Samvirke mellom bøyemoment og aksialkraft. Knekking av staver og rammer. Knekking av avstivede plater under en- og flerakset spenningstilstand. Platebærere og kassebærere i overkritisk område. Knekking av skallkonstruksjoner.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Emnet inngår også i et MSc-program for utenlandske studenter. Undervisningen vil foregå på engelsk og være felles for siviling.- og MSc-studentene dersom MSc-studenter velger emnet.

**Kursmaterieill:** Instituttkompender og T.H. Søreide: Ultimate Load Analysis of Marine Structures, Tapir 1981.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**81063 UTB OLJE/GASSFELT**  
**Utbygging av olje- og gassfelt til havs**  
**Development of offshore oil- and gas field**

Faglærer: Professor II Jonas Odland

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F ma 10-14 -

Ø etter avtale

Eksamen: 22.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Studentene skal få erfaring i syntesearbeid for å løse komplekse problemer, gjennom vurdering av (1) aktuelle utbyggingsløsninger for olje- og gassfelt på norsk sokkel og utvalgte områder internasjonalt (2) samspillet mellom tekniske faktorer, rammebetingelser og beslutningskriterier som påvirker valg av utbyggingsløsning.

**Forutsetning:** Emne 81022 Marine konstruksjoner GK, 80521 Marin prosjektering GK, 82014 Marint maskineri GK (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper. Andre nyttige emner er 24006 Petroleumsteknologi, innføring og 80551 Fabrikasjon av marine konstruksjoner (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Oversikt over utbyggingsløsninger for forskjellige typer olje- og gassfelt. Hovedfunksjoner for plattformanlegg. Arrangement av dekkсанlegg, vektestimering og kostnadsestimering. Plattformunderstell; faste plattformer, flytende plattformer og produksjonsskip; design, estimering av vekt, volumer og kostnader. Muligheter og begrensninger knyttet til fabrikkasjonsmetoder og marine operasjoner. Prosjektgjennomføring og tidsforbruk. Driftsopplegg, drifts- og vedlikeholdskostnader. Økonomisk analyse og lønnsomhetskriterier. Disponering av olje og gass; marked, salgsprodukter, priser. Forenklet PC-basert simulering, evaluering og optimalisering av alternative løsninger.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendium utgitt ved instituttet.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**81064 RISIKO MAR KONSTR**  
**Risikoanalyse av marine konstruksjoner**  
**Risk analysis of marine structures**

Faglærer: Professor II Jan Erik Vinnem  
 Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt  
 Tid: Vår: F to 08-10 T1 Ø to 10-12 T1  
 Eksamen: 30.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Gjøre studentene i stand til å bruke risikoanalyse som verktøy for beslutninger om akseptabel sikkerhet og dimensjonering mot ulykker, og beregne sannsynlighet for ulykker og konsekvens av ulykkeshendelser relatert til marine systemer.

**Forutsetning:** Emne 63160 Driftssikkerhetsteknikk, pålitelighet eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Myndighetenes krav til bruk av risikoanalyser, beregning av risiko, akseptkriterier, beregning av risiko for kollisjoner, fallende laster, brann, eksplosjon, kantring, tankeeksplosjon, risikokontroll, bruk av ALARP (As Low As Reasonably Practicable) prinsippet. Demonstrasjon av sentral programvare.

**Undervisningsform:** Emnet vil bestå av forelesninger samt øvingsarbeider, som til dels vil bli samlet til et større analysearbeid.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**81070 MARINE KONSTR PROSJ**  
**Marine konstruksjoner, prosjektarbeid**  
**Marine structures, project**

Faglærer: Professor Stig Berge  
 Uketimer: Vår: 20Øs = 20Bt  
 Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Gi fordypning innen et tema i marin konstruksjonsteknikk samt gi øving i selvstendig utredning og rapportskrivning. Vil som regel danne basis for hovedoppgaven.

**Forutsetning:** Emne 81013 Statikk for marine konstruksjoner (se studieplan for 1997/98) , 81022 Marine konstruksjoner GK (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper. Valg av tema for prosjekt-oppgaven bør sees i sammenheng med den valgte fagkombinasjon i 4. årskurs.

**Innhold:** Et tema innen marin konstruksjonsteknikk bearbeides på en eller flere av følgende måter: Litteraturstudium, analytiske eller numeriske studier, utvikling og bruk av datamaskinprogram, eksperimentelle undersøkelser i laboratorium eller fullskala. Tema knyttet til konstruksjoner benyttet i oljevirkosomheten til havs, transport, havbruk eller annen utnyttelse av havene kan velges. Arbeidet kan utføres i grupper, også dannet på tvers av instituttgrensene. Resultatene skal presenteres i en skriftlig rapport som blir gitt karakter. Det kan også bli aktuelt å presentere besvarelsene muntlig for instituttet og de øvrige kandidatene.

**Undervisningsform:** Veiledning under studiet, evt. kollokvier, selvstendig arbeid med problemløsning og besvarelse.

**Kursmaterieill:** Litteratur, rapporter etc.

**Eksamensform:** Øvinger.

**Institutt for marin hydrodynamikk**

**SIN1501 MAR HYDRO/KONST GK 1**  
**Marin hydrodynamikk og konstruksjonsteknikk, grunnkurs 1**  
**Marine Hydrodynamics and Structures, Basic Course 1**

Faglærer: Professor Bjørnar Pettersen  
 Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt  
 Tid: Høst: F ma 12-14 T2 Ø ma 10-12 T2  
 fr 08-10 T2 ma 17-19 T2  
 Eksamen: 25.november Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Gi studentene grunnleggende kunnskaper i marin fluidmekanikk slik at de kan anvende lineær bølge teori og beregne bølgekrefter på enkle faste og flytende konstruksjoner, og beregne bevegelser av flytende konstruksjoner. Emnet skal også gi studentene forståelse av den konstruktive utformingen av fagverksplattformer og flyttbare plattformer, ferdigheter i å beregne krefter og spenninger i disse konstruksjonene samt analysere knekking av komponenter.

**Forutsetning:** Emnene SIO1016 Fluidmekanikk, SIN0501 Marin teknikk 1, SIN1001 Marin teknikk 2, SIN2001 Marin teknikk 3 eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Grunnleggende potensialstrømning og lineære bølger. Bølgekrefter på faste og flytende konstruksjoner. Bevegelse av flytende konstruksjoner. Knekkning av søyler og bjelkesøyler. Konstruktiv utforming og virkemåte av fagverksplattformer og flytende plattformer. Dimensjoneringskriterier og regelverk.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og dataøvinger. Laboratordemonstrasjon.

**Kursmaterieill:** Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 81526 SJØBELASTN MAR KONST

### Sjøbelastninger og bevegelser av marine konstruksjoner

### Sealloads and motions of marine structures

Faglærer: Professor Bjørnar Pettersen

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 10-12 T1

Ø to 17-19 T1

Eksamen: 24.november

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Lære studentene å foreta overslagsberegninger for å finne bølgebelastninger og bevegelser av enkle flytende konstruksjoner, redegjøre for prinsippene bak de mest anvendte numeriske beregningsmetodene.

**Forutsetning:** Emne 81524 Hydrodynamikk og havmiljø GK (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Bølgebelastninger på skip og marine konstruksjoner. Bevegelser av plattformer, bøyer og skip. Rulling. Forankring og posisjonering. Numeriske beregningsmetoder, kilde-sluk teknikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Emnet inngår også i et MSc-program for utenlandske studenter. All undervisning vil foregå på engelsk og være felles for siviling.- og MSc-studentene i de studieår MSc-studenter skal ha emnet.

**Kursmaterieill:** Odd M. Faltinsen: Sea Loads on Ships and Offshore Structures, Cambridge University Press.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 81528 MOTSTAND FRAMDR VK

### Motstand og framdrift, videregående kurs

### Resistance and propulsion, advanced course

Faglærer: Profesør Knut Minsaas

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F to 10-12 T1

Ø etter avtale

Eksamen: 13.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Lære studentene å foreta enkle beregninger av motstand, manøvreringsegenskaper og propulsjon, samt velge riktige fremdriftssystemer.

**Forutsetning:** Emne 81514 Motstand, framdrift og styring av marine konstruksjoner (se studieplan for 1997/98) og 81524 Hydrodynamikk og havmiljø GK (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Virkning på slep motstand av ruhet, vind og sjøgang. To- og tredimensjonal løftteori og bruk av teorien på propeller, ror, kjøler, foiler etc. Ulike typer thrustere/propeller som vanlig dysepropell, sidethrustere, roterbare thrustere etc. Vurdering av framdriftssystem. Propellen som vibrasjonskilde.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**81529 STYRING MANØVRERING**  
**Styring og manøvrering**  
**Steering and manoeuvring**

Faglærer: Professor II Tor Einar Berg  
 Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt  
 Tid: Vår: F on 15-17 T7 Ø etter avtale  
 Eksamen: 13.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Lære studentene å redegjøre for fartøys håndteringsegenskaper, og anvende modeller for å bestemme håndteringsegenskapene til overflate- og undervannsfartøy.

**Forutsetning:** Emne 81524 Hydrodynamikk og havmiljø GK (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Emnet er delt i 2 hoveddeler. Den første er knyttet til konvensjonelle deplasementsfartøy. Her gjennomgås krefter som påvirker fartøyet med vekt på å utvikle analysemodeller for studie av horisontalplanstabilitet og fartøys manøvreringsegenskaper. I tillegg vil en kort komme inn på håndteringssegenskaper til hurtigbåter. Den andre delen av kurset tar opp problemstillinger knyttet til utforming og operasjon av undervannsfarkoster sett fra et hydrodynamisk synspunkt.

**Undervisningsform:** Undervisningen skjer i hovedsak gjennom forelesninger. Øvinger gis i form av korte auditorieøvinger. I tillegg skal studentene utvikle en modell for et deplasementsfartøy. En PC-simulator vil benytte modellen for å beregne fartøyet manøveregenskaper, i følge IMOs krav til dokumentasjon av standardmanøvre.

**Kursmaterieill:** Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**81538 SJØBELASTNINGSSSTAT**  
**Sjøbelastningsstatistikk**  
**Probabilistic theory of sealoards**

Faglærer: Professor Dag Myrhaug  
 Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt  
 Tid: Høst: F to 08-10 T7 Ø etter avtale  
 Eksamen: 4.desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Lære studentene å redegjøre for grunnlaget for prinsipper og metoder som benyttes for beskrivelse av stokastiske belastninger og bevegelser av marine systemer, og gjøre dem i stand til å anvende slike prinsipper og metoder.

**Forutsetning:** Emne 75510 Statistikk 1 (se studieplan for 1997/98), 81022 Marine konstruksjoner GK og 81524 Hydrodynamikk og havmiljø GK eller tilsvarende forkunnskaper (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Stasjonære og ergodiske stokastiske prosesser. Normalfordelte stokastiske prosesser. Spektra. Retningspektra. Estimering av spektra fra målte data. Eksitasjon-respons. Stokastiske prosesser. Fordeling av maksima. Ekstremverdistatistikk. Ekvivalent linearisering. Statistikk for steile og brytende bølger.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Emnet inngår også i et MSc-program for utenlandske studenter. All undervisning vil foregå på engelsk og være felles for siviling.- og MSc-studentene dersom MSc-studenter velger emnet.

**Kursmaterieill:** D.E. Newland: An introduction to random vibrations, spectral and wavelet analysis, 3rd ed. 1993.

D. Myrhaug: Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**81542 EKSP MET MARIN HYDR**  
**Eksperimentelle metoder i marin hydrodynamikk**  
**Experimental methods in marine hydrodynamics**

Faglærer: Professor II Erling Huse  
 Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 3Øs + 2D = 11Bt  
 Tid: Høst: F on 11-13 T1 Ø etter avtale  
 Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Lære studentene å redegjøre for prinsipper, matematiske modeller og forsøkssteknikk, spesielt rettet mot modellprøving av skip og offshore konstruksjoner.

**Forutsetning:** Emne 81524 Hydrodynamikk og havmiljø GK (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Modelltanker, modellover, dimensjonsanalyse, målefeilanalyse, givere, målesystem, registrering, motstands- og propulsjonsforsøk, kavitasjon, modellering av bølger, strøm og vind, måling av belastninger og bevegelser av skip og offshorekonstruksjoner i modellskala, rapportering.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger, stor vekt tillegges laboratorieøvingene. Emnet inngår også i et MSc-program for utenlandske studenter. All undervisning vil foregå på engelsk og være felles for siviling.- og MSc-studentene dersom MSc-studenter velger emnet.

**Kursmaterieill:** Kompendium, tekster og bakgrunnsmateriale for øvinger.

**Eksamensform:** Øvinger.

## 81546 SJØBELASTNINGER VK

### Sjøbelastninger, videregående kurs

### Sealoads, advanced course

Faglærer: Professor Odd M. Faltinsen

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F ti 08-10 T1

Eksamen: 23.mai

Hjelpemidler: B1

Ø etter avtale

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Tilføre studentene fysisk forståelse og ferdighet i bruk av enkle formler i en tidlig fase av prosjektering og/eller å kontrollere praktiske regnemaskinkjøring og modellforsøk.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 81524 Hydrodynamikk og havmiljø GK (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** For flytende offshore konstruksjoner og strekkstagplattformer studeres viktige problemstillinger for dimensjonering av forankringssystem og dynamisk posisjoneringssystem. Det vil si avdriftskrefter i bølger, vindkrefter, strømkrefter, saktevarierende bevegelser i bølger og vind. For hurtiggående fartøy studeres akselerasjoner, kontrollsystemer for bevegelser og akselerasjoner, og globale sjøbelastninger. For konvensjonelle og hurtiggående fartøy behandles fartstap i bølger og slamming.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Emnet inngår også i et MSc-program for utenlandske studenter. All undervisning vil foregå på engelsk og være felles for siviling.- og MSc-studentene i de studieår MSc-studenter skal ha emnet.

**Kursmaterieill:** O. Faltinsen: Sea Loads on Ships and Offshore Structures, kap 5-9, Cambridge University Press 1990 og kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 81547 MARINE OPERASJONER

### Marine operasjoner

### Marine operations

Faglærer: Professor II Finn Gunnar Nielsen

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F to 08-12 T7

Eksamen: 3.juni

Hjelpemidler: B1

Ø etter avtale

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Lære studentene å beskrive marine operasjoner og beregne bevegelser, belastninger og regularitet, med vekt på hvordan bølger og strøm påvirker operasjonene.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 81524 Hydrodynamikk og havmiljø GK (se studieplan for 1998/99) og 81526 Sjøbelastninger og bevegelser av marine konstruksjoner.

**Innhold:** Problemstillinger omkring marine operasjoner i tilknytning til installasjon og drift av anlegg for produksjon av olje og gass til havs blir beskrevet. Herunder forhold knyttet til sleping av konstruksjoner, bevegelser, kranløft, sjøsetting, rørlegging, undervannsoperasjoner, oljeoppsamling og regularitet av marine operasjoner. Hovedvekt legges på dynamiske og hydrodynamiske forhold. Metoder for beregning av last og respons beskrives.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Emnet inngår også i et MSc-program for utenlandske studenter. All undervisning vil foregå på engelsk og være felles for siviling.- og MSc-studentene i de studieår MSc-studenter skal ha emnet.

**Kursmaterieill:** F.G. Nielsen: Lecture Notes. Marine Operations.

O.M. Faltinsen: Sea Loads on Ships and Offshore Structures, Cambridge University Press.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**81560 MARIN HYDRODYN PROSJ**  
**Marin hydrodynamikk, prosjektarbeid**  
**Marine hydrodynamics, project**

Faglærer: Professor Knut Minsaas

Uketimer: Vår: 20Øs = 20Bt

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Lære studentene å beskrive et tema i marin hydrodynamikk og gi dem øvelse i selvstendig utredning og rapportskrivning, eventuelt som basis for hovedoppgaven.

**Forutsetning:** Emne 61125 Fluidmekanikk (se studieplan for 1997/98) og 81524 Hydrodynamikk og havmiljø eller tilsvarende forkunnskaper. Ved eksperimentell oppgave forutsettes emne 81542 Eksperimentelle metoder i marin hydrodynamikk eller likeverdige kunnskaper.

**Innhold:** Et tema innen marin hydrodynamikk bearbeides på en eller flere av følgende måter: Litteraturstudium, analytiske studier, utvikling og bruk av datamaskinprogram, eksperimentelle undersøkelser i laboratorium eller fullskala. Arbeidet kan utføres i grupper, også dannet på tvers av instituttgrensene. Resultatene skal presenteres i en rapport som blir gitt karakter.

**Undervisningsform:** Veiledning under studiet, eventuelt kollokvier. Selvstendig arbeid med problemløsning og besvarelse.

**Kursmaterieill:** Litteratur, rapporter etc.

**Eksamensform:** Øvinger.

**81561 MARINE OPERASJ PROSJ**  
**Marine operasjoner, prosjektarbeid**  
**Marine operations, project**

Faglærer: Professor II Finn Gunnar Nielsen

Uketimer: Vår: 20Øs = 20Bt

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Lære studentene å beskrive problemstillinger relatert til marine operasjoner, med hovedvekt på hydrodynamiske forhold, og gi dem øvelse i selvstendig utredning og rapportskrivning, eventuelt som basis for hovedoppgaven.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 81526 Sjøbelastninger og bevegelser av marine konstruksjoner, 81546 Sjøbelastninger VK og 81547 Marine operasjoner eller tilsvarende forkunnskaper. Ved eksperimentell oppgave forutsettes emne 81542 Eksperimentelle metoder i marin hydrodynamikk eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Et tema innen marine operasjoner bearbeides på en eller flere av følgende måter: Litteraturstudium, analytiske studier, utvikling og bruk av datamaskinprogram, eksperimentelle undersøkelser i laboratorium eller fullskala. Arbeidet kan utføres i grupper, også dannet på tvers av instituttgrensene.

**Undervisningsform:** Veiledning under studiet, eventuelt kollokvier.

**Kursmaterieill:** Litteratur, rapporter etc.

**Eksamensform:** Øvinger.



## Institutt for marint maskineri

### NAN1571 NAUTIKK 1

#### Nautikk 1

#### Nautical Engineering 1

Faglærer: Professor II Tor Einar Berg

Uketimer: Høst: 4F + 6Ø + 2S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ti 12-14 - Ø etter avtale  
to 12-14 -

Eksamen: 1. desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Gi studentene en grunnleggende kunnskapsplattform for å kunne forstå hvorfor Nautikk er et multidisiplinært naturfaglig orientert fagfelt – hvis system og operasjoner generelt er av dynamisk natur og fundamentalt relatert til havmiljøet – samt kunne forstå hvorfor og hvordan nautikeren bør fungere som et bindeledd mellom systemutviklere og systemoperatører. Emnet skal også gi studentene grunnleggende kunnskaper i marin fluidmekanikk slik at de kan anvende lineær bølge teori og beregne bølgekrefter på enkle faste og flytende konstruksjoner, og beregne bevegelser av flytende konstruksjoner.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Elementær kvalitetskontroll i navigasjon, universell navigasjonsteori, nautisk problemløsningsmetodikk, nautiske kommunikasjonsprosesser, dimensjonsanalyse med nautisk anvendelse. Grunnleggende potensialstrømning og lineære bølger. Bølgekrefter på faste og flytende konstruksjoner. Bevegelse av flytende konstruksjoner.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og dataøvinger. Laboratordemonstrasjon.

**Kursmaterieill:** Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### NAN1576 NAUTIKK 2

#### Nautikk 2

#### Nautical Engineering 2

Faglærer: Professor II Tor Einar Berg

Uketimer: Vår: 4F + 6Ø + 2S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 10-12 - Ø ma 12-14 -  
ti 10-12 - on 10-14 -

Eksamen: 4. mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Gi en systematisk oversikt over forskjelligartede systemoperasjoner som kan klassifiseres som nautiske med tilhørende drøfting av nautikerens betydning for den operasjonelle effektivitet, funksjonalitet og sikkerhet. Gjøre studentene i stand til å beregne bølgelaster og bevegelser av skip.

**Forutsetning:** Emne NAN1571 Nautikk 1.

**Innhold:** Analyse av nautiske systemoperasjoner. Bølgelaster på og bevegelser av skip.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendier og materiale som leveres ut i forbindelse med forelesninger/øvinger.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIN2001 MARIN TEKNIKK 3

#### Marin teknikk 3

#### Marine Technology 3

Faglærer: Professor Magnus Rasmussen

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 08-12 T2 Ø ti 12-16 T2

Eksamen: 9. mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnene Marin teknikk 1, 2 og 3 skal tilsammen gjøre studentene i stand til å beskrive de marine fagområder, utføre ingeniørarbeid knyttet til prosjektering, bygging og drift av skip, plattformer og andre marine systemer, og velge riktige metoder og verktøy for slikt arbeid. Marin teknikk 3 skal utvide studentenes kunnskaper om hydrodynamiske og styrkemessige forhold som en videreføring av disse tema fra emnene Marin teknikk 1 og 2. Videre skal kurset gi en grunnleggende innføring i systemteori for beregning av pålitelighet og tilgjengelighet for utstyr og systemer.

**Forutsetning:** Emnene SIN0501 Marin teknikk 1 og SIN1001 Marin teknikk 2.

**Innhold:** Typer av propulsorer, geometri, strømningssteori og beskrivelse av modellforsøk. Fremdriftsfaktorer og diskusjon av påvirkningsparametre. Skrogvirkningsgrad, styring og manøvrering. Forskyvningsmetoden for bjelkeanalyse, likevekt i knutepunkt mellom bjelker. Matriseformulering for rammeanalyse med anvendelse på tverrskips rammer og stålplattformer. Grunnleggende systemteori for pålitelighet og sikkerhet, og innføring i begreper og definisjoner. System-modeller, systemstrukturer og pålitelighetsnettverk. Tilgjengelighetsvurderinger, driftsavbrudd og økonomiske betraktninger. Oversikt over metodikk for vurdering av sikkerhet og risiko.

**Undervisningsform:** Forelesninger, laboratorieøvinger og regneøvinger med utstrakt bruk av data-maskin. Alle laboratorieøvinger og enkelte regneøvinger er obligatoriske. 75% av regneøvingene kreves utført for adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** Kompendier og materiale som leveres ut i forbindelse med forelesninger/øvinger.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIN2005 MAR PROSJ/MASK GK 2

### Marin prosjektering- og maskinerikunnskap, grunnkurs 2

#### Marine Design and Marine Engineering, Basic Course 2

Faglærer: Professor Harald Valland

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F to 10-12 T2  
fr 08-10 T2

Ø ti 16-18 T2  
fr 13-15 T2

Eksamen: 10.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Lære studentene å dimensjonere innretninger for varmetransport, bestemme tiltak for å hindre forplantning av svingninger, foreta vektsberegning av skip og andre fartøy, bruke EDB-programmer for prosjektering og maskintekniske beregninger, og planlegge klasse- og overtakelsesprøver.

**Forutsetning:** Emne SIN0510 Marin prosjektering- og maskinerikunnskap GK 1.

**Innhold:** Total energiutnyttelse og energiøkonomisering med samtidig krav om lav forurensing. Elementær innføring i varmetransport og konveksjon. Dimensjonering av varmevekslere, fordampere og kondensatorer. Fribord, skottinndeling og stabilitet i skadet tilstand. Metoder for vekst- og kostnadsberegning. Massekrefter og utbalansering av rotor. Svingesystemer med 1-6 frihetsgrader. Svingningsisolasjon. Innføring og bruk av EDB-programmer for prosjektering og databaser over skip. Planlegging og gjennomføring av overtakelses- og klasseprøver.

**Undervisningsform:** Forelesninger, prosjektarbeid og øvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendier og artikler.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIN2010 DRIFTSTEKNIKK GK

### Driftsteknikk, grunnkurs

#### Operation Technology, Basic Course

Faglærer: Professor Magnus Rasmussen

Uketimer: Vår: 3F + 4Ø + 5S = 2,5Vt

Tid: Vår: F to 08-10 T2  
fr 10-11 T2

Ø ti 18-19 T2  
fr 11-13 T2

Eksamen: 24.mai

Hjelpemidler: B1

1Ø etter avtale  
Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Emnet skal gi studentene en grunnleggende innsikt i driftsteknikk for marine systemer og de elementer som i driftsfasen påvirker effektivitet, sikkerhet, miljø og kostnader, og videre gi studentene grunnleggende kunnskaper om strategier, systemer og krav for kontroll og styring av disse elementene.

**Forutsetning:** Emnene SIN0501 Marin teknikk 1, SIN1001 Marin teknikk 2, SIN2001 Marin teknikk 3, SIN0510 Marin prosjektering- og maskinerikunnskap GK 1 eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Oppbygging av driftsorganisasjon og driftsstyring-systemer. Feilmekanismer og nedbrytingsmekanismer for skrog og maskinersystemer og virkning av skade på effektivitet, kostnader, sikkerhet og miljø. Tilstandskontroll- og inspeksjonsmetodikk. Vedlikeholdsfunksjonen. Konsept for pålitelighetscenteret vedlikehold og det statistiske og pålitelighetsmessige teoretiske grunnlag for dette konseptet.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Av øvingstimmene vil et prosjektarbeid dekke 50 %. De øvrige 50 % av øvingene vil dekke spesielle tema og være utfyllende til prosjektarbeidet. Prosjektarbeidet er obligatorisk og teller 30 % av endelig eksamenskarakter. Av de øvrige øvingene må 50 % være utført for adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## SIN2015 MÅLE OG INSTR TEKN

### Måle- og instrumenteringsteknikk

### Measurement and Instrumentation Technology

Faglærer: Amanuensis Tore Hansen

Uketimer: Vår: 3F + 4Ø + 5S = 2,5Vt

Tid: Vår: F on 12-15 T2

Ø fr 15-19 T2

Eksamen: 2.juni

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Gjøre studentene i stand til å beskrive grunnleggende prinsipper for måle- og instrumenteringsteknikk og anvende disse i målinger knyttet til praktisk ingeniørarbeid.

**Forutsetning:** Emne SIF4008 Fysikk eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Måling og feilanalyse, signaltyper, signaloverføring, støy og kalibrering. Givere og metoder for måling av grunnleggende størrelser som temperatur, trykk, bevegelse, tøyning, hastighet, strømningsmengde etc. Instrumenter og utstyr for behandling av signaler. Forsterkere, målebruer, oscilloskop. Data-innsamlingsystemer. PC-baserte systemer for innsamling og behandling av måldata. Planlegging og gjennomføring av selvstendige eksperimentelle arbeider i forskningslaboratorium.

**Undervisningsform:** Regneøvinger, laboratorieøvinger og prosjektarbeid i laboratorium. Prosjektarbeidet teller 30 % i den endelige karakteren.

**Kursmaterieill:** Curtis D. Johnson: Process Control Instrumentation Technology, Tapir.

Materieill utgitt i forbindelse med prosjektarbeidet.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger (prosjektarbeid).

## 82051 HYDRAULISKE SYSTEMER

### Hydrauliske systemer

### Hydraulic systems

Faglærer: NN

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 08-10 T1

Ø etter avtale

on 13-15 T1

Eksamen: 10.januar

Hjelpemidler: B1

Øvinger: F

Karakter: TE

**Mål:** Lære studentene å prosjektere og lage driftsopplegg for rørsystemer med pumper, ventiler og reguleringssystem på basis av teori for inkompressible medier.

**Forutsetning:** Emne 82014 Marint maskineri GK (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Teoretisk grunnlag for inkompressibel strømnning i rørledninger. Karakteristikk for rørledninger inkl. komponenter. Pumpetyper, karakteristikk og valg avhengig av anvendelse. Kavitasjon. Kapasitetsregulering. Trykkstøt. Formål, typer og komponenter i generelle marine hydrauliske systemer, inkl. oljehydrauliske. Prosjekteringsmetodikk. Økonomi.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 82054 REGULER AV MASK SYST

### Regulering av maskinsystemer

#### Control in marine engineering

Faglærer: Professor Hallvard Engja

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F fr 14-16 T1

Eksamen: 25.mai

Hjelpemidler: B1

Ø etter avtale

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Gjøre studentene i stand til å beskrive reguleringstekniske grunnprinsipper, spesifisere behov og krav, samt utforme alternative løsninger.

**Forutsetning:** Emne 82055 Modellering og simulering av marine systemer eller tilsvarende modelleringskunnskaper.

**Innhold:** Emnet vil omhandle temaer som blokkdiagram, overføringsfunksjoner, frekvensanalyse og stabilitetsanalyser. Karakteristisk oppførsel av enkle regulatorer i en tilbakekoblet sløyfe. Alternative reguleringsstrukturer for ulike formål vil bli omhandlet.

**Undervisningsform:** Forelesninger samt regne- og datamaskinøvinger.

**Kursmaterieill:** Finn Haugen: Anvendt Reguleringsteknikk, Tapir.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 82055 MOD OG SIM MAR SYST

### Modellering og simulering av marine systemer

#### Modelling and simulating of marine systems

Faglærer: Professor Hallvard Engja

Uketimer: Høst: 3F + 3Øu + 3Øs = 12Bt

Tid: Høst: F fr 08-11 T1

Eksamen: 26.november

Hjelpemidler: B1

Ø etter avtale

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Gjøre studentene i stand til å formulere matematiske modeller for bruk til kvantitativ analyse av fysiske systemers oppførsel.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Ingeniørens grunnleggende verktøy er modeller. Alle beregninger han foretar er basert på en modellering av virkeligheten. Alle beslutninger han tar er basert på en representasjon av virkeligheten gjennom en eller annen form for modell. Dette er derfor et kurs om å lære matematisk modellering av fysiske systemer ved bruk av grafisk, systematisk og enhetlig metode. Med utgangspunkt i et generalisert sett av variable utvikles et sett med grunnleggende elementer som vil bli benyttet for modellering av mekaniske, hydrauliske, termiske og elektriske systemer. De utviklede modellene vil være på tilstandsroms form som egner seg for numerisk løsning ved bruk av datamaskin. Utstrakt bruk av numerisk analyse og simulering ved bruk av datamaskin på et stort utvalg av systemer vil bli gjennomført.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 82056 STYR/KONTR VEDLIKEH

### Styring og kontroll av vedlikehold

#### Methods and systems for maintenance management

Faglærer: Professor Magnus Rasmussen

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F to 15-17 T1

Eksamen: 13.januar

Hjelpemidler: B1

Ø on 17-19 T1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Gjøre studentene i stand til å beskrive vedlikeholdets betydning for sikkerhet, miljø og driftsregularitet, og utarbeide strategier, metodikk og systemer for styring og kontroll av vedlikeholdet.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Innføring i vedlikeholdsstrategier og vedlikeholdsstyring, og utlede det teoretiske grunnlag for strategiene. Forklare tilstandskontrollmetodikk og hjelpemidler, og utlede matematiske modeller for tilstandsvurdering av termodynamiske og mekaniske tilstandsendringer. Benytte tilstandskontroll i optimalisering av driften for økt driftsregularitet og bedret energiutnyttelse. Definere behov for analyser og systemer for optimalisering av vedlikeholdet på kort og lang sikt.

**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. 75% av øvingene kreves utført for adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** Eget kompendium.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 82057 PROSJ AV RØRSYSTEMER Prosjektering av rørsystemer Piping systems design

Faglærer: Professor Maurice F. White

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F to 14-16 T1

Ø etter avtale

Eksamen: 19.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Gjøre studentene i stand til å prosjektere rørsystemer basert på maskinteknisk analyse, og med eksempler fra offshoreanlegg.

**Forutsetning:** Emne 82051 Hydrauliske systemer eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Kortfattet systembeskrivelse med teknisk flytskjema. Prosjekteringsprosedyrer. Strømningsteori. Strømning i lange rørledninger og i komplekse rørrnettverk. Væskestrømning. Gasstrømning. To-fase strømning. Prosedyrer ved separering, gasstørking, pigging etc. Materialer, koder, klassekrav etc. Optimalisering (vekt, økonomi).

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og gruppearbeider, hvorav noen er basert på bruk av PC.

**Kursmaterieill:** F.M. White: Fluid Mechanics, McGraw Hill, 3rd Edition 1994.

Kompendier.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 82062 DRIFTSLOGISTIKK Driftslogistikk for marine enheter og operasjoner Logistics engineering and management

Faglærer: Professor Magnus Rasmussen

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F on 08-10 T1

Ø etter avtale

Eksamen: 12.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TEØ

**Mål:** Logistikk inkluderer i denne sammenheng forsyning/adm. av alle typer driftstjenester og kvaliteten på disse. Emnet skal gjøre studentene i stand til å beskrive betydningen av disse tjenester, utarbeide planer for styring og optimalisering av logistikkfunksjonen og kunne tilpasse logistikk-løsninger i utformingen av et anlegg.

**Forutsetning:** Avlagt eksamen i emne 82056 Styring og kontroll av vedlikehold.

**Innhold:** Metoder for analyse og optimalisering av elementene i driftslogistikken for tekniske systemer. Videre behandles ressursbehovsanalyser, planleggings- og koordineringssystemer, driftslogistikk-kostnader og levetidskostnader.

**Undervisningsform:** Deler av emnet vil bli basert på prosjektoppgaver som gruppearbeider med forelesninger som innledning i temaet. Alle prosjektoppgavene og 75% av regneøvingene kreves utført for å få adgang til eksamen. Prosjektoppgavene teller 25% ved karakterfastsettelsen.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

## 82070 MARINT MASK PROSJ Marint maskineri, prosjektarbeid Marine machinery, project

Faglærer: Professor Harald Valland

Uketimer: Vår: 20Øs = 20Bt

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

For studenter ved Marin teknikk.

**Mål:** Gi trening i løsning av teoretiske, eksperimentelle eller praktiske problemstillinger innen fagområdet.

**Forutsetning:** Emne 82014 Marint maskineri GK og 82501 Termiske maskiner (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Temaet for oppgaven må sees i sammenheng med den valgte fagkombinasjon og kan velges fra feltene marint maskineri eller forbrenningsmotorer. Oppgaven kan utføres som eksperimentell undersøkelse i laboratorium, litteraturstudium eller teoretisk analyse. Det vil også være aktuelt å bruke ferdige datamaskinprogrammer eller utvikle egne. Arbeidet kan enten utføres som individuelle oppgaver eller i grupper, også på tvers av instituttgrensene. Resultatene skal presenteres i en skriftlig rapport som blir gitt karakter. Prosjektarbeidet skal også presenteres muntlig for instituttet og de øvrige kandidatene.

**Undervisningsform:** Personlig veiledning av studenter enkeltvis eller i grupper.

**Kursmaterieill:** Angis av veileder for hver enkelt oppgave.

**Eksamensform:** Øvinger.

**82071 MARINT MASK PROSJ**  
**Marint maskineri, prosjektarbeid**  
**Marine machinery, project**

Faglærer: Professor Harald Valland

Uketimer: Høst: 3Øs = 3Bt

Vår: 30Øs = 30Bt

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

For studenter ved Maskinteknikk.

**Mål:** Som for emne 82070.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Som for emne 82070.

**Undervisningsform:** Som for emne 82070.

**Kursmaterieill:** Som for emne 82070.

**Eksamensform:** Øvinger.

**82513 MASKINDYNAMIKK**  
**Maskindynamikk**  
**Machine dynamics**

Faglærer: Professor Maurice F. White

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F ma 15-17 T7

Ø etter avtale

Eksamen: 9.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: F

Karakter: TE

**Mål:** Lære studentene metoder for beregning og vurdering av dynamiske krefter og svingninger som er viktig ved konstruktiv utforming og drift av roterende maskineri, samt utbalansering av stempelmaskiner.

**Forutsetning:** Kunnskap tilsvarende emne 80040 Dynamisk analyse av enkle mekaniske systemer (se studieplan for 1998/99) anses som en fordel men er ingen betingelse.

**Innhold:** Krefter og momenter i stempelmaskineri, samt deres utbalansering. Torsjonssvingninger i rette og forgrenede systemer. Overføring av krefter og vibrasjoner, elastisk opplagring av maskineri. Elastiske koblinger, dempning av svingninger. Radiale svingninger i aksler, kritiske omdreiningstall. Utbalansering og oppretting av roterende maskineri, rotordynamikk. Måling, analyse og overvåking av svingninger. Svingningskrav, diagnose av feiltilstander.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og gruppearbeid hvorav noen er basert på bruk av PC.

**Kursmaterieill:** W.T. Thomsen: Theory of vibration with applications, Fourth Edition, McGraw-Hill 1993.

Forelesningsnotater utgitt ved instituttet.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**82517 FORBRENNINGSMOTORER**  
**Forbrenningsmotorer**  
**Internal combustion engines**

Faglærer: Professor Terje Almås

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F to 13-15 -

Ø etter avtale

Eksamen: 10.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Gjøre studentene i stand til å beskrive hovedtyper av forbrenningsmotorer og forbrenningsprosesser og beregne effekt og termisk virkningsgrad samt påkjenninger på forbrenningsmotorens hovedkomponenter.

**Forutsetning:** Emne 61120 Teknisk termodynamikk 1 (se studieplan for 1997/98) og 82501 Termiske maskiner (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Det legges vekt på presentasjon av aktuelle hovedtyper, deres virkemåte og karakteristiske egenskaper, herunder effekt, brenselutnyttelse og krav til brenselkvalitet. Emnet har følgende hovedtema: Aktuelle motortyper og deres egenskaper. Prosessanalyse, faktorer som påvirker effekt og termisk virkningsgrad. Drivstoffer, drivstofftilførsel og blandingsdannelse. Tenning og forbrenning i otto- og dieselmotorer. Gassveksling og turbolading. Påkjenning på motorkomponentene: Mekaniske: Gasskrefter og massekrefter, utbalansering. Termiske: Varmeoverføring, temperaturutvidelse og termiske spenninger, kjøling og indre varmeisolering. Slitasje av motorkomponentene.

**Undervisningsform:** Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger.

**Kursmaterieell:** John B. Heywood: Internal Combustion Engine Fundamentals, McGraw-Hill International Editions.

Kompendiesamling.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 82518 DRIVSTOFF/FORBRENN

### Drivstoff, forbrenning og forurensning fra forbrenningsmotorer

### Fuel, combustion and emission from internal combustion engines

Faglærer: Professor Terje Almås

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F to 12-14 T7

Ø etter avtale

Eksamen: 16.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Lære studentene å beregne ressursutnyttelse og miljøbelastning ved bruk av forbrenningsmotorer til transportformål.

**Forutsetning:** Gode kunnskaper i termodynamikk samt noe kjennskap til forbrenningsmotorer.

**Innhold:** Alternativ energi til transport og krav til drivstoff for forbrenningsmotorer. Forbrenning i otto- og dieselmotorer. Effektbehov og driftsforhold i bil og båt. Dannelse av skadelig utslipp ved forbrenningsmotorer og metoder for begrenning av skadelig utslipp. Målemetoder og statlige krav til avgassutslipp. Innflytelse på skadelige utslipp ved bruk av alternative drivstoffkomponenter og additiver.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieell:** Eget kompendium utgitt ved instituttet.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 82560 FORBR MOTORER PROSJ

### Forbrenningsmotorer, prosjektarbeid

### Internal combustion engines, project

Faglærer: Professor Harald Valland

Uketimer: Vår: 20Øs = 20Bt

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

For studenter ved Marin teknikk.

**Mål:** Gi trening i løsning av teoretiske, eksperimentelle eller praktiske problemstillinger innen fagområdet.

**Forutsetning:** Emne 82014 Marint maskineri GK og 82501 Termiske maskiner (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Temaet for oppgaven må sees i sammenheng med den valgte emnekombinasjon og kan velges fra feltene marint maskineri eller forbrenningsmotorer. Oppgaven kan utføres som eksperimentell undersøkelse i laboratorium, litteraturstudium eller teoretisk analyse. Det vil også være aktuelt å bruke ferdige datamaskinprogrammer eller utvikle egne. Arbeidet kan enten utføres som individuelle oppgaver eller i grupper, også på tvers av instituttgrensene. Resultatene skal presenteres i en skriftlig rapport som blir gitt karakter. Prosjektarbeidet skal også presenteres muntlig for instituttet og de øvrige kandidatene.

**Undervisningsform:** Personlig veiledning av studenter enkeltvis eller i grupper.

**Kursmaterieell:** Angis av veileder for hver enkelt oppgave.

**Eksamensform:** Øvinger.

**82565 FORBR MOTORER PROSJ**  
**Forbrenningsmotorer, prosjektarbeid**  
**Internal combustion engines, project**

Faglærer: Professor Harald Valland

Uketimer: Høst: 3Øs = 3Bt

Vår: 30Øs = 30Bt

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

For studenter ved Maskinteknikk.

**Mål:** Som for emne 82560.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Som for emne 82560.

**Undervisningsform:** Som for emne 82560.

**Kursmateriell:** Som for emne 82560.

**Eksamensform:** Øvinger.

**82660 DRIFTSTEKNIKK PROSJ**  
**Driftsteknikk, prosjektarbeid**  
**Technical operations of marine systems, project**

Faglærer: Professor Harald Valland

Uketimer: Vår: 20Øs = 20Bt

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

For studenter ved Marin teknikk.

**Mål:** Gi trening i løsning av teoretiske, eksperimentelle eller praktiske problemstillinger innen fagområdet.

**Forutsetning:** Emne 82014 Marint maskineri GK og 82501 Termiske maskiner (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Temaet for oppgaven må sees i sammenheng med den valgte emnekombinasjon og kan velges fra feltene marint maskineri eller forbrenningsmotorer. Oppgaven kan utføres som eksperimentell undersøkelse i laboratorium, litteraturstudium eller teoretisk analyse. Det vil også være aktuelt å bruke ferdige datamaskinprogrammer eller utvikle egne. Arbeidet kan enten utføres som individuelle oppgaver eller i grupper, også på tvers av instituttgrensene. Resultatene skal presenteres i en skriftlig rapport som blir gitt karakter. Prosjektarbeidet skal også presenteres muntlig for instituttet og de øvrige kandidatene.

**Undervisningsform:** Personlig veiledning av studenter enkeltvis eller i grupper.

**Kursmateriell:** Angis av veileder for hver enkelt oppgave.

**Eksamensform:** Øvinger.

**82661 DRIFTSTEKNIKK PROSJ**  
**Driftsteknikk, prosjektarbeid**  
**Technical operations of marine systems, project**

Faglærer: Professor Harald Valland

Uketimer: Høst: 3Øs = 3Bt

Vår: 30Øs = 30Bt

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

For studenter ved Maskinteknikk.

**Mål:** Som for emne 82660.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Som for emne 82660.

**Undervisningsform:** Som for emne 82660.

**Kursmateriell:** Som for emne 82660.

**Eksamensform:** Øvinger.



## S. FAKULTET FOR SAMFUNNSVITENSKAP OG TEKNOLOGILEDELSE

### Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse

#### SIS1001 ORGMIL

##### Organisasjon og miljø Organization and Environment

Faglærer: Førsteamanuensis Tim Torvatn  
Amanuensis John Hermansen

Koord.: Førsteamanuensis Tim Torvatn

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 12-14 H3  
on 12-14 EL1

Ø ma 10-12 KJEL5  
fr 13-15 H1

Eksamen: 27.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Dette er et introduksjonskurs for studenter ved Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse. Det skal gi studentene en innføring i utvalgte deler fra organisasjonsteori og helse, miljø og sikkerhet (HMS). Emnet skal både være et selvstendig avsluttende tilbud innenfor disse temaene, samtidig som det skal danne basis for emner i 3. årskurs.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Organisasjon, arbeidsvilkår og effektivitet.

- Ulike måter å betrakte en organisasjon på, strukturteorier og human resource-teorier.
- Sentrale prosesser i organisasjoner. Samarbeid og konflikt, stabilitet og forandring.
- Gruppeprosesser og grupper som arbeidsformer.

Organisasjon, helse, miljø og sikkerhet

- Teknologiregulering og risikohåndtering.
- Miljøforvaltning og HMS-styring.
- Bedriften og dens arbeidsmiljø.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Adgang til eksamen forutsetter godkjente øvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

#### SIS1005 REGNSKAP

##### Regnskap og budsjettering Management Accounting

Faglærer: Førsteamanuensis Finn Müller

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ti 08-10 KJEL5  
on 11-13 KJEL5

Ø to 12-14 -  
fr 15-17 -

Eksamen: 10.desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir en grunnleggende innføring i regnskap med spesiell vekt på regnskapets funksjon som sentral informasjonskilde i styring av bedrifter. Studentene skal kjenne til hvordan økonomiske data innhentes, bearbeides og rapporteres i et regnskapssystem. De skal vite hvordan regnskap kan analyseres og tjene som grunnlag for planlegging, beslutninger og kontroll.

**Forutsetning:** Obligatorisk emne som er forbeholdt studenter ved Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse og som bygger på tidligere obligatoriske kurs gitt ved instituttet.

**Innhold:** Hovedprinsipper for føring av et finansregnskap med åpning av regnskapet, bokføring av transaksjoner og avslutning av regnskapet mot resultat og balanse. De sentrale lovbestemmelser og retningslinjer knyttet til finansregnskapet. Regnskapsanalyse med resultat- og finansieringsanalyse. Kapitalbehovsberegninger. De grunnleggende prinsipper for oppstilling av et konsernregnskap. Internregnskap med kostnadsanalyse, kostnadsfordeling, kalkulasjon i ulike produksjonssammenhenger og med grunnlag i aktivitetsanalyse. Kostnader i samband med markeds- og produksjonsbeslutninger. Introduksjon til investeringsplanlegging med nåverdi og andre analysemodeller, samt virkninger av skatt og inflasjon. Utvikling av budsjettssystemer med hovedbudsjett, fleksible budsjetter, og avviksanalyse. Kontroll gjennom organisering og desentralisering.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og selvstudier. Noe av øvingsarbeidet vil foregå i datasal. Alle øvinger gjennomføres i mindre grupper.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIS1010 MIKROØKONOMI OG OPT**  
**Mikroøkonomi og optimering**  
**Microeconomics and Optimization**

Faglærer: Professor Bjørn Nygreen

Førsteamanuensis Olav Fagerlid

Koord.: Professor Bjørn Nygreen

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 10-12 KJEL1

Ø ma 12-14 KJEL1

on 10-12 KJEL1

to 14-16 -

Eksamen: 15. desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Målet er å gi studentene forståelse for bruk av modeller i forbindelse med formulering og løsning av teknisk-økonomiske planleggingsproblemer.

**Forutsetning:** Emnet bygger på den obligatoriske undervisningen i matematikk, statistikk, data for sivilingeniørstudentene og på emnet SIS1005 Regnskap og budsjettering.

**Innhold:** Mikroøkonomisk teori (modeller) for konsumentenes etterspørsel (nytteteori), bedriftens tilbud (produksjonsteori) og for hvordan tilpasningen blir mellom bedrifter og konsumenter under ulike markedsformer (frikonkurrans, monopol og oligopol). Spillteori. Formulering og løsning av teknisk-økonomiske beslutningsproblemer som matematiske optimeringsproblemer. Bruk av kommersiell programvare til løsning av slike beslutningsproblemer.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger på og utenfor datasal. Dataøvingene skal gjennomføres i små grupper.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIS1015 INVESTERINGSANALYSE**  
**Investeringsanalyse og beslutningsteori**  
**Investments and Decisions under Uncertainty**

Faglærer: Professor Stein W. Wallace

Førsteamanuensis Marielle Christiansen

Koord.: Professor Stein W. Wallace

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F on 08-10 KJEL1

Ø on 10-11 KJEL1

to 08-10 KJEL1

fr 16-19 -

Eksamen: 29. mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Målet er å utvikle kunnskaper og ferdigheter for gjennomføring av investeringsanalyser. Det legges vekt på å opparbeide forståelse for betydningen av usikkerhet i beslutningssammenheng.

**Forutsetning:** Emnet bygger på emne SIS1010 Mikroøkonomi og optimering, og de emnene dette bygger på.

**Innhold:** Emnet behandler deterministisk teori og metode for vurdering av investeringsprosjekters lønnsomhet. Videre gis det grunnleggende innføring i analyse av usikkerhet i investeringsprosjekter, deriblant modeller for prising av risiko, nytteteori, opsjonsteori, og bruk av beslutningstrær og dynamisk programmering. I tillegg behandles formulering og praktisk løsning av investeringsmodeller med kommersiell programvare.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og prosjekter.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIS1025 BEDRIFTSADM 1****Bedriftsadministrasjon 1 - Markedsføringsledelse  
Business Management 1 - Marketing Management**

Faglærer: Førsteamanuensis Arve Pettersen  
Førsteamanuensis Øystein Moen

Koord.: Førsteamanuensis Arve Pettersen

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F to 08-10 KJEL2  
fr 12-14 KJEL2

Ø ma 17-19 KJEL2  
on 17-19 KJEL2

Eksamen: - Hjelpemidler: -

Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Gi en innføring i markedsføring.

**Forutsetning:** Emne SIS1001 Organisasjon og miljø.

**Innhold:** Kurset starter med en introduksjon til markedsorientert strategisk ledelse. Deretter sees det på markedsføringens rolle i bedriften og analyse av markedsmuligheter med vekt på etterspørselsforhold, omgivelser og kunders kjøpsadferd. Utvikling av markedsstrategier gjennom differensiering, posisjonering og relasjonsbygging fokuseres videre, i tillegg til utvikling av markedsplaner med distribusjons-, pris-, kommunikasjons- og produktpolitikk. Bruk av informasjonsteknologi i markedsarbeidet tas også opp.

**Undervisningsform:** Evaluering er basert på innlevert prosjekt.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Øvinger.

**SIS1030 BEDRIFTSADM 2****Bedriftsadministrasjon 2 - Prosjektorganisering og entreprenørskap  
Business Management 2 - Project Organization and Entrepreneurship**

Faglærer: Førsteamanuensis Bjørn Otto Elvenes  
Professor Sigmund J. Waagø

Koord.: Førsteamanuensis Bjørn Otto Elvenes

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 08-10 KJEL1  
fr 12-14 KJEL2

Ø ti 16-18 KJEL2  
fr 14-16 KJEL1

Eksamen: 2.mai Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Kurset skal gi et kunnskapsmessig grunnlag for å organisere og lede prosjekter. Som en vesentlig del fokuseres på nyetableringsprosjekter.

**Forutsetning:** Eksamen i emne SIS1025 Bedriftsadministrasjon 1 - Markedsføringsledelse, eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Prosjekters egenart og bruksområde generelt, prosesser fra behov til spesifikasjon, prosjektets organisering, styringsfilosofi, relasjon til baseorganisasjonen, konfliktløsning og ledelse. Etableringsprosjekter i form av planlegging, start og utvikling av teknologibaserte foretak, herunder organisering og teamsammensetning, kilder for idéseek, konseptutvikling, teknologitestning, behovsidentifikasjon, kommersialiseringsstrategier, beskyttelse av opphavsrett, selskapsformer, finansieringskilder, utforming av forretningsplan og suksessfaktorer.

**Undervisningsform:** Forelesninger og gruppebasert øvingsopplegg med omfattende bruk av case. 2/3 av øvingene må være godkjent før eksamen.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIS1040 HMS 1****Helse, miljø og sikkerhet - Ikke-industrielle arbeidsplasser  
Safety, Health and Environment - Non-Industrial Work Environment**

Faglærer: Professor Rolf Westgaard  
Førsteamanuensis Olav Bjørseth

Koord.: Professor Rolf Westgaard

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 11-13 KJEL3  
ti 11-13 KJEL3

Ø ti 13-15 KJEL3  
fr 08-10 -

Eksamen: - Hjelpemidler: -

Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Emnet presenterer viktige fysisk-kjemiske arbeidsmiljøfaktorer hvor sammenhengen mellom problemer på ikke-industrielle arbeidsplasser og basale arbeidsfysiologiske, ergonomiske og yrkeshygieniske forhold påvises.

**Forutsetning:** Emnet er obligatorisk for studentene ved studieretningen Helse, miljø og sikkerhet. Andre kan delta etter avtale med faglærer. Maks. antall er 28.

**Innhold:** Emnet legger vekt på å gi praktisk innsikt i arbeidsfysiologiske, ergonomiske og yrkeshygieniske forhold i ikke-industrielle miljøer. Det vil bli gjennomført ekskursjoner til utvalgte bedrifter, samt laboratorieøvinger som belyser basale årsaksmekanismer til helseeffekter. Opplæring i bruk av utstyr til å kartlegge miljøene inngår også. Det utføres en gruppebasert semesteroppgave som vil gi praktisk erfaring med kartlegging av fysisk-kjemiske arbeidsmiljøfaktorer i et kontormiljø eller lignende ikke-industrielt miljø.

**Undervisningsform:** Forelesninger, laboratorieøvinger og semesteroppgave. Evaluering er basert på semesteroppgave.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Øvinger.

## SIS1045 HMS 2

### Helse, miljø og sikkerhet - Industrielle arbeidsplasser

### Safety, Health and Environment - Industrial Work Environment

Faglærer: Professor Rolf Westgaard

Førsteamanuensis Olav Bjørseth

Koord.: Førsteamanuensis Olav Bjørseth

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 10-12 KJEL4

Ø ma 12-14 KJEL4

ti 10-12 KJEL4

to 10-12 KJEL4

Eksamen: 23.mai

Hjelpemidler: A1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet gir studentene innsikt i arbeidsfysiologiske, ergonomiske, yrkeshygieniske og yrkesmedisinske problemer i industrielle arbeidsmiljø.

**Forutsetning:** Emne SIS1040 Helse, miljø og sikkerhet 1 eller likeverdige forkunnskaper. Emnet er obligatorisk for studentene ved studieretningen Helse, miljø og sikkerhet. Andre kan delta etter avtale med faglærer. Maks. antall er 28.

**Innhold:** Emnet gir praktisk innsikt i arbeidsfysiologiske, ergonomiske og yrkeshygieniske forhold i industrielle miljøer. Emnet skal ved eksempler og teori belyse metodikk for identifisering og kartlegging av fysisk-kjemiske arbeidsmiljøfaktorer, og studentene skal utføre en gruppebasert semesteroppgave med kartlegging av slike forhold på en arbeidsplass. Øving i bruk av utstyr for slike undersøkelser vil bli gitt i laboratoriet.

**Undervisningsform:** Forelesninger og laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Muntlig.

## SIS1050 HMS 3

### Helse, miljø og sikkerhet - Sikkerhetsteknikk

### Safety, Health and Environment - Safety Technology

Faglærer: Professor Jan Hovden

Professor II Urban Kjellèn

Koord.: Professor II Urban Kjellèn

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 08-10 KJEL4

Ø to 08-10 KJEL4

on 08-10 KJEL4

fr 10-12 KJEL4

Eksamen: 2.juni

Hjelpemidler: A1

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi kunnskap om metoder og verktøy for systematisk og effektivt forebyggende HMS-arbeid i industrielle organisasjoner.

**Forutsetning:** Emne SIS1040 Helse, miljø og sikkerhet 1 eller likeverdige forkunnskaper. Emnet er obligatorisk for studentene på studieretningen Helse, miljø og sikkerhet. Andre kan delta etter avtale med faglærer. Maks. antall er 30.

**Innhold:** Emnet vil gjennomgå metoder og systematikk for kartlegginger, beslutninger og håndtering av risikofaktorer i arbeidslivet. Emnet vil se på tiltak, oppfølging og kontroll. Selv om dette gjelder hele HMS-feltet, vil det sentrale fokus i emnet ligge på sikkerhet i forhold til yrkesulykker. Emnet gir en innføring i:

Ulykkesteori og modeller, systemanalytisk HMS-tenkning, HMS-styring, informasjonssystemer og beslutningsstøtte, inkl. økonomiske aspekter. Metoder for kartlegging og evaluering av sikker atferd, jobbsikkerhetsanalyser og "human factors" og informasjonsergonomi i forhold til sikkerhetsproblemer i komplekse sosio-tekniske systemer.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier, semesteroppgave som inkluderer feltarbeid i industriell virksomhet.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIS1070 TEKNOLOGILEDELSE 1

### Teknologiledelse 1 - Prosjektorganisering og prosjektøkonomi

#### Technology Management - Project Organizing and Investment Analysis

Faglærer: Førsteamanuensis Bjørn Otto Elvenes

Førsteamanuensis Finn Müller

Koord.: Førsteamanuensis Bjørn Otto Elvenes

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ti 10-12 H3

Ø to 10-14 H3

on 08-10 H3

Eksamen: 3.desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Kurset gir en grunnleggende innføring i organisatoriske, ledelsesmessige og økonomiske problemstillinger og utfordringer ved prosjektarbeid.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Prosjektorganisering: Herunder strategisk bedriftsledelse og organisering av bedriftens samlede prosjektvirksomhet, prosjekttyper og organisasjonsmodeller for enkeltprosjekter, suksessfaktorer ved prosjektgjennomføring; sammensetning, ledelse og effektive arbeidsmåter i prosjektteam, systematisk erfaringsoverføring og kontinuerlig forbedring av prosjektvirksomhet. Prosjektøkonomi: Herunder økonomifaglig grunnlag for lønnsomhetsvurdering av prosjekt, effekter av prisvariasjon og beskatning ved prosjektvirksomhet, sammenheng mellom investerings- og finansieringsmuligheter, problem ved beregning av avkastningskrav på investeringer.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og selvstudium. Øvinger gjennomføres hovedsakelig i grupper. Det vil bli avholdt obligatoriske øvinger, hvorav  $\frac{3}{4}$  skal være godkjent innen hver av hovedtemaene prosjektorganisering og prosjektøkonomi.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIS1080/

### SVS0001 MILJØ/RESSURSØKONOMI

#### Miljø- og ressursøkonomi

#### Environmental Resource Economy

Faglærer: Førsteamanuensis Anders Skonhoft

Uketimer: Høst: 4F + 8S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 10-12 KJEL4

fr 15-17 KJEL4

Eksamen: 27.november

Hjelpemidler: C1

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Industriell økologi.

**Mål:** Målet er å gi studentene innsikt i miljø- og ressursøkonomiske kriterier som brukes for å vurdere (investerings)prosjekt med betydelige konsekvenser for miljøet. Kurset skal også gi studentene innsikt i kostnader og gevinster knyttet til miljømotiverte reguleringstiltak.

**Forutsetning:** Emnet bygger på den obligatoriske undervisning i økonomi og matematikk for sivilingeniører.

**Innhold:** Temaer som vil stå sentralt: Etikk - hvordan veie dagens behov mot framtidige generasjoners behov? Hva skal vi mene med bærekraftig utvikling. Prinsippene for samfunnsøkonomisk analyse. Offentlig regulering når og hvorfor? Effektiv utnyttelse av miljøressurser. Teorien for optimal utnyttelse av ikke-fornybare og av fornybare ressurser. Forurensningskontroll - hvorfor og hvordan? Verdisetting av miljøressurser. Internasjonale miljøproblem og kontrolltiltak. Metoder for miljøregnskap.

**Undervisningsform:** Forelesninger og større øvinger som forutsetter at studentene setter seg inn i aktuelle miljøpolitiske problemstillinger. Emnet forutsetter dessuten at studentene presenterer deler av pensum i plenum. Studentoppgavene baseres på gruppearbeid.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIS1082 MILJØ OG SIKKERHET

### Miljø- og sikkerhetsledelse i forvaltning og næringsliv Environmental and Safety Management

Faglærer: Professor Annik Magerholm Fet  
Professor Jan Hovden

Koord.: Professor Annik Magerholm Fet

Uketimer: Vår: 2F + 4Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 08-09 KJEL5  
fr 08-09 KJEL5

Ø ma 09-10 KJEL5

on 17-19 KJEL5

fr 09-10 KJEL5

Eksamen: 19.mai

Hjelpemidler: A1

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Industriell økologi.

**Mål:** Emnet skal i et ledelsesperspektiv gi kunnskaper om hvordan bedrifter og virksomheter utøver miljø- og sikkerhetsarbeid.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Emnet gir en innføring i mål, strategier, virkemidler og organisering av et systematisk sikkerhets- og miljøarbeid i virksomheter og på samfunnsnivå. Med utgangspunkt i lovverk, internasjonale avtaler og standarder legger emnet vekt på akseptkriterier og systemer for styring og kontroll. I tillegg vurderes miljø- og sikkerhetsstyring i forhold til marked og kunder. Dette blir diskutert i forhold til risikokommunikasjon og beslutningsproblematikk innen området. Emnet tar opp utvikling, implementering og evaluering av systemer for miljø- og sikkerhetsledelse, bl.a. gjennom revisjonsmetodikk og i forhold til prinsipper for organisasjonsutvikling. Dette omfatter ulike beslutningsstøtteverktøy som standardiserte miljø- og sikkerhetsstyringssystemer (ISO14000, EMAS, Internkontroll av HMS), konsekvensanalyser, revisjonssystemer m.fl.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvingsopplegg, for eksempel semesteroppgave, bruk av software, bedriftsundersøkelse. Øvingsopplegget og delvis forelesningene kan tilpasses beslektede emner og deltakernes studielinjer.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## SIS1084 MILJØKUNNSKAP

### Miljøkunnskap og yrkeshygiene Environmental Science and Occupational Hygiene

Faglærer: Amanuensis John Hermansen  
Førsteamanuensis 2 Kristian Svendsen

Koord.: Amanuensis John Hermansen

Uketimer: Vår: 4F + 8S = 2,5Vt

Tid: Vår: F fr 12-16 S3

Eksamen: 11.mai

Hjelpemidler: A1

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Industriell økologi.

**Mål:** Emnet formål er å gi kunnskaper i økologi og effekter av naturinngrep og helse, miljø og sikkerhet knyttet til industriell virksomhet og innemiljø.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Emnet har to hoveddeler:

a) Helse, miljø og sikkerhet (HMS), som behandler utformingen av det fysiske arbeidsmiljøet og vekselvirkningen mellom mennesket og fysisk-kjemiske arbeidsmiljøfaktorer. Dette omfatter yrkeshygiene og yrkeshygieniske problemstillinger. Særlig legges vekt på forhold i arbeidslivet og i innemiljøet som kan medføre helsesvikt hos yrkesutøvere og hvilke sikkerhets- og eliminasjonstekniske tiltak som kan hindre slike plager. Metoder for problemidentifisering i det forebyggende HMS-arbeidet i bedriften gjennomgås, og hvordan slike utslipp og avfall kan reduseres og kontrolleres gjennom systematisk HMS-arbeid.

b) Økologi og effekter av våre naturinngrep.

Først behandles de økologiske grunnemnene som økosystemets oppbygging og funksjon, biokjemiske kretsløp og produksjon, økologiske nisjer og toleranse, populasjonsøkologi, dynamikk/likevekt, suksesjon og biologiske mangfold. Deretter behandles naturens tålegrenser og effekter av våre naturinngrep som utslipp, forsuring, eutrofiering, miljøgifter, spredning av organismer, endring av landskap og økosystem.

**Undervisningsform:** Forelesninger og gruppebasert semesteroppgave. Det kan også være aktuelt med laboratorieoppgaver. Forelesninger og øvingsopplegg kan delvis tilpasses beslektede emner og deltakernes studielinjer.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 92005 BEDRIFTSØKONOMI 2

### Bedriftsøkonomi 2: Økonomisk risiko og finansiell planlegging

#### Corporate finance

Faglærer: Professor Dominicus van der Wijst

Uketimer: Høst: 3F + 1Øu + 1Øs + 2D = 10Bt

Tid: Høst: F ma 09-11 KJEL3

fr 10-11 KJEL3

Ø fr 11-12 KJEL3

Eksamen: 10.januar

Hjelpemidler: C1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar opp teori og metoder som angår finansiell analyse og økonomisk risiko med sikte på å utvikle kunnskap og ferdigheter for gjennomføring av økonomiske analyser under hensyn til risiko og risikostyring.

**Forutsetning:** Bygger på emne 92004 Bedriftsøkonomi 1 og 92031 Operasjonsanalyse 1 (se studieplan for 1998/99) og undervises for studentene ved Industriell økonomi og teknologiledelse.

**Innhold:** Innføring i økonomiske beslutningskriterier under usikkerhet. Bedriftsfinansiering og finansiell risiko. Porteføljeteori og kapitalverdimodellen. Innføring i opsjonsteori. Investeringsanalyse under usikkerhet med utgangspunkt i kapitalmarkedsteori. Finansiell risiko og finansiell planlegging.

**Undervisningsform:** Forelesninger, individuelle øvinger og gruppeøvinger. Regneøvinger vil i stor utstrekning bli basert på bruk av PC-programvare.

**Kursmaterieill:** R.A. Brealey & S.C. Myers: Principles of Corporate Finance, fifth edition, McGraw-Hill, Inc. New York, part 2-11, 1996.

Supplerende materiale.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 92008 BEDRIFTSØKONOMI 3

### Bedriftsøkonomi 3: Økonomisk styring

#### Corporate planning and modelling

Faglærer: Professor Dominicus van der Wijst

Uketimer: Vår: 3F + 1Øu + 1Øs + 2D = 10Bt

Tid: Vår: F on 10-11 B-049

to 10-12 B-049

Ø on 11-12 B-049

Eksamen: 16.mai

Hjelpemidler: C1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Emnet behandler økonomisk teori og metoder med sikte på å utvikle kunnskap og ferdigheter for bedriftsøkonomisk planlegging og styring.

**Forutsetning:** Bygger på emne 92005 Bedriftsøkonomi 2 og 92031 Operasjonsanalyse 1 (se studieplan for 1998/99) og undervises for studenter ved Industriell økonomi og teknologiledelse.

**Innhold:** Budsjettssystemer og finansielle foretaksmodeller til bruk for styringsformål. Desentralisert styring og bestemmelse av interne avregningspriser. Innføring i prinsipal-agent teori og bruk av incentiver for styringsformål. Flermålsplanlegging. Valutastyring.

**Undervisningsform:** Forelesninger, frivillige individuelle øvinger og gruppeøvinger. Det legges vekt på en tverrfaglig behandling av problemene med særlig referanse til operasjonsanalytiske metoder og organisasjonsfag. Regneøvingene vil i stor utstrekning bli basert på bruk av PC-programvare.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 92012 INVESTERINGSANALYSE

### Investeringsanalyse og prosjektevaluering

#### Project evaluation and capital budgeting

Faglærer: Amanuensis Ivar Frihagen

Uketimer: Vår: 3F + 1Øu + 1Øs + 1D = 9Bt

Tid: Vår: F ma 08-10 EL6 Ø on 14-15 EL6  
on 13-14 EL6

Eksamen: 29.mai Hjelpemidler: C1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet omhandler teori og metode for investeringsanalyse og prosjektevaluering. Målet er at studentene skal utvikle tilstrekkelige kunnskaper og ferdigheter til å kunne arbeide på en profesjonell måte med de vanligste problemstillingene innen området.

**Forutsetning:** Bygger på emne 92010 Økonomisk styring - Driftsplanlegging, regnskap og kontroll (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Teori og metoder for investeringsanalyse og investeringsplanlegging. Økonomisk-teoretisk grunnlag for vurdering av investeringsprosjekters lønnsomhet. Kostnader for kapital. Betydningen av prisvariasjoner og beskatning for investeringsprosjekters lønnsomhet. Analyse av risiko i investeringsprosjekter.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Et bestemt antall øvinger kreves godkjent for å få adgang til eksamen. Antallet blir oppgitt ved kursstart.

**Kursmaterieill:** C.S. Park og G.P. Sharp-Bette: Advanced Engineering Economics, John Wiley & Sons.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 92033 OPERASJONSANALYSE 2

### Operasjonsanalyse 2

#### Operations research 2

Faglærer: Førstemanuensis Marielle Christiansen

Uketimer: Høst: 3F + 1Øu + 3Øs + 2D = 12Bt

Tid: Høst: F ti 11-13 EL4 Ø to 13-14 EL4  
to 12-13 EL4

Eksamen: 17.desember Hjelpemidler: C1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å utvide studentenes kunnskaper om operasjonsanalytiske metoder, samtidig som studentene skal lære å bruke kommersiell programvare for optimalisering.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 92031 Operasjonsanalyse 1 (se studieplan for 1998/99) i tillegg til kunnskapene i de felles matematikk- og dataemnene i studiets to første år.

**Innhold:** Transportmodeller og tilordningsproblemer. Nettverksmodeller med analyse av veier og strømmer i slike. Heltallig lineær programmering, dvs bruk av lineære programmeringsmodeller hvor (noen av) de variable bare kan anta heltallige verdier, f.eks. såkalte enten-/eller-variasjoner representert ved heltallene 0 og 1. Dynamisk programmering med deterministisk og stokastisk tilstandsrom. Formulering av praktiske programmeringsmodeller ved hjelp av kommersiell programvare for "matrise"-generering.

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske regneøvinger, en større obligatorisk EDB-øving.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 92035 OPERASJONSANALYSE 3

### Operasjonsanalyse 3: Lager og produksjonsplanlegging

#### Operations research 3

Faglærer: Professor Alexei Gaivoronski

Uketimer: Vår: 3F + 1Øu + 1Øs + 2D = 10Bt

Tid: Vår: F ma 08-10 F2 Ø to 13-14 F2  
to 12-13 F2

Eksamen: 27.mai Hjelpemidler: C1 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å vise hvordan kunnskaper i operasjonsanalyse kan brukes innen produksjonsplanlegging.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 92033 Operasjonsanalyse 2.



**Innhold:** Lokaliseringsplanlegging. Aggregert produksjonsplanlegging. Lagerholdsøkonomi og materialstyring. Sekvensplanlegging. Styring av store prosjekt. Planlegging av nettverk for telekommunikasjon.

**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske regne- og EDB-øvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Muntlig.

**92043 ØKONOMI PROSJ**  
**Økonomi, prosjektarbeid**  
**Economics, project work**

Faglærer: Førsteamanuensis Marielle Christiansen

Uketimer: Høst: 2Øu + 4Øs = 6Bt

Tid: Høst: Ø on 13-15 EL4

Eksamen: - Hjelpemidler: -

Vår: 2Øu + 16Øs = 18Bt

Vår: Ø ma 12-14 B-041

Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi studentene mulighet til å bearbeide et større praktisk og/eller teoretisk planleggingsproblem.

**Forutsetning:** At studentene går ved Industriell økonomi og teknologiledelse og velger en av de økonomiske emnekombinasjonene.

**Innhold:** Oppgaven kan i hovedsak ta to former. Den ene muligheten er å formulere og bearbeide en teknisk-økonomisk problemstilling i tilknytning til en bedrift eller offentlig etat. Den andre muligheten er å analysere og beskrive en teoretisk eller prinsipiell problemstilling. Prosjektarbeidet danner som hovedregel utgangspunkt for senere hovedoppgave. Oppgavene vil fortrinnsvis ligge innenfor områder med pågående forskningsvirksomhet ved Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse eller SINTEF Økonomi og logistikk.

**Undervisningsform:** Arbeidet kan utføres individuelt eller i små grupper.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved valg av oppgave.

**Eksamensform:** Øvinger.

**92063 INDUSTRIELL ØKONOMI**  
**Industriell økonomi**  
**Industrial economics**

Faglærer: Førsteamanuensis Olav Fagerlid

Uketimer: Høst: 3F + 1Øu + 1Øs + 2D = 10Bt

Tid: Høst: F to 10-11 KJEL4

fr 12-14 KJEL4

Eksamen: 30.november Hjelpemidler: C1

Ø to 11-12 KJEL4

Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet skal gi innsikt i økonomisk teori knyttet til markedstilpasning og strategiske valg. Det legges vekt på å analysere samspillet mellom ulike konkurransebetingelser (markedsstruktur, markedsorganisering) og bedriftsadfærd.

**Forutsetning:** Bygger på emne 92006 Mikroøkonomi (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Eksempel på tema: Horisontal og vertikal produkt differensiering. Monopol og produktkvalitet. Hvordan virker ufullkommen kunnskap om pris og kvalitet inn på foretakenes markedsstrategi? Prisdifferensiering med spesiell vekt på valg av tariffen f.eks. for infrastrukturbaserte tjenester. Priskonkurranse og samarbeid. Reklameinnsats og FOU som virkemiddel i konkurransen om markedsandeler.

**Undervisningsform:** Denne er avhengig av antall studenter. Dersom det lar seg gjøre legges det opp til en seminarform. Deltakerne må være forberedt på å presentere deler av stoffet selv.

**Kursmaterieill:** Jean Tirole: The Theory of Industrial Organization.

**Eksamensform:** Muntlig.

**92065 PETROLEUMSØKONOMI**  
**Petroleumsøkonomi og prosjektevaluering**  
**Petroleum- and engineering economics**

Faglærer: Amanuensis Ivar Frihagen

Uketimer: Høst: 3F + 1Øu + 1D = 8Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: C1

Øvinger: F

Karakter: TE

**Mål:** Kurset vil gi studentene en innføring i sentrale petroleumsøkonomiske problemstillinger sett fra oljeproducentenes synspunkt og fra samfunnssynspunkt. Kurset tar sikte på at studentene utvikler ferdigheter i investeringsanalyse for evaluering av prosjekters lønnsomhet og risiko.

**Forutsetning:** Forkunnskaper i økonomi tilsvarende pensum i emne 92020 Samfunn og bedrift 3 - Økonomi (se studieplan for 1997/98).

**Innhold:** Petroleumsøkonomi: En introduksjon til økonomisk teori om petroleumsressurser og markeder. Om den økonomiske betydning av samspillet mellom petroleumssektoren og andre sektorer i landets økonomi. Prosjektevaluering: De viktigste metodene for evaluering av investeringsprosjekters lønnsomhet og risiko, inklusive virkninger av skatter, prisvariasjoner og renteendringer.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Undervisningen foregår på engelsk dersom master-studenter velger emnet.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 92520 PROSJEKTORGANISERING

### Prosjektorganisering

### Project organization

Faglærer: Førsteamanuensis Bjørn Otto Elvenes

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 2D = 10Bt

Tid: Vår: F ti 10-11 EL6 Ø on 17-19 EL6  
fr 10-12 EL6

Eksamen: 6.mai Hjelpemidler: A3 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi et kunnskapsmessig grunnlag for å organisere og lede prosjekter.

**Forutsetning:** Eksamen i emne 92510 Organisasjonslære eller 92521 Bedriftsadministrasjon 2 (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper.

**Innhold:** Prosjektets egenart og bruksområder, prosessen fra behov til spesifikasjon, prosjektets styringsfilosofi, organisering av forholdet mellom prosjekt og basisorganisasjon, prosjektets interne organisering, ansvars- og myndighetsfordeling, konflikteori, prosjektledelse.

**Undervisningsform:** Forelesninger og gruppebasert øvingsopplegg med utstrakt bruk av case. To tredjedeler av øvingene må være godkjent før eksamen.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 92524 INDUSTRIRETT

### Industrirett

### Industrial law

Faglærer: Universitetslærer Terje Skjønhal

Uketimer: Vår: 3F + 1Øu + 1Øs + 2D = 10Bt

Tid: Vår: F on 10-12 338-SII Ø fr 09-10 338-SII  
fr 08-09 338-SII

Eksamen: 25.mai Hjelpemidler: A2 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Formålet med emnet er å gi studentene en oversikt over sentrale rettsforhold som oppstår ved industrivirksomhet.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Juridisk metode, kontraktsrett, sikkerhet, arbeidsmiljø, selskapsrett, finansiering, konkurs, internasjonal kontraktsrett, miljørett, åndsrett og forvaltningsrett. Det tas forbehold om endringer i innholdet.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og utvidet obligatorisk oppgave.

**Kursmaterieill:** Lovsamling og kompendium. Pensum oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**92526 KONTRAKTSRETT OG ADM**  
**Kontraktsrett og kontraktsadministrasjon**  
**Contract law and contract administration**

Faglærer: Universitetslærer Terje Skjønhalv

Uketimer: Vår: 3F + 1Øu + 1Øs + 2D = 10Bt

Tid: Vår: F on 08-10 329-SII Ø to 13-14 329-SII  
 to 12-13 329-SII

Eksamen: 26.mai Hjelpemidler: A2 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Gi studentene oversikt over kontraktsretten og innsyn i kontraktsbestemmelser innenfor enkelte fagområder for derigjennom å bevisstgjøre studentene på problemer som må løses i bedriften i forbindelse med kontraktsforhandlinger, kontraktsforberedelse og kontraktsadministrasjon.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Alminnelig avtale- og kontraktsrett. Spesielle kontrakter innenfor finansiering, entrepriser (NS 3430), alminnelig kjøpsrett, fabrikkkontrakter (NF-92), lisenskontrakter m.fl. Internasjonale kontraktsforhold vil bli behandlet. Kontraktsforberedelse. Kontraktsforhandlinger. Kontraktsadministrasjon. Det tas forbehold om endringer i innholdet.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og utvidet obligatorisk oppgave.

**Kursmaterieill:** Lovsamling og kompendium. Pensum oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**92527 INNOVASJ/INF LEDELSE**  
**Innovasjons- og informasjonsledelse**  
**Management of innovation**

Faglærer: Professor Sigmund J. Waagø

Uketimer: Høst: 2F + 4Øu + 2D = 10Bt

Tid: Høst: F on 15-17 KJEL5 Ø ti 13-17 EL4

Eksamen: 15.januar Hjelpemidler: A2 Øvinger: O Karakter: TE

**Mål:** Målsettingen med kurset er å gi studentene en innføring i sentrale prosesser og metoder omkring innovasjon, produktutvikling og informasjonsledelse i organisasjoner.

**Forutsetning:** Emne 92540 Bedriftsadministrasjon 1, 92521 Bedriftsadministrasjon 2 eller 92552 Markedsorientert produktutvikling og intraprenørskap (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Kurset omfatter innovasjonsprosessen med sikte på utvikling av nye forretningsområder og anvendelse av nye informasjons- og kommunikasjonssystemer. Kurset tar opp temaer som innovasjon i organisasjoner, intraprenørskap, bedriftssamarbeid om utviklingsoppgaver, planlegging, organisering og ledelse av produktutviklingsprosjekter og systemer for informasjons- og kommunikasjonsteknologi. Temaene behandles i lys av teori om kommunikasjons- og beslutningsprosesser.

**Undervisningsform:** Forelesninger og obligatorisk øvingsopplegg.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**92529 BEDRIFTSETBLERING**  
**Bedriftsetablering**  
**Business startup**

Faglærer: Professor Sigmund J. Waagø

Uketimer: Vår: 2F + 4Øu = 8Bt

Tid: Vår: F ti 10-12 326-SII Ø ma 17-19 326-SII  
 fr 10-12 326-SII

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

Emnet er primært et tilbud til studenter ved sivilingeniørfakultetene.

**Mål:** Formålet med emnet er å gi innsikt i sentrale problemer, metoder og informasjonskilder relevant for start og utvikling av teknologibasert virksomhet. Kurset er spesielt beregnet på studenter og dr.-kandidater som har en idé som de ønsker utviklet kommersielt.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** En viktig del av emnet er å utarbeide en konkret forretningsplan for utvikling av egen idé til en forretningsmessig mulighet. Man vil gjennom kurset belyse temaer som markedsanalyser, teknologisk verifikasjon, økonomianalyser og budsjettering, finansiering og organisering.

**Undervisningsform:** Emnet inneholder obligatorisk semesteroppgave som teller 100% av total-karakteren.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Øvinger.

## 92531 STRAT LED OG IND UTV

### Strategisk ledelse og industriutvikling

### Strategic management and industrial development

Faglærer: Professor Olav Solem

Uketimer: Vår: 3F + 1Øu + 1Øs + 2D = 10Bt

Tid: Vår: F ma 08-09 F4 Ø ma 09-10 F4  
ti 12-14 EL2

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Formålet med emnet er å meddele kunnskaper om sentrale begreper, problemer og metoder i forbindelse med den overordnede og langsiktige ledelse og planlegging av bedrifters virksomhet. Det vil bli lagt vekt på en helhetlig framstilling av bedrifters ledelses- og planleggingsproblemer.

**Forutsetning:** Emne 92521 Bedriftsadministrasjon 2 (se studieplan for 1998/99) eller likeverdige forkunnskaper.

**Innhold:** Historisk utvikling på området. Forandringsbehov. Omstilling og tilpasning til skiftende miljøbetingelser. Idegrunnlag, bedriftskultur. Systematikk og metoder for strategisk ledelse og planlegging. Formulering, iverksetting og kontroll av strategi. Organisering av den strategiske virksomhet. Ledelses- og organisasjonsmessige problemer ved iverksetting av nye strategier. Internasjonalisering.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvingsarbeid. Emnet inneholder et obligatorisk øvingsopplegg som teller 100% av karakteren.

**Kursmaterieill:** Kompendier, artikkelsamling, video, lærebok. Pensum oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Øvinger.

## 92532 LOGISTIKKLEDELSE

### Logistikkledelse

### Logistics management

Faglærer: Professor Olav Solem

Uketimer: Høst: 3F + 1Øu + 1Øs + 2D = 10Bt

Tid: Høst: F on 08-10 EL4 Ø to 15-16 EL4  
to 14-15 EL4

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Formålet med emnet er å gi en integrert framstilling av begreper, metoder, teorier og perspektiv som er sentrale i en bedrifts logistiske/materialadministrative problemstillinger. Innføringen i fagområdet gis fra et ledelsessynspunkt. Strategiske aspekter og samordningsbehov mellom materialforsyning, produksjon og fysisk distribusjon fokuseres.

**Forutsetning:** Emne 92521 Bedriftsadministrasjon 2 (se studieplan for 1998/99) eller likeverdige kunnskaper.

**Innhold:** Historisk utvikling av fagområdet, materialadministrative aktiviteter og funksjoner, herunder innkjøp, lager, tilvirkning, salg og distribusjon/transport. Produktivitet. Kapitalrasjonalisering. Verdi-skapningskjeden. Styringspyramiden. Horisontale og vertikale samordningsmekanismer. Logistikk som strategisk virkemiddel. Material- og produksjonsstyringsfilosofier. Materialforsyning og leverandør-samarbeid. Materialadministrativt forandringsarbeid. Internasjonal logistikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvingsarbeid. Emnet inneholder et obligatorisk øvingsarbeid som teller 100% av karakteren.

**Kursmaterieill:** Kompendium, video, lærebok. Pensum oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Øvinger.

**92536 IND MARKEDSFØRING**  
**Industriell markedsføring**  
**Industrial marketing**

Faglærer: Professor II Gunnar E. Wille  
 Uketimer: Høst: 3F + 1Øu + 1Øs + 2D = 10Bt  
 Tid: Undervisningstid og sted etter avtale  
 Eksamen: 13. desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TEØ

**Mål:** Målet er å gi studentene en forståelse for markedsføringens nødvendige sentrale plass i virksomheten. Det skal skapes en forståelse for de sentrale problemstillinger innenfor industriell markedsføring. Evne til selvstendig analyse og teorianvendelse skal utvikles.

**Forutsetning:** Bygger på emne 92540 Bedriftsadministrasjon 1 og 92521 Bedriftsadministrasjon 2 (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Karakteristiske trekk i etterspørselsstrukturen. Samvirket mellom markedets behov og virksomhetens mulige komparative fortrinn, beslutningskriterier og nyttevurdering. Karakteristikk av forskjellige typer markedsprosesser; tjenester og kapitalvarer. Innkjøpsprosesser og innkjøpsvurdering som grunnlag for salgsplanlegging. Forberedelse for markedsføring og salgsplanlegging: Problem-løsningsmatrise, kartlegging av kjøpesenter og utarbeidelse av handlingsrettede salgsplaner. Strategivurderinger og utarbeidelse av tilbud samt prosjektsalg. Vurdering av et markedssegments nytteverdi, analyse av et produkts komparative fortinn og posisjonering på markedsplassen. Samvirkning FoU og markedsføring. Den totale prosess fra "god ide til kommersialisert produkt". Særlige problemer i tilknytning til eksportmarkedsføring. Analyseverktøy, de sentrale parametere og deres samvirke, beslutningsprosess og utarbeidelse av planer for internasjonal forretningsutvikling.

**Undervisningsform:** Samlet undervisning 7 dager á 6 timer med en kombinasjon av forelesninger og øvinger. Utvidete obligatoriske oppgaver i de mellomliggende perioder, som teller 50 % av total karakter.

**Kursmaterieill:** G.E. Wille: Industriell markedsføring, Universitetsforlaget, 1996.

Tilleggspensum oppgis i løpet av semesteret.

**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.

**92537 ERGONOMI/ARBEIDSFYS**  
**Ergonomi og arbeidsfysiologi**  
**Ergonomics and work physiology**

Faglærer: Professor Rolf Westgaard  
 Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 2D = 10Bt  
 Tid: Høst: F to 12-14 KJEL4 Ø on 10-12 KJEL4  
 fr 14-15 KJEL4  
 Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

Emnet er beregnet på studenter ved studieretningen Helse, miljø og sikkerhet.

**Mål:** Emnet tar sikte på å gi innsikt i hvordan arbeidsmiljøet kan tilpasses mennesket slik at belastningslidelser kan unngås.

**Forutsetning:** Emne 92562 Helse, miljø og sikkerhet 1 og 92561 Helse, miljø og sikkerhet 2 (se studieplan for 1998/99).

**Innhold:** Muskelfysiologi, fysisk arbeidskapasitet, arbeidsbelastning, sikkerhets- og risikovurderinger, arbeidsplassutforming og arbeidsstillinger og menneske/maskinkommunikasjon. Eksempler fra praktisk ergonomisk og arbeidsfysiologisk arbeid vil bli gitt i form av konkrete eksempler fra industrien.

**Undervisningsform:** Forelesninger og obligatorisk semesteroppgave som teller 100% av total karakteren.

**Kursmaterieill:** Sanders and McCormic: Human factors in engineering and design, 7th ed., McGraw-Hill.

**Eksamensform:** Øvinger.

**92543 ORGANISASJONSUTVIKL**  
**Organisasjonsutvikling**  
**Organizational development**

Faglærer: Professor Morten Levin  
 Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 2D = 10Bt  
 Tid: Høst: F ti 08-11 KJEL3 Ø on 17-19 KJEL3  
 Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

**Mål:** Emnet skal utvikle grunnleggende innsikt i teori og praksis i organisasjonsutvikling.

**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende emne 92510 Organisasjonslære (se studieplan for 1998/99), 92511 Organisasjonsteori (se studieplan for 1997/98) eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Emnet skal gi en grunnleggende innsikt i teori og praksisformer i organisasjonsutvikling. Emnets teoretiske posisjonering er hentet fra aksjonsforskning. Dialoger på ulike arenaer blir betraktet som de grunnleggende prosesser som bidrar til læring og utvikling i organisasjoner. Videre vil medvirkning bli diskutert som en grunnleggende verdi i organisasjonsutvikling.

**Undervisningsform:** Emnet baserer seg i høy grad på deltakelse fra studentenes side, hvor den tradisjonelle undervisningsformen er erstattet med gruppearbeid og dialoger mellom lærer og studenter. Et større øvingsarbeid teller 100% av total karakteren.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Øvinger.

## 92547 PSYK LEDELSE OG ORG Psykologi i ledelse og organisasjon Psychology of management and organization

Faglærer: Førsteamanuensis Steinar Ilstad

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 2Øs + 2D = 10Bt

Tid: Vår: F ma 08-10 338-SII

Ø on 13-15 338-SII

Eksamen: 29.mai

Hjelpemidler: A1

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Gi forskningskunnskapsbasert fremstilling av arbeids- og organisasjonspsykologiske temaer, som grunnlag for videre studier, forskning og praksis.

**Forutsetning:** Grunnleggende kunnskaper i psykologi, organisasjon og ledelse.

**Innhold:** Innledning, fagområdets historie, forskningsmetoder, yrkesinteresser og karriereverdier; rekruttering, seleksjon og plassering; opplæring, sosialisering og utvikling, utforming og omforming av jobber, arbeidstilfredshet, arbeidsmotivasjon, arbeidsvurdering, stress og mestring av stress, lederskap, kommunikasjon og retorikk, arbeidsgrupper og -team, forandring og utvikling i organisasjoner.

**Undervisningsform:** Forelesninger, gruppearbeid og øvinger (metode- og kunnskapsorienterte). Seks øvinger må være godkjent for å få adgang til eksamen.

**Kursmaterieill:** Arnold, Cooper, Robertson: Work Psychology, Pitman 1998.

Fisher, Sortland: Innføring i organisasjonspsykologi, Tano 1994.

Ilstad: Metodelære til faget, IØT, 2000.

**Eksamensform:** Skriftlig.

## 92548 ORG PSYK/PERS FORV Organisasjonspsykologi og personalforvaltning Organizational psychology and human resource management

Faglærer: Amanuensis Per Sletten

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 2Øs + 2D = 10Bt

Tid: Vår: F ma 10-12 329-SII

Ø ti 16-18 329-SII

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

**Mål:** Formålet med emnet er å gi kunnskap om samspillet mellom individ og organisasjon i arbeidsforhold, og erfaringer med personaladministrasjon.

**Forutsetning:** Forkunnskaper tilsvarende gjennomført emne 92511 Organisasjonsteori (se studieplan for 1997/98) eller 92510 Organisasjonslære (se studieplan for 1998/99). Maks. antall studenter på kurset er 30.

**Innhold:** Emnet tar for seg personalpolitikk, -planlegging, -forvaltning, -lovgiving, -økonomi, forhandlinger, helse og sikkerhet, tilrettelegging av arbeid, motivasjon og belønning, karriereutvikling, medarbeideroppfølging og -utvikling, kompetanse.

**Undervisningsform:** Problemorientert med forelesninger. Øvinger som teller 100% av total karakteren.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Øvinger.

**92557 SIKKERHETSLEDELSE****Sikkerhetsledelse****Safety management**

Faglærer: Professor Jan Hovden

Uketimer: Høst: 3F + 1Øu + 3D = 10Bt

Tid: Høst: F ti 12-13 KJEL4  
fr 10-12 H1

Ø ti 13-14 KJEL4

Eksamen: 17. desember

Hjelpemidler: B3

Øvinger: O

Karakter: TE

**Mål:** Hensikten med emnet er å gi en grundig innføring i systematisk og balansert håndtering av ulykkesrisiko i arbeidslivet og samfunnet. Emnet belyser også integrering av helse-, miljø- og sikkerhetsarbeidet (HMS).

**Forutsetning:** Emnet er obligatorisk for studenter ved studieretning Helse, miljø og sikkerhet. Opptak av andre studenter skjer etter søknad til instituttet. Maksimum 30 studenter vil bli tatt opp.

**Innhold:** Sikkerhetsfilosofi og etikk. Organisering av helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid og internasjonale rammebetingelser. Forebyggende virkemidler og tiltak rettet mot individ, organisasjon og teknologi. Risikokommunikasjon, risikobedømmelse og akseptering av risiko. Gjennom eksempelstudier blir det lagt vekt på forståelse av studentenes yrkesroller.

**Undervisningsform:** Forelesninger, ekskursjoner, øvinger i form av gruppearbeid.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**92567 BEDRIFTSADM PROSJ****Bedriftsadministrasjon, prosjektarbeid****Industrial management, project work**

Faglærer: Førsteamanuensis Tim Torvatn

Uketimer: Høst: 2Øu + 6Øs = 8Bt

Vår: 2Øu + 14Øs = 16Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

**Mål:** Formålet med prosjektarbeidet er å gi studentene anledning til å trenge dypere inn i noen av temaene som behandles ved videregående kurs på instituttet. Samtidig er prosjektarbeidet en innføring i vitenskapelige metoder og i skriving av vitenskapelige rapporter.

**Forutsetning:** Emnet er beregnet for studenter ved Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse. Studenter fra andre institutt kan søke om å ta emnet. Det forutsettes da kunnskap tilsvarende emne 92510 Organisasjonslære (se studieplan for 1998/99) samt minimum tre andre valgbare, videregående emner ved instituttet. Det forutsettes også at disse studentene i løpet av prosjektarbeidet har minimum tre emner ved instituttet som tilsammen danner en naturlig teoretisk ramme for det prosjektarbeid som utføres. Søknadsfrist for studenter fra andre institutt er 1. mai, og instituttet vil ta med i vurderingen om det finnes tilstrekkelig veiledningskapasitet ved instituttet.

**Innhold:** Bedriftsadministrative prosjekter omfatter en grundig bearbeiding av temaer som inngår i minst ett av våre tre hovedområder; Industriell markedsføring og innkjøp, Innovasjon og entreprenørskap eller produksjonens organisering. Alternativt kan prosjektarbeidet utføres innenfor instituttets støtteområder dersom det finnes tilstrekkelig veiledningskapasitet og de faglige valg gjør at det kan settes sammen en fornuftig teoretisk bakgrunn.

**Undervisningsform:** Emnet har tre deler: Del 1 går over halve høsten og omfatter et obligatorisk metodeseminar med to øvinger som begge må være godkjent. Del 2 tar resten av høstsemesteret. Her deles studentene inn i 6 grupper etter tema. Hver gruppe møtes 2-3 ganger for å diskutere felles litteratur og for å fastsette problemstillinger for våren. Del 3 – vårsemesteret: Prosjektarbeidet utføres normalt i grupper på to eller tre personer. Disse gruppene skal selv utforme problemstilling, innhente og analysere data og skrive en rapport. Karakteren gis på grunnlag av den innleverte rapporten. Innleveringsfrist er første mandag i eksamensperioden.

**Kursmaterieill:** Tilpasses den enkelte oppgave.

**Eksamensform:** Øvinger.

**92569 HMS PROSJ**  
**Helse, miljø og sikkerhet, prosjektarbeid**  
**Safety, health and environment, project work**

Faglærer: Professor Jan Hovden

Uketimer: Høst: 2Øu + 2Øs = 4Bt

Vår: 2Øu + 18Øs = 20Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

Hovedsaklig for studenter ved Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse.

**Mål:** Formålet med prosjektarbeidet er bl.a. å gi studentene anledning til å trenge dypere inn i en del av de temaer som behandles i de videregående kurs ved instituttet. Samtidig er prosjektarbeidet en innføring i vitenskapelige metoder og i skriving av vitenskapelige rapporter.

**Forutsetning:** For studenter fra andre fakultet kreves forkunnskaper tilsvarende emnene 92562 Helse, miljø og sikkerhet 1 og 92561 Helse, miljø og sikkerhet 2 (se studieplan for 1998/99) samt to andre valgbare emner ved fakultetet eller tilsvarende kunnskaper. Det forutsettes ellers at studenter i 4. årskurs tar emner som tilligger studieretningen Helse, miljø og sikkerhet eller tar minimum tre emner ved instituttet og slik at disse emnene teoretisk sett danner et naturlig og godt grunnlag for problemstillingene i prosjektarbeidet. Studenter fra andre fakultet som ønsker å ta prosjekt ved instituttet må ha søkt om dette innen 1. mai, og må ha det faggrunnlag som kreves. Det forutsettes at instituttet har tilstrekkelig veiledningskapasitet.

**Innhold:** HMS-prosjektene omfatter bearbeiding av felter som omtales i Arbeidsmiljøloven, Forurensningsloven, internkontrollforskriftene og øvrige lovverk. Prosjektene inkluderer fysiske, sikkerhetsmessige, sosiale og organisasjonsmessige forhold som er av betydning for det totale arbeidsmiljøet, innemiljøet og det ytre miljø. Viktige deler er arbeidsfysiologi, ergonomi, yrkeshygiene, sikkerhets- og risikospørsmål, psykososiale miljøfaktorer, personalforvaltning, miljøforvaltning og helse-, miljø- og sikkerhetsledelse.

**Undervisningsform:** Prosjektene utføres vanligvis i nær tilknytning til forskningsarbeider som utføres ved instituttet. Hver student utfører normalt sitt prosjektarbeid som medlem av en gruppe. Prosjektarbeidet behandles i kollokvier. Det blir arrangert kurs i informasjonsøking.

**Kursmaterieill:** Ingen generell litteratur, men studiematerieill tilpasset behovet i den enkelte prosjekt-oppgave.

**Eksamensform:** Øvinger.



## KURS

På de etterfølgende sider presenteres en rekke kurstilbud tilrettelagt for sivilingeniørstudenter. Kursene kan i regelen også følges av utdannede kandidater. Kursene er til vanlig eksamensfrie, men det kan utstedes deltakerbevitnelse. Kursene blir holdt etter nærmere kunngjøring i studentbladet "Informasjon til sivilingeniør- og sivilarkitektstudenter".

### INFORMASJONSSØKING

#### Information retrieval

Faglærer: Førstebibliotekar Roar Storleer  
 Uketimer: Høst: 9F + 6Øu  
 Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Kurset undervises både i høst- og vårsemesteret.

**Mål:** Kurset tar sikte på å gi en innføring i moderne og effektive metoder for litteratursøking.

**Forutsetning:** Ingen.

**Innhold:** Kurset gir deg en oversikt over bibliotekets tjenester og lærer deg å søke etter informasjon ved å bruke søkeverktøy som BIBSYS, fagdatabaser som distribueres i universitetsnettet og online tilgjengelige databaser samt søking etter patentlitteratur, standarder og statistikk.

**Undervisningsform:** Forelesninger. Øvinger i biblioteket.

**Kursmaterieill:** Utdelt materiale.

Se emnets (kurs i informasjonssøking) hjemmeside: <http://www.ub.ntnu.no/infosok/>

### FRANSK 1

#### French 1

Faglærer: Sophie Vauclin  
 Uketimer: Høst: 2F  
 Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

**Mål:** Lære studentene å kommunisere på muntlig og skriftlig fransk.

**Forutsetning:** Ingen. Kurset er begrenset til 20 deltagere.

**Innhold:** Innføringskurs som gir studentene et visst ordforråd i fransk nok til å fungere i enkel, sosial sammenheng. Kurset gir grunnleggende forståelse for fonetikk, kommunikasjon og samtidskunnskap.

**Undervisningsform:** Forelesning med enkle øvinger innlagt.

**Kursmaterieill:** Sans Frontieres I. Diverse kompendier.

### FRANSK 1

#### French 1

Faglærer: Sophie Vauclin  
 Uketimer: Vår: 2F  
 Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

**Mål:** Lære studentene å kommunisere på muntlig og skriftlig fransk.

**Forutsetning:** Ingen. Kurset er begrenset til 20 deltagere.

**Innhold:** Innføringskurs som gir studentene et visst ordforråd i fransk nok til å fungere i enkel, sosial sammenheng. Kurset gir grunnleggende forståelse for fonetikk, kommunikasjon og samtidskunnskap.

**Undervisningsform:** Forelesning med enkle øvinger innlagt.

**Kursmaterieill:** Sans Frontieres I. Diverse kompendier.

## FRANSK 2

### French 2

Faglærer: Sophie Vauclin  
 Uketimer: Høst: 2F  
 Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

**Mål:** Forbedre evne til muntlig og skriftlig kommunikasjon på fransk.

**Forutsetning:** Bygger på Fransk 1, men retter seg først og fremst mot studenter som har hatt litt fransk før, men som har glemt det meste. Kurset er begrenset til 20 deltagere.

**Innhold:** Bygger videre på kurset Fransk 1, og trener muntlig og skriftlig fransk med basis i dagligdagse situasjoner.

**Undervisningsform:** Forelesning med innlagte øvinger.

**Kursmaterieill:** Sans Frontieres I. Diverse kompendier.

## FRANSK 2

### French 2

Faglærer: Sophie Vauclin  
 Uketimer: Vår: 2F  
 Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

**Mål:** Forbedre evne til muntlig kommunikasjon på fransk.

**Forutsetning:** Bygger på Fransk 1, men retter seg først og fremst mot studenter som har hatt litt fransk før, men som har glemt det meste. Kurset er begrenset til 20 deltagere.

**Innhold:** Bygger videre på kurset Fransk 1, og trener muntlig og skriftlig fransk med basis i dagligdagse situasjoner.

**Undervisningsform:** Forelesning med innlagte øvinger.

**Kursmaterieill:** Sans Frontieres I. Diverse kompendier.

## FRANSK 3

### French 3

Faglærer: Sophie Vauclin  
 Uketimer: Høst: 2F  
 Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

**Mål:** Forbedre evne til muntlig og skriftlig kommunikasjon på fransk.

**Forutsetning:** Bygger på Fransk 2. Kurset er begrenset til 20 deltagere.

**Innhold:** Bygger videre på kurset Fransk 2. Imperfektum, fortid og pronomen.

**Undervisningsform:** Forelesning med innlagte øvinger.

**Kursmaterieill:** Sans Frontieres I. Diverse kompendier.

## FRANSK 3

### French 3

Faglærer: Sophie Vauclin  
 Uketimer: Vår: 2F  
 Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

**Mål:** Forbedre evne til muntlig og skriftlig kommunikasjon på fransk.

**Forutsetning:** Bygger på Fransk 2. Kurset er begrenset til 20 deltagere.

**Innhold:** Bygger videre på kurset Fransk 2. Imperfektum, fortid og pronomen.

**Undervisningsform:** Forelesning med innlagte øvinger.

**Kursmaterieill:** Sans Frontieres I. Diverse kompendier.

**FRANSK 4****French 4**

Faglærer: Sophie Vauclin  
 Uketimer: Høst: 2F  
 Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

**Mål:** Forbedre evne til muntlig og skriftlig kommunikasjon på fransk.

**Forutsetning:** Bygger på Fransk 3. Kurset er begrenset til 20 deltagere.

**Innhold:** Bygger videre på kurset Fransk 3. Det legges vekt på verb i futurum samt en skriftlig stil. Mye av kurset bygger på konversasjon mellom student/student og lærer/student.

**Undervisningsform:** Forelesning med innlagte øvinger.

**Kursmaterieill:** Sans Frontieres I. Diverse kompendier.

**FRANSK 4****French 4**

Faglærer: Sophie Vauclin  
 Uketimer: Vår: 2F  
 Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

**Mål:** Forbedre evne til muntlig og skriftlig kommunikasjon på fransk.

**Forutsetning:** Bygger på Fransk 3. Kurset er begrenset til 20 deltagere.

**Innhold:** Bygger videre på kurset Fransk 3. Det legges vekt på verb i futurum samt en skriftlig stil. Mye av kurset bygger på konversasjon mellom student/student og lærer/student.

**Undervisningsform:** Forelesning med innlagte øvinger.

**Kursmaterieill:** Sans Frontieres I. Diverse kompendier.

**FRANSK 5****French 5**

Faglærer: Sophie Vauclin  
 Uketimer: Høst: 2F  
 Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

**Mål:** Forbedre evne til muntlig og skriftlig kommunikasjon på fransk.

**Forutsetning:** Bygger på Fransk 4. Kurset er begrenset til 20 deltagere.

**Innhold:** Bygger videre på kurset Fransk 4. Fransk konversasjon, videregående kurs for dem som allerede har gode muntlige og skriftlige kunnskaper.

**Undervisningsform:** Forelesning med innlagte øvinger.

**Kursmaterieill:** Diverse kompendier.

**FRANSK 5****French 5**

Faglærer: Sophie Vauclin  
 Uketimer: Vår: 2F  
 Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

**Mål:** Forbedre evne til muntlig og skriftlig kommunikasjon på fransk.

**Forutsetning:** Bygger på Fransk 4. Kurset er begrenset til 20 deltagere.

**Innhold:** Bygger videre på kurset Fransk 4. Fransk konversasjon, videregående kurs for dem som allerede har gode muntlige og skriftlige kunnskaper.

**Undervisningsform:** Forelesning med innlagte øvinger.

**Kursmaterieill:** Diverse kompendier.

**TYSK for studenter ved alle fakulteter ved NTNU**

Faglærer: DAAD-lektor Ulrike Griep, Germanisk institutt

Nærmere beskrivelse av kurset finnes i studiehåndboken for HF-fag.