

## Institutt for biologi

### **AK8000 MARIN YNGELTEKN** **Marin yngelteknologi** **Marine fry technology**

Faglærer: Førsteamanuensis Elin Kjørsvik, Professor Yngvar Olsen, Professor Helge Reinertsen, Professor Olav Vadstein  
 Koordinator: Førsteamanuensis Elin Kjørsvik  
 Uketimer: Høst: 2F+2Ø = 7.50 SP  
 Tid: Undervises ikke studieåret 2006-2007  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Obligatorisk oppmøte, avholde forelesning

**Læringsmål:** Å gi en dypere forståelse av plastisiteten i marin fiskelarveutvikling og å gi innsikt i hvordan miljøfaktorer påvirker yngelproduksjon både i naturen og i oppdrett.

**Faglig innhold:** Kurset fokuserer på marin fiskelarveutvikling og hvordan og biologiske rammebetingelser og oppdrettsbetingelser (miljø, mikrobielle forhold, fôr, egg-/larve kvalitet, genespresjon) er med på å bestemme videre vekst og utvikling. Emnet bygger på nyere relevant litteratur, og i diskusjonene vil en dra inn tema fra alle teoretiske delmoduler.

Aktuelle delmoduler i kurset vil være:

Abiotiske faktorer; vannbehandling og fysisk livsmiljø

Ernæringskrav til marine larver

Funksjonell larveutvikling og metamorfose

Stamfisk og eggkvalitet

Foringsregime og interaksjoner

Mikrobielt regime og interaksjoner

Mikrobiell kontroll

Tørrförtilvenning og yngelstadiet

Modellering og prosesskontroll

Muntlig eller 4 timer skriftlig

**Læringsformer og aktiviteter:** Kollokvier og forelesninger, 45 timer. Kursdeltakere kan delta via videokonferansestudio andre steder.

Obligatorisk oppmøte. Studenten må gjennomføre minst én forelesning på utvalgt emne og må lede ett kollokvium.

Emnet går hvert annet år, neste gang høsten 2007.

**Kursmaterieell:** 61623; Boka Moksness, Kjørsvik & Olsen (2004). Culture of Cold-Water Marine Species. Blackwell Publishing

61623; Nyere relevant vitenskapelig litteratur

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	

### **BI8002 SYSTEM/TAKSONOMI III** **Systematikk/taksonomi III** **Systematics and Taxonomy III**

Faglærer: Førsteamanuensis Sigurd Mjøen Såstad  
 Uketimer: Vår: 2F+2Ø = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bestått/Ikke bestått Obl. aktiviteter: Godkjent seminar deltagelse

**Læringsmål:** Etter å ha fullført kurset skal studentene ha avanserte kunnskaper om systematisk taksonomisk teori og metode.

**Faglig innhold:** Emnet går hvert annet år, neste gang våren 2007

En seminarserie vil gjennomgå avanserte emner i systematisk/taksonomisk teori og metode. Fokus vil være på aktuell teori og metodikk for fylogenetisk rekonstruksjon; anvendelse av fylogener for studier av evolusjon (komparativ metode); fylogenetisk analyse av intraspesifikk variasjon i forhold til geografi og økologi (fylogeografi); studier av tidligere demografiske endringer ved bruk av genrær og coalescence-teori (fylodemografi).

**Læringsformer og aktiviteter:** Seminar: 40 timer, obligatorisk

**Vurderingsform:** Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
GODKJENT RAPPORT			1/1	

### **BI8004 EVOLUSJONÆR BIOLOGI** **Evolusjonær biologi** **Evolutionary Biology**

Faglærer: Professor Gunilla Rosenqvist, Professor Eivin Røskaft  
 Koordinator: Professor Eivin Røskaft

Uketimer: Vår: = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Godkjent seminar/deltagelse

**Læringsmål:** Etter å ha fullført kurset skal studentene ha kunnskaper om prinsipielle biologiske evolusjonære problemstillinger.

**Faglig innhold:** Emnet går normalt hvert annet år (2008, 2010).

Emnet tar sikte på å presentere, diskutere og kritisk analysere prinsipielle biologiske evolusjonære problemstillinger. Følgende spørsmål behandles: Evolusjonær teoridannelse, arvelighet og utvikling, historisk evolusjon, evolusjonære mekanismer og ko-evolusjon.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger/seminar: 30 timer, obligatorisk

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

**BI8020 INSEKT-PLANTE-INTER**  
**Insekt-plante-interaksjoner**  
**Insect-Plant Interaction**

Faglærer: Professor William Scott Armbruster, Professor Hanna Mustaparta  
 Koordinator: Professor Hanna Mustaparta  
 Uketimer: Høst: 2F+2Ø = 9.0 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Godkjent seminar/deltagelse

**Læringsmål:** Etter å ha fullført kurset skal studentene ha kunnskaper om insekt-plante-interaksjoner innenfor kjemisk økologi og evolusjon. Studentene skal også ha en god forståelse for fysiologiske, etologiske, økologiske og evolusjonære mekanismer grunnleggende for insekt-plante-interaksjoner.

**Faglig innhold:** Emnet går hvert annet år.

Emnet omfatter analyser av insekt-plante-interaksjoner innenfor kjemisk økologi og evolusjon med spesielt fokus på herbivori og pollinering. Det legges spesielt opp til å belyse fysiologiske, etologiske, økologiske og evolusjonære mekanismer som er grunnleggende for insekt-plante-interaksjoner. Emnet går hvert annet år.

**Læringsformer og aktiviteter:** Kollokvier/seminar: 40 timer, obligatorisk

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

**BI8060 BIO-OPTISKE EGENSKAP**  
**Bio-otiske egenskaper og pigmentering i planter, alger og marine invertebrater**  
**Bio Optical Properties and Pigmentation in Plants, Algeas and Marine Invertebrates**

Faglærer: Professor Geir Johnsen  
 Uketimer: Høst: 2F+2Ø = 7.50 SP  
 Tid: Undervises ikke studieåret 2006-2007  
 Karakter: Bestått/Ikke bestått Obl. aktiviteter: Godkjent teori, øvinger og lab

**Faglig innhold:** Kurset vil bli delt mellom en teori og en laboratedel (metodikk). Teoridelen vil bestå av mikro/makroalgers absorpsjons- og lyshøstingskarakteristikker i synlig lys, samt kjemotaksonomiske forskjeller i pigmentering for å illustrere kjemotaksonomiske og funksjonelle forskjeller mellom algeklasser/pigmentgrupper. Dette vil bli satt sammen i taksonomiske (kjemotaksonomiske), fylogenetiske (forskjellige evolusjonære ruter, endosymbiose), økologisk (tilpasning til forskjellige habitater) og fysiologisk (adaptering og akklimatisering til miljøvariable) sammenheng. Laboratedelen. Gjennomgang av bio-optiske måleteknikker på alger (spectroradiometer, spektrofotometer, spektrofluorometer) for måling av spektrale ustlukningskoeffisienter i vann (differensiering av vanntyper og forskjellige optiske komponenter), lysmiljø (irradians, spektral irradians, daglengde), in vivo absorpsjonskoeffisienter (beregne absorberte kvanter), fotosystem II spesifikk fluorescens eksitasjonsspektra (beregning av mengde lys mottatt til oksygenisk fotosyntese), måling av differanse spectra. I tillegg vil metode kurs i bruk av HPLC (high precision liquid chromatography) isolering av pigmenter bli foretatt. Ekstrahering, identifisering og kvantifisering av disse pigmentene vil bli nøye gått igjennom.

Emnet går hvert annet år (høst 2007, 2009)

**Læringsformer og aktiviteter:** Obligatorisk Teori, øvinger og lab

Hvor: Auditoriet/laboratoriene på Trondhjem Biologiske Stasjon, Bynesveien 46.

Kurset vil bli delt i en teori og en laboratedel (metodikk)

Bedømmes Bestått/Ikke Bestått. Bestått tilsvarer bokstavkarakteren B eller bedre.

**Kursmaterieell:** Literature:

Johnsen, G. (2005) BI-8060 Compendium.

IOCCG (2000). Remote Sensing of Ocean Colour in Coastal, and Other Optically-

Complex, Waters. Sathyendranath, S. (ed.), Reports of the International Ocean-Colour Coordinating Group, No. 3, IOCCG, Dartmouth, Canada.

Jeffrey, S. W. And R.F.C. Mantoura, and S. W. Wright (eds.) 1997. Phytoplankton pigments in oceanography: guidelines to modern methods. UNESCO publishing, Paris, France. Selected papers.

**Vurderingsform:** Skriftlig  
 Vurderingsdel Dato Tid Tell.andel Hjelpemiddel  
 SKRIFTLIG EKSAMEN 1/1

### BI8071 BIOMARKØRER

#### Biomarkører

#### Biomarkers

Faglærer: Professor Bjørn Munro Jenssen  
 Uketimer: Høst: 2F+2Ø = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Godkjent seminardeltagelse

**Læringsmål:** Etter å ha fullført kurset skal studentene ha god kjennskap til forskjellige typer forurensning, og til hvordan disse påvirker biologiske prosesser på ulike nivå (virkemekanismer). Studentene skal også ha en forståelse av biomarkørkonseptet, og kjenne til ulike grupper av biomarkører.

**Faglig innhold:** Emnet går hvert annet år i høstsemesteret (2006, 2008)

Det legges vekt på en fordypning i ulike forurensningsformers virkningsmekanismer på biologiske prosesser i forskjellige biologiske systemer, fra celler og organismer til populasjoner og økologiske samfunn. Virkningsmekanismen på de ulike nivå settes i sammenheng med begrepet biomarkør. En vil gjennomgå den teoretiske bakgrunn for dette begrepet, fokusere på de ulike grupper av biomarkører, samt gjennomgå eksempler på ulike biologiske variable som kan nyttes som biomarkører.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger: 10 timer

Seminar: 30 timer, obligatorisk

**Vurderingsform:** Muntlig  
 Vurderingsdel Dato Tid Tell.andel Hjelpemiddel  
 MUNTLLIG EKSAMEN 1/1

### BI8081 BEVARINGSBIOLOGI

#### Avansert Bevaringsbiologi

#### Advanced Conservation Biology

Faglærer: Professor Reidar Andersen, Førsteamanuensis Gunilla A Olsson, Professor Eivin Røskaft, Professor Bernt-Erik Sæther  
 Koordinator: Førsteamanuensis Gunilla A Olsson  
 Uketimer: Høst: 4F+4Ø = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bestått/ikke bestått Obl. aktiviteter: Godkjent seminardeltagelse

**Læringsmål:** Kurset tar sikte på en fordypning og diskusjon av moderne bevaringsbiologiske teorier og en belysning av disse gjennom eksempler innen forvaltning og bærekraftig bruk av biologiske ressurser

**Faglig innhold:** Kurset vil gi en fordypning og diskusjon av moderne bevaringsbiologiske begrep og teorier og i tillegg ta opp verdi-aspekter på bevaringsbiologien. Innholdet i emnet kan variere noe avhengig av aktivitet innen de ulike forskningsprosjekt i bevaringsbiologi på instiuttet. Sentrale begrep er bevaring av genetisk diversitet, arter og populasjoner, og implikasjoner for habitat - og landskapsdiversitet. PVA-analyse, metapopulasjonsteorier, biologiske invasjonarter, habitatrestaurering, innvirkning på arealbruk, klimaendring. Det gis en teoretisk bakgrunn til bevaringsbiologiske aspekter innen forvaltning og bærekraftig bruk av biologiske ressurser. Seminarer vil bli brukt til presentasjon og diskusjon av ny litteratur inn teoretisk og anvendt bevaringsbiologi. Emnet går hvert annet år (2006, 2008).

**Læringsformer og aktiviteter:** Seminar: 30 timer, obligatorisk

Vurdering: muntlige presentasjonen av bevaringsbiologisk problemstilling - tildelt tema

**Vurderingsform:** Muntlig  
 Vurderingsdel Dato Tid Tell.andel Hjelpemiddel  
 MUNTLLIG EKSAMEN 1/1

**BI8091 AVANS BIOLOGI****Avansert biologi  
Advanced biology**

Faglærer: Professor Trond Amundsen, Professor Reidar Andersen, Førsteamanuensis Augustine Arukwe, Professor Claus Bech, Professor Atle M. Bones, Professor Bjørn Munro Jenssen, Professor Berit Johansen, Professor Geir Johnsen, Professor Eivin Røskaft, Professor Bernt-Erik Sæther

Koordinator: Professor Ole Kristian Berg

Uketimer: Høst: Vår: = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bestått/Ikke bestått Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Etter å ha fullført emnet skal studentene ha fått trening i å diskutere, kritisk analysere og også presentere biologiske spørsmål.

**Anbefalte forkunnskaper:** Cand. scient/mastergrad i biologi eller tilsvarende

**Faglig innhold:** Emnet går hvert semester ved behov.

Emnet tar for seg spesialtema i biologi i PhD-graden. Emnet tar sikte på å presentere, diskutere og kritisk analysere relevante biologiske spørsmål. Tema vil avhenge av kandidatsammensetningen. Undervisningen baseres på nyere originallitteratur og bygger på aktiv deltakelse fra kandidatene. Inholdet godkjennes av instituttet. Emnet går hvert semester ved behov.

**Læringsformer og aktiviteter:** Vurdering: Er normalt muntlig, men kan også gis i form av Skriftlig, eller muntlig som foredrag (ca 20-30 min) over et gitt emne.

Karakter bestått/ ikke bestått (der Bestått er B eller bedre).

Emnet kan gå både høst og vår.

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

**BI8092 BIOLOGISK VITESK TEO****Biologisk vitenskapsteori  
Theory of Science in Biology**

Faglærer: Professor Trond Amundsen

Uketimer: Vår: = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Godkjent seminardeltagelse

**Læringsmål:** Etter å ha fullført kurset skal studentene ha en god forståelse av grunnleggende vitenskapsteori, og kjennskap til sentrale vitenskapsteoretiske problemer i biologien.

**Faglig innhold:** Emnet går normalt hvert annet år (2007, 2009)

Emnet tar sikte på 1) å gi en innføring i grunnleggende vitenskapsteori, samt 2) å belyse sentrale vitenskapsteoretiske problemer i biologien. I den generelle delen gjennomgås sentrale begreper (teori, hypotese, lov m.v.). Utviklingen av kunnskap gjennom teoribygging og testing drøftes. I denne sammenheng gjennomgås begreper som falsifisering, sannhet, objektivitet, deduksjon og induksjon. Videre behandles kort ulike syn på vitenskapens natur (instrumentalisme, empirisme, realisme).

I den biologiske delen behandles vitenskapsteoretiske grunnlagsproblemer for studier i populasjonsgenetikk, evolusjonsbiologi, molekylærbiologi, systematikk og humanbiologi. Det legges vekt på 1) å klargjøre det vitenskapsteoretiske fundament for biologisk forskning, og 2) å diskutere det filosofiske grunnlag for aktuelle kontroverser i tilknytning til faget (debattene om kreasjonisme og sosiobiologi).

**Læringsformer og aktiviteter:** Seminar: 28 timer, obligatorisk

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

**BO8020 REG PLANTERS VEKST****Regulering av planters vekst og utvikling  
Regulation of Growth and Development in Plants**

Faglærer: Førsteamanuensis Richard Strimbeck

Uketimer: Høst: Vår: = 12.0 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Godkjent prosjektoppgave og seminardeltagelse

**Læringsmål:** Etter å ha fullført kurset skal studentene ha kunnskaper om nyere prinsipper og forskningsresultater i arbeider med høyere planter.

**Faglig innhold:** Emnet går hvert annet år.

Emnet presenterer nyere prinsipper og forskningsresultater i arbeider med høyere planter på organ- og/eller organismenivå.

Utvalgte temaer, som hittil i liten grad er kommet inn i lærebøker, vil bli gjennomgått og diskutert. Emnet kan inneholde en eksperimentell del av omfang tilsvarende ca. 1 vekttall knyttet til et utvalgt område innen teoripensumet. Dette skal gi innføring i avansert metodikk som ikke er dekket under tidligere avlagt cand.scient.-grad.

**Læringsformer og aktiviteter:** Seminar: 10 timer, obligatorisk

Laboratoriekurs: 20 timer, obligatorisk

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

**BO8021 REG PLANTERS VEKST**  
**Regulering av planters vekst og utvikling**  
**Regulation of Growth and Development in Plants**

Faglærer: Førsteamanuensis Richard Strimbeck

Uketimer: Høst: Vår: = 9.0 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Godkjent seminardeltagelse

**Læringsmål:** Etter å ha fullført kurset skal studentene ha kunnskaper om nyere prinsipper og forskningsresultater i arbeider med høyere planter.

**Faglig innhold:** Emnet går hvert annet år.

Emnet inneholder teoridelen av BO 8020 og kan ikke senere suppleres med separat eksperimentell del.

**Læringsformer og aktiviteter:** Seminar: 10 timer, obligatorisk

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

**BO8031 PLANTEØKOLOGI III**  
**Planteøkologi III**  
**Plant Ecology III**

Faglærer: Professor Ulf Håkan Hytteborn

Uketimer: Høst: = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bestått/Ikke bestått Obl. aktiviteter: Godkjent seminardeltagelse

**Læringsmål:** Etter å ha fullført kurset skal studentene ha avanserte kunnskaper om ulike sentrale temaer innen økologi og planteøkologi.

**Faglig innhold:** Emnet går hvert annet år i høstsemesteret (2007, 2009).

Emnet omfatter det teoretiske grunnlaget på et avansert nivå innenfor økologi, spesielt planteøkologi, og skal utgjøre en fordypning av kunnskapen som studentene har tilegnet seg på hovedfagsnivå. Det skal være et felles pensum for alle som tar dr.scient.-grad innen planteøkologi, og dette skal gi innblikk i ulike retninger innenfor økologi som evolusjonær biologi, populasjonsbiologi, samfunns/økosystem/landskapsøkologi.

**Læringsformer og aktiviteter:** Seminarer: 50 timer, obligatorisk

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

## Institutt for bioteknologi

**BT8100 VG BIOPOLYMERKJEMI**  
**Videregående biopolymerkjemi**  
**Advanced Biopolymer Chemistry**

Faglærer: Professor Olav Smidsrød

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+9S = 9.0 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Målet er å gi studentene innsikt i vår nåværende forståelse av viktige biopolymere systemer alene, eller i kombinasjon med andre makromolekulære komponenter in vitro og in vivo.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet blir en videregående behandling av biologiske makromolekylers fysikalske kjemi. Det er en videreføring av emnet TBT4135 Biopolymerkjemi, Stoffkjemi og de grunnleggende prinsipper innen biopolymeres fysikalske kjemi ansees kjent.

**Faglig innhold:** Termodynamikk i polymere løsninger og komplekse likevekter.

Termodynamikk, rheologi og kinetikk ved svelling av biopolymere geler.

Polyelektrolytt teori.

Faseliikevekter i 3-komponentsystemer, spesielt for amfifile polymerer og polyelektrolytter.

Absorpsjon av biopolymere til ladede og uladede overflater.

**Læringsformer og aktiviteter:** Emnet gis etter avtale med dr.ing.studentene og for maksimalt 6 personer pr. gang. Det blir lagt mye vekt på kollokvier og annet gruppearbeid. Emnet undervises på engelsk ved behov.

Obligatoriske øvinger.

**Kursmateriell:** Pensumlitteratur vil bli bestemt hvert år i samråd med studentene.

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

## BT8101 MIKROBIELL ØKOLOGI

### Mikrobiell økologi

### Microbial Ecology

Faglærer: Professor Kjetill Østgaard

Koordinator: Professor Olav Vadstein

Uketimer: Høst: 4F+3Ø+7S = 9.0 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnets mål er å gi basiskunnskap i analyse av mikrobielle økosystemer; både naturlige økosystemer og menneskeskapt/styrte økosystemer som intensivanlegg for behandling av vann og avfall.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet bygger på kunnskaper i mikrobiologi tilsvarende TBT4110 Mikrobiologi. Også emnene TBT4145 Molekylærgenetikk og TBT4130 Miljøbioteknologi, eller lignende, gir nyttig bakgrunn.

**Faglig innhold:** Emnet gis annet hvert år, neste gang høsten 2006. Emnets mål er å gi basiskunnskap i analyse av mikrobielle økosystemer, både naturlige økosystemer og styrte økosystemer av typen intensivanlegg for behandling av vann og avfall. I tillegg til en generell del (mikrobielle økologiske interaksjoner) og en deskriptiv del (sentrale typer økosystemer) vil kurset derfor også dekke sentral metodikk og datamodellering. Emnet vil dermed bestå av følgende 5 jevnstore deler:

1. Generell basis: Prinsippene for mikrobiell adferd i økosystemer. Mikrobielle interaksjoner. Mikrobielle populasjoner, samfunn og økosystemer.

2. Naturlige økosystemer: Mikrober i naturlige habitat; luft, vann, jord. Eutrofiering og marine næringsnett.

3. Unaturlige økosystemer: Aktuelle systemer og biologisk vannrensing. Anaerob fermentering og xenobiotika.

4. Metodikk: Kvantitativ økologi. Molekylære metodikker (PCR, FISH; DGGE m.m.).

5. Modellering: Matematisk basis og modelltyper. Eksempler og modelleringsverktøy (ASM Nos. 1-3, Aquasim m.m.).

**Læringsformer og aktiviteter:** Undervisningsformene omfatter både forelesninger/seminarer og øvinger av typen presentasjoner, labdemo/lab og dataøvinger. Del 4 vil inneholde laboratorie-demonstrasjoner. Del 5 vil inneholde egne øvinger med trening i bruk av verktøy; Matlab, Aquasim el. lign. Ved utsatt eksamen eller eksamen med få studenter kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen. Emnet undervises på engelsk ved behov.

**Kursmateriell:** Pensumlitteratur:

Oppgis ved kursstart.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			100/100	

## BT8102 MOL BIOINFORMATIKK

### Molekylær og cellulær bioinformatikk

### Molecular and Cellular Bioinformatics

Faglærer: Professor Svein Valla

Uketimer: Høst: 3F+4Ø+5S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Mål: Målet med emnet er å gi studentene innsikt og dybdekunnskaper innenfor sentrale deler av bioinformatikken. Det legges vekt både på praktisk bruk av ulike metoder og på forståelse av den underliggende teorien.

**Faglig innhold:** Emnet gis annet hvert år, neste gang høsten 2006. Emnet gir en innføring i hvordan avanserte bioinformatiske og systembiologiske metoder kan brukes til å analysere komplekse molekylærbiologiske data på et molekylært og cellulært nivå. Studentene vil lære om sentrale metoder og anvendelser gjennom forelesninger og artikkelpresentasjoner. De får også lære om bruken av relevante metoder gjennom praktiske øvinger og prosjektarbeid. Innholdet i kurset vil til en viss grad kunne tilpasses studentenes forskningsinteresser og bakgrunnskunnskap.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og øvinger, individuell eller gruppebasert gjennomføring av prosjektarbeidet under veiledning av faglærer, rapportskrivning og muntlig presentasjon av prosjektarbeid. Ved utsatt eksamen eller eksamen med få studenter kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen. Emnet undervises på engelsk ved behov.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved kursstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			100/100	

**BT8103 MOLEKYLÆR TOKSIKOLOG**  
**Molekylær toksikologi**  
**Molecular Mechanisms of Toxicology**

Faglærer:	Professor II Aage Haugen
Uketimer:	Høst: 3F+1Ø+8S = 7.50 SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Målsettingen med kurset er å gi relevant kunnskap om molekylærbiologi som har betydning innen toksikologien, særlig på det cellulære plan.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet bygger på kunnskaper i biokjemi og molekylærgenetikk tilsvarende siv.ing.-emnene TBT4100 Biokjemi GK og TBT4145 Molekylærgenetikk.

**Faglig innhold:** Emnet gis annet hvert år, neste gang høsten 2007.

Kurset gir en generell innføring i mekanismene for hvordan toksiske og kreftfremkallende stoffer skader genomet, påvirker cellesyklus, cellens komplekse nettverk av signalveier, genekspresjon ("toksikogenomics") og apoptose. Videre behandles metabolisme av fremmedstoffer. Gen-miljø interaksjoner i forbindelse med sykdomsrisiko vil også bli tatt opp.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger. Intensivt kurs 7-8 uker. Ved utsatt eksamen eller eksamen med få studenter kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen. Emnet undervises på engelsk ved behov.

**Kursmaterieill:** Oversikts- og tidsskriftartikler.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			100/100	

**BT8104 NMR BIOMOL SPEKTROSK**  
**NMR Biomolekylær spektroskopi**  
**NMR Biomolecular Spectroscopy**

Faglærer:	Førsteamanuensis Oleksandr Dykyy
Uketimer:	Vår: 3F+1Ø+10S = 9.0 SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Und.språk:	Engelsk
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Gi studentene en oversikt over avanserte NMR-teknikker og deres praktiske anvendelser i studier av organisk-biologiske forbindelser.

**Faglig innhold:** 1D og 2D NMR eksperimenter vil bli gjennomgått som en introduksjon til multidimensjonale homo- og heteronukleære eksperimenter. Anvendelse av NMR spektroskopi i post-genom forskning vil bli demonstrert på utvalgte eksempler. Bruk av NMR til beregning av tredimensjonale strukturer vil bli gjennomgått. Fordeler og ulemper ved NMR som metode ved strukturoppklaring sammenlignet med andre teknikker, vil bli gjennomgått. Kurset vil også dekke bruk av NMR spektroskopi i analyse av interaksjon mellom makromolekyler og små organiske molekyler i forbindelse med design av legemidler, samt anvendelse av bruk av NMR til å studere vekselvirkning mellom biomolekyler i løsning. Kurset inneholder både en teoretisk og en eksperimentell del hvor studentene vil få opplæring på NMR-instrumentene som er tilgjengelig ved fakultetets NMR-laboratorium. Kurset vil bli gitt som intensivkurs over flere perioder.

**Læringsformer og aktiviteter:** Undervisningen gis som forelesninger, kollokvier og øvinger.

Pga. plassbegrensning kan emnet bare tas etter avtale med faglærer.

Ved utsatt eksamen eller eksamen med få studenter kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			100/100	

**BT8105 PROKARYOT MOLBIOL**  
**Prokaryot molekylærbiologi**  
**Prokaryote Molecular Biology**

Faglærer: Professor Arne Reidar Strøm  
 Uketimer: Vår: 3F+1Ø+9S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Faget skal gi innsikt i den nyere utvikling innen prokaryot molekylærbiologi.

**Faglig innhold:** Emnet gis annet hvert år, neste gang våren 2007.

Kurset vil omfatte spesielle emner innen:

- Spesifikk og global genregulering
- Responser på ekstracellulære stimuli (to-komponentsystemer)
- Celle-celle-kommunikasjon ("quorum sensing")
- Bakteriell genomforskning ("genomics")
- Overekspresjon av proteiner og av metabolske spor "engineering"

**Læringsformer og aktiviteter:** Ved utsatt eksamen eller eksamen med få studenter kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen. Emnet undervises på engelsk ved behov.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved kursstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			100/100	

**BT8106 GLYKOBIOLOGI**  
**Glykobiologi - Komplekse karbohydrater**  
**Glycobiology - Complex Carbohydrates, Structure and Biological Functions**

Faglærer: Professor Bjørn Erik Christensen, Professor Kjell Morten Vårum  
 Koordinator: Professor Gudmund Skjåk-Bræk  
 Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Gi studentene en oversikt over struktur og biologiske funksjoner av glykoproteiner og komplekse karbohydrater.

**Faglig innhold:** Kurset består av en detaljert gjennomgåelse av de viktigste karbohydrat-inneholdende makromolekyler produsert av mikroorganismer som kan ha betydning i bioteknologien dvs. bakterier, gjær, mikroskopiske alger og sopp, protozoer og animalske celler. Komplekse karbohydrater fra celleveggen, bl.a. murein, teichoinsyrer, teichuronsyrer, lipopolysakkarider, glykoproteiner og proteoglykaner taes inn, samt polysakkarider og proteoglykaner fra kapsler og dyrkingsmediet (dvs. exopolysakkarider). Det legges vekt på mekanismer for biosyntese og biologisk funksjon.

Aktuelle eller potensielle anvendelser av komplekse karbohydrater i både medisin og industri vil også bli tatt opp. Labøvingene tar for seg bioteknologisk fremstilling og karakterisering av industrielt viktige exopolysakkarider.

**Læringsformer og aktiviteter:** Ved utsatt eksamen eller eksamen med få studenter kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Forelesninger, øvinger, laboratoriearbeid. Emnet undervises på engelsk ved behov.

**Kursmaterieell:** Grunnbok: Varki et al. "Essentials of Glycobiology"

Cold Spring Harbour Press.

Utleverte forelesningsnotater samt utvalgte kapitler, oversiktsartikler og primærpublikasjoner.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			100/100	

**BT8107 MARIN BOKJEMI**  
**Marin biokjemi**  
**Marine Biochemistry**

Faglærer: Professor Kjell Morten Vårum  
 Uketimer: Vår: 3F+2Ø+9S = 9.0 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Studentene skal gjennom sentrale eksempler få innsikt i biokjemien til planter og dyr som lever i havet.

**Anbefalte forkunnskaper:** Det er en fordel om kandidatene har kunnskaper tilsvarende TBT4135 Biopolymerkjemi.

**Faglig innhold:** Emnet gis annet hvert år, neste gang vår 2007.

- Havet som miljø: sjøvannets kjemi, lys og temperatur, havstrømmer og karbonsyklus i sjøvann)



- Primærprodusenter: dyrking og vekst, algepigmenter, utvalgte metabolismespor
- Sekundærprodusenter: klassifisering, vekst og utviklingsstadier, kjemisk sammensetning
- Struktur og egenskaper hos marine polysakkarider: alginat fra brunalger, kitin/kitosan fra skalldyr med flere, med vekt på bioteknologiske anvendelser.

**Læringsformer og aktiviteter:** Ved utsatt eksamen eller eksamen med få studenter kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen. Emnet undervises på engelsk ved behov. Obligatoriske laboratoriekurs hvor det inngår høsting, isolering og karakterisering av komponenter fra marine organismer.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved kursstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			100/100	

## BT8108      **PROTEINSTRUKTURER**

### **Proteinstrukturer**

### **Protein Structures**

Faglærer:	Professor II Arne Smalås
Uketimer:	Vår: 3F+2Ø+9S = 9.0 SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Karakter:	Bokstavkarakterer      Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Studentene skal få kunnskap om den generelle oppbyggingen av proteiner, og om forholdet mellom 3-dimensjonal struktur og virkemåte for proteiner.

**Anbefalte forkunnskaper:** Grunnleggende kurs i generell, organisk kjemi, biokjemi og cellebiologi.

**Faglig innhold:** Emnet tar for seg en del grunnleggende prinsipper for oppbygging av proteiner og for forholdet mellom 3D struktur og funksjon; egenskaper ved aminosyrer, intramolekulære krefter, sekundærstrukturelementer, motiver, protein fold, klassifisering av proteiner på grunnlag av oppbygging, samt en del fysikalsk-kjemiske prinsipper for folding av proteiner. En rekke ulike klasser av proteiner vil bli gjennomgått; DNA-bindende proteiner, membranproteiner, proteiner i immunsystemet, enzymer, virusproteiner, fiberproteiner. Det gis også en innføring i noen viktige strukturløsningsmetoder for proteiner, samt bioinformatiske metoder for strukturanalyse og modellering. Det vil bli lagt opp til obligatoriske øvelser med bruk av relevant programvare og databaser.

**Læringsformer og aktiviteter:** Ved utsatt eksamen eller eksamen med få studenter kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen. Emnet undervises på engelsk ved behov. Pensum vil bli gjennomgått i form av forelesninger. Studentene får tilbud om å løse oppgaver under veiledning, mens et sett med PC og internettbaserte øvinger er obligatoriske.

**Kursmaterieill:** Branden & Tooze: "Introduction to Protein Structure." Second edition. Garland Publishing., Inc. 1999., samt noe tilleggsstoff som blir utdelt ved oppstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			100/100	

## BT8109      **EKSP MET BIOPOL/GLY**

### **Eksperimentelle metoder i biopolymerkjemi og glykobiologi**

### **Physical/Chemical Methods in Biochemistry**

Faglærer:	Professor Bjørn Erik Christensen
Uketimer:	Vår: 1F+6Ø+7S = 9.0 SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Karakter:	Bokstavkarakterer      Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Formålet er å gi en praktisk innføring og fordypning i sentrale eksperimentelle metoder i biopolymerkjemien.

**Anbefalte forkunnskaper:** Forutsetter eksamen i emne TBT4100 Biokjemi GK, og emne TBT4135 Biopolymerkjemi (eller tilsvarende emne).

**Faglig innhold:** Et utvalg av metoder som varierer fra år til år gjennomgås. Disse er i hovedtrekk:

Bestemmelse av molekylvekt og treghetsradius ved hjelp av lav og multivinkel lysspredning (statisk). Analyse av molekylvektfordeling (i polydisperse systemer) ved hjelp av kolonnekromatografi (size-exclusion) i kombinasjon med lysspredningsdeteksjon. Viskositet og egenviskositet. Chiroptiske metoder. Analyse av karbohydratsammensetning (primærstruktur) i komplekse karbohydrater (praktiske øvinger samt litteraturstudier). Kromatografisk separasjon og rensing av proteiner. Studier av konformasjon og konformasjonsoverganger. Rheologiske undersøkelser av geler og løsninger. Andre metoder kan tas inn etter behov og som følge av fagfeltets utvikling.

**Læringsformer og aktiviteter:** Studentene skal levere tilfredsstillende rapporter for teoretisk bakgrunn og praktisk utførelse samt resultater og diskusjon. Emnet gis som konsentrert undervisning og laboratoriearbeid. Emnet kan bare tas etter avtale med instituttet. Emnet undervises på engelsk ved behov.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig/Arbeider				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/3	

**BT8110 VG NÆRINGSMIDDELKJEM**  
**Videregående næringsmiddelkjemi**  
**Food Science, Advanced**

Faglærer: Førsteamanuensis Turid Rustad  
 Uketimer: Høst: 4F+11S = 9.0 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Studentene skal forstå sammenhengen mellom kjemisk struktur og egenskaper til hovedkomponentene i næringsmidler og hvordan dette virker inn på kvalitet og stabilitet til næringsmidler.

**Anbefalte forkunnskaper:** TBT 4125 Næringsmiddelkjemi og/eller gode kunnskaper i biokjemi

**Faglig innhold:** Emnet tar for seg hovedkomponentene i næringsmidler; vann, fett, karbohydrater og proteiner. Det forutsettes at den grunnleggende kjemi til disse komponentene er kjent og innholdet i emnet bygger videre på denne kunnskapen. Emnet går i dybden når det gjelder sammenhengen mellom kjemisk struktur til komponentene og de reaksjoner og den funksjon komponentene har i næringsmidler. Vann ? sammenheng mellom vannaktivitet og de reaksjoner som skjer i næringsmidler. Karbohydraters funksjon i mat, bruningsreaksjoner, sammenheng mellom struktur og egenskaper til ulike polysakkarider. Lipider - smelting og krystallisasjon av fett, autoksidasjon, herding, termisk dekomponering. Proteiner - sammenheng mellom struktur og egenskaper, proteins funksjonelle egenskaper, modifisering av proteiner. Kjemisk sammenheng og oppbygging til muskel-vev, sammenheng mellom postmortale prosesser og kvalitet. Cellulære prosesser i næringsmiddelsystemer og deres betydning for kvalitet og konservering. Enzymer i næringsmiddelsystemer, effekt, analyse, modifikasjon av næringsmidler via enzymer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Kollokvier. Emnet undervises på engelsk ved behov.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved kursstart

Vurderingsform:	Muntlig	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

**BT8111 BIOPOLYMERE MATERIAL**  
**Biopolymere materialer**  
**Biopolymeric Materials**

Faglærer: Forsker Kurt Ingar Draget  
 Uketimer: Høst: 4F+2Ø+9S = 9.0 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Målet med emnet er å gi en grunnleggende termodynamisk forståelse av molekylære interaksjoner og viskoelastiske egenskaper hos biopolymere materialer.

**Anbefalte forkunnskaper:** Grunnleggende kunnskap i biokjemi og fysikalsk kjemi.

**Faglig innhold:** Faget gies annethvert år, neste gang høsten 2006. Med biopolymere materialer menes i denne sammenheng både flytende og faste stoffer med sine bulkeegenskaper gitt av tilstedeværelse av polymere av biologisk opprinnelse (polysakkarider og/eller proteiner). Eksempler på funksjonalitet i levende organismer ("naturlig" tilstand) og industrielle anvendelser vil bli gitt.

Stikkordsmessig vil emnet ta for seg elementer som: de forskjellige klasser av biopolymere (nøytrale/polyelektrolytter/amfolytter) og eksempler innen disse, effekter av ionestyrke og pH/motionenes betydning hos polyelektrolytter og amfolytter, uorden/orden-overganger (ulike modus, strukturdannelse). Videre vil emnet ta for seg reologisk karakterisering (definisjoner, forutsetninger, kvantifisering, metodikk (statiske og dynamiske målinger)), og reologisk framtrede til reelle viskoelastiske materialer (løsninger, geler og filmer) og hvordan denne bulkeegenskapen kan relateres til materialets struktur (molekylære interaksjoner og fase-separasjon, ulike nettverkstyper og modeller)

**Læringsformer og aktiviteter:** Emnet gis som konsentrert undervisning, inkludert studentpresentasjoner, og laboratoriearbeid. Emnet undervises på engelsk ved behov.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved kursstart.

Vurderingsform:	Muntlig	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

**BT8112 SALTING AV FISK**  
**Salting av Fisk**  
**Fish Salting**

Faglærer: Førsteamanuensis Turid Rustad  
 Uketimer: Høst: 2F+4Ø+4S = 5.0 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bestått/Ikke bestått Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Studentene skal forstå diffusjonsmodeller og kunne bruke dette til å beregne salting samt forstå hvordan ulike parametere virker inn på salting av fisk.

**Anbefalte forkunnskaper:** Grunnleggende kunnskap i næringsmiddelkjemi, termodynamikk og næringsmiddelteknologi eller prosesssteknologi.

**Faglig innhold:** Diffusjon og diffusjonsmodeller, diffusjon ved salting, ulike modeller for salting av fisk. Tørking av fisk. Massebalanser, termodynamikk. Vannaktivitet, lagringsstabilitet.

**Læringsformer og aktiviteter:** Kollokvier, øvinger, demonstrasjoner. Emnet undervises på engelsk ved behov.

**Kursmaterieill:** Pensum oppgis ved kursstart

**Vurderingsform:** Muntlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			75/100	
ARBEIDER			25/100	

## Institutt for fysikk

### FY8100 OVERFLATE KARAKTERIS

#### Karakterisering av faste overflater

#### Characterisation of Solid Surfaces

Faglærer: Professor Anne Borg, Professor Ola Hunderi, Professor Steinar Raaen

Koordinator: Professor Anne Borg

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Studentene skal lære grunnleggende prinsipper for og anvendelser av eksperimentelle metoder for karakterisering av overflater.

**Anbefalte forkunnskaper:** TFY4220 Faste stoffers fysikk eller tilsvarende.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang høsten 2006. Metoder for karakterisering av overflater. Metodene omfatter foton-, elektron- og ioneinduserte spektroskopiske metoder med spesiell vekt på XPS (røntgen fotoemisjonsspektroskopi), UPS (ultrafiolett fotoemisjonsspektroskopi), AUGER, LEED (lav energi elektron diffraksjon), IRAS (infrarød refleksjons-absorpsjons-spektroskopi), RAS (refleksjons anisotropi-spektroskopi), annen-harmonisk generering ved overflater (SHG) og SPM (scanning probe mikroskopi). Emnet gir også en kort innføring i metoder for å generere og opprettholde ultrahøyvakuu og RGA (restgass analyse).

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, kollokvier eller ledet selvstudium, avhengig av antall studenter. Laboratordemonstrasjoner.

**Kursmaterieill:** Kompendium, utdelte notater.

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

### FY8101 KRYSTALLOGRAFI

#### Krystallografi - spredning og diffraksjon

#### Crystallography - Scattering and Diffraction

Faglærer: Professor Frode Mo

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk, Norsk

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Studenten skal få innsikt i symmetribeskrivelser av ordnete materialer, hvordan spredning og diffraksjon kan brukes til å studere slike materialer, og dessuten få en innføring i fysikk ved synkrotronstråling.

**Anbefalte forkunnskaper:** TFY4220 Faste stoffers fysikk og TFY4255 Materialfysikk, eller tilsvarende.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annethvert år, neste gang våren 2007.

Emnet gir en innføring i studier av faste stoffer ved spredning og diffraksjon, spesielt med stråling fra synkrotronkilder: Symmetri i krystaller. Spredning og diffraksjon fra faste stoffer med forskjellig grad av orden. Absorpsjon og refraksjon. Kilder for røntgenstråling. Introduksjon til synkrotronstråling. Refraksjon og refleksjon fra overflater og tynne sjikt. Røntgenoptikk. Intensitetsbestemmende faktorer i diffraksjonsforsøk. Eksempler på bruk av kinematisk diffraksjon. Diffraksjon ved perfekt krystall. Resonansspredning.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, kollokvier eller ledet selvstudium, avhengig av ønsker og antall studenter. Skriftlig eller muntlig eksamen etter avtale.

**Kursmaterieill:** Deler av:

C. Giacovazzo (Ed.): Fundamentals of Crystallography, Oxford Univ. Press, 1992.

J. Als-Nielsen & D. McMorrow: Elements of Modern X-ray Physics, Wiley, 2001.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	C

**FY8102 ELEKTRONMIKR DIFFRAK**  
**Elektronmikroskopi og diffraksjon**  
**Electron Microscopy and Diffraction**

Faglærer: Professor Randi Holmestad, Professor John Walmsley

Koordinator: Professor Randi Holmestad

Uketimer: Høst: 2F+2Ø+8S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk, Norsk

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Å beherske og forstå teorien i transmisjonselektronmikroskopi.

**Anbefalte forkunnskaper:** TFY4220 Faste stoffers fysikk og TFY4255 Materialfysikk, eller tilsvarende.

**Faglig innhold:** Emnet gis annethvert år, neste gang høsten 2006. Emnet omhandler teori og avanserte analyseteknikker i transmisjonselektronmikroskopi (TEM) og diffraksjon.

Hovedemner er:

i) Diffraksjonsteori, inkludert kinematisk teori, dynamisk tostråleteori, dispersjonsflate, mangestråleløsninger og absorpsjonseffekter.

ii) Kontrastanalyse i mikroskopi og anvendelser i høyoppløsningsmikroskopi og defektstudier.

iii) Teorien bak avanserte analyseteknikker som EDS (røntgen mikroanalyse), EELS (elektron energitapsanalyse), HREM (høyoppløsningselektronmikroskopi), EFTEM (energifiltrert TEM), CBED (konvergent stråle elektrondiffraksjon) og HAADF/STEM (scanning høyvinkel mørkefeltsavbildning).

**Læringsformer og aktiviteter:** Kurset gis delvis som ledet selvstudium, med enkelte forelesninger. Et obligatorisk labkurs vil gi eksperimentell innføring i teknikkene beskrevet i punkt iii) i Faglig innhold.

**Kursmaterieill:** D.B. Williams and C.B. Carter, "Transmission electron microscopy" book i-iiii, 1996, Plenum, samt diverse artikler gitt ved kursets start.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

**FY8103 LYS/NØYTRONSPEKTRO**  
**Lys- og nøytronspektroskopi**  
**Light- and Neutron Spectroscopy**

Faglærer: Professor Emil J Samuelsen

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk, Norsk

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Studenten skal oppnå innsikt i den fundamentale betydninga av lys- og nøytronspektroskopi for forståelsen av faste stoff, væsker og overflater.

Studenten skal og oppnå innsikt i verktøy for å studere dynamiske materialeegenskapar og sammenhengen med faseovergangar, materialstyrke og termisk oppførsel.

**Anbefalte forkunnskaper:** TFY4220 Faste stoffers fysikk eller tilsvarende, og Kvantemekanikk- og matematikk-kunnskaper tilsvarende masterstudiet i teknologi.

**Faglig innhold:** Emnet gis annakvart år, neste gong hausten 2007. Emnet er sentralt for studium av emne som berører molekylære vibrasjonar i kondenserte fasar. Det gir innføring i grunnlag og eksperimentell teknikk for spektroskopi av vibrasjonseksitasjonar i molekyl, fast stoff og væsker og overflater, med vekt på fast stoff. Oversikt over spektroskopi. Klassisk infrarad absorpsjon - (IR) og lysspreiingsteori. Rayleigh-, Brillouin- og Ramanspreiing. Eksitasjonar i fast stoff: Molekyl- og gittersvingningar, eksiton, magnon. Nøytronspreiingsteori. Elastisk og uelastisk spreing. Statisk og dynamisk struktur. Koherent og ukoherent. Nøytronapparatur. Mange eksempel blir gjennomgått. Symmetri og utvalsreglar. Ramanapparatur. Kvantemekanisk formulering av IR- og Ramanspektroskopi. Kjemisk bruk av Ramanspektra.

**Læringsformer og aktiviteter:** Førelingar, kollokvier eller leia sjølvstudium, avhengig av antal studentar. Frivillige rekne- og laboratorieøvingar.

**Kursmaterieell:** Pensumlitteratur:

E.J. Samuelsen: Light and Neutron Spectroscopy, Institutt for fysikk, NTH (1990), Kompendium, 116 sider. W. Hayes and R. Loudon: Scattering of light by crystals. Wiley (1978).

G. Turrell: Infrared and Raman Spectra of Crystals, Academic Press (1972).

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	C

**FY8104 SYMMETRI I FYSIKKEN****Anvendelse av symmetri grupper i fysikken****Application of Symmetry Groups in Physics**

Faglærer: Professor II Roger Sollie

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk, Norsk

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Studenten skal lære seg systematisk bruk av symmetri innen atom-, molekyl- og faststoff-fysikk.

**Anbefalte forkunnskaper:** TFY4250 Atom- og molekylfysikk eller tilsvarende.

TFY4205 Kvantemekanikk eller tilsvarende.

Emnet forutsetter generelt gode kunnskaper i lineær algebra.

**Faglig innhold:** Emnet gis annethvert år, neste gang høsten 2007. Eksempler på grupper. Klasser, kosett, faktorgrupper. Irreduisible og redusible representasjoner. En representasjons karakter. Punktgrupper og produktgrupper. Invariante tensorer. Symmetri for Hamiltonoperatoren og tilhørende perturbasjonsledd. Beregning av matriseelementer. Krystallfeltsplitting. Optiske spektra. Magnetiske romgrupper. Ginzburg-Landau-teori. Utvalgsregler. Hybridisering. Gittervibrasjoner. Symmetri i energibånd for elektroner. Kontinuerlige grupper og Liegrupper.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og frivillige regneøvinger.

**Kursmaterieell:** T. Inui, Y. Tanabe og Y. Onodera: Group Theory and Its Applications in Physics, Springer Verlag 1990.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	C

**FY8105 SUPERKONDUKTIVITET****Superkonduktivitet: Fysikk og teknologi****Superconductivity: Physics and Technology**

Faglærer: Professor Asle Sudbø

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk, Norsk

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Å oppnå eit kunnskapsnivå og meistring av faget som lettar inngangen i temaet for den som skal forske på det, eller som vil skaffe ei generell oversikt innan feltet, for faststoff fysikarar og elektrostudentar.

**Anbefalte forkunnskaper:** Faste stoffers fysikk, C Kittel. "Introduction to solid state physics" eller tilsvarende. Grunnleggande kvanteteori og statistisk fysikk.

**Faglig innhold:** Emnet blir gitt kvart anna år, neste gang våren 2007. Oversikt over materialklassar som oppviser fenomenet superkonduktivitet. Fysikken i superleiar, både mikroskopisk teori og Ginzburg-Landau teori. Spesiell vekt på høg-temperatur superleiar, struktur og eigenskapar. Teknologiske anvendelsar av superleiar på både stor og liten skala.

**Læringsformer og aktiviteter:** Førelsingar, kollokviar eller leia sjølvstudium, avhengig av antal studentar. Øvingsoppgåver. Kort rapport skriven av kvar student, over sjølvvalt tema.

**Kursmaterieell:** Kristian Fossheim and Asle Sudbø: Superconductivity. Physics and applications. Wiley & Sons 2004.

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

**FY8200 VIDG STATISTISK FYS****Videregående statistisk fysikk****Advanced Statistical Physics**

Faglærer: Professor Alex Hansen

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Studenten skal oppnå dypere forståelse i statistisk fysikk gjennom utvalgte tema og eksempler hentet fra kondenserte mediers fysikk.

**Anbefalte forkunnskaper:** TFY4230 Statistisk fysikk eller tilsvarende.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annethvert år, neste gang våren 2008. Struktur og symmetri, flytende krystaller, fraktaler, faseoverganger, kritiske fenomen, renormalisering-gruppeteori, Kosterlitz-Thouless overgang og topologi, generalisert elastisitet, dynamiske fenomen, solitoner.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og frivillige regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Chaikin og Lubensky: Principles of Condensed Matter Physics.

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

**FY8201 NANOPART POLYMFYS 1**  
**Nanopartikkel- og polymerfysikk 1**  
**Nanoparticle and Polymer Physics 1**

Faglærer: Professor Arne Mikkelsen

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Studenten skal få en grunnleggende forståelse av den teoretiske beskrivelse av utvalgte fysiske egenskaper til systemer som kan modelleres ved bruk av enkle kule-stav-fjær polymermodeller.

**Anbefalte forkunnskaper:** TFY4230 Statistisk fysikk, TFY4275 Klassisk transportteori, TFY4310 Molekylær biofysikk

**Faglig innhold:** Emnet gir ei generell innføring i den grunnleggende teorien for utvalgte fysiske egenskaper til systemer som kan modelleres ved bruk av enkle kule-stav-fjær polymermodeller. Klassifisering av polymerer. Elementær kjedestatistikk. Deterministisk molekylodynamikk på atomært nivå. Polymerløsninger i termodynamisk likevekt. Mikrofliiddynamikk. Polymerløsninger i termodynamisk ikke-likevekt: Diffusjonslikninger i konformasjonsrommet, stokastiske differensiallikning og algoritmer for Brownsk dynamikk-simuleringer. Diffusjon.

**Læringsformer og aktiviteter:** Emnet gis etter behov, kontakt faglærer. Forelesninger, kollokvier eller ledet selvstudium, avhengig av antall studenter. Eksamensform normalt muntlig men kan bli skriftlig etter avtale med kandidater.

**Kursmaterieill:** Utvalgte deler av kompendium: "A. Elgsæter, A. Mikkelsen and S.N. Næss: Nanoparticle and Polymer Physics" (siste utgave).

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

**FY8203 MYKE MATERIALER**  
**Myke materials fysikk**  
**Soft Condensed Matter**

Faglærer: Professor Jon Otto Fossum

Uketimer: Vår: = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Kollokvier gitt av studenter

**Læringsmål:** Studenten skal oppnå en teoretisk forståelse av fysikken til myke kondenserte materialer, fra nanopartikler og vekselvirkninger på nanoskala til myke materials dynamikk og stabilitet på makro skala. Videre, få et teoretisk og delvis praktisk innblikk i deler av noen eksperimentelle teknikker som er relevante for studier av myke materials fysikk, som for eksempel kraftmikroskopi (AFM), spredningsteknikker og rheologi.

**Anbefalte forkunnskaper:** TFY4220 Faste stoffers fysikk, TFY4245 Faststoff-fysikk, videregående kurs.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annethvert år, neste gang våren 2008. Fysikken til myke kondenserte faser involverer materialer som er lett deformerbare når ytre krefter påtrykkes, for eksempel ytre mekaniske spenninger, ytre elektriske eller magnetiske felt, eller ganske enkelt termiske fluktuasjoner. Beskrivelsesnivået for slike komplekse materialer starter typisk på nanoskala, dvs på en skala mye større enn atom eller molekylær skala, og strukturen og dynamikken på nano skala bestemmer makroskopiske fysiske egenskaper på menneskets skala. Myke materialer er et voksende og meget aktivt forskningsfelt, og et hovedmål for denne forskningen er derfor å undersøke og å forstå sammenhengen mellom nanoskala og makroskala fysikk. Materialer som studeres inkluderer naturlige, syntetiske og biologiske materialer, og det brede spekteret av forskningsinteresser spenner fra fundamental fysikk til teknologiske anvendelser, fra grunnleggende spørsmål innen materialvitenskap til spesifikke biologiske problemstillinger.

Generell bakgrunns litteratur er for eksempel:

- 1) Websidene til det strategiske universitetsprogrammet (SUP) i Norge for "Komplekse systemer og myke materialer": [www.phys.ntnu.no/complex](http://www.phys.ntnu.no/complex)
- 2) Websidene til "Experimental Soft Condensed Matter Group" at the Division of Engineering&Department of Physics, Harvard University, Cambridge, MA, USA: <http://www.deas.harvard.edu/projects/weitzlab/> (noe av teksten ovenfor er hentet derfra)
- 3) Kapittel 5 i "Soft Condensed Matter: Complex Fluids, Macromolecular Systems, and Biological Systems" in the Report from The Committee on Condensed Matter Physics, National Research Council, Condensed-Matter and Materials Physics: Basic Research for Tomorrow's Technology (National Academy Press, Washington DC, 1999): <http://www.nap.edu/books/0309063493/html/index.html>.
- 4) "Fysiske fenomener i leire": NRK P2 Akademiet 2. Februar 2000, av Jon Otto Fossum (publisert i P2 Akademiet Bok serie 2001): Se <http://www.phys.ntnu.no/~fossumj/P2Akademiet/index.htm>.

**Læringsformer og aktiviteter:** Ledet selvstudium, kollokvier gitt av studenter, semesterprøve, en laboratorieoppgave, en prosjektoppgave, skriftlig hjemmeeksamen.

**Kursmateriell:** Pensum bestemmes senere, og vil hentes fra for eksempel:

"Intermolecular and Surface Forces: With Applications to Colloidal and Biological Systems" J. Israelachvili, 2nd ed. Academic Press 1992

"Soft Matter Physics: An Introduction" M. Kleman and O.D. Lavrentovich, Springer Verlag 2003

"Soft Condensed Matter", R.A.L. Jones, Oxford University Press Inc. 2002

"Introduction to Soft Matter: Polymers, Colloids, Amphiphiles and Liquid Crystals" I.W. Hamley, John Wiley & Sons, Inc. 2000

"Sands, Powders and Grains: An Introduction to the Physics of Granular Materials", J. Duran, Springer Verlag 2000

"The Structure and Rheology of Complex Fluids" Ronald G. Larson, Oxford University Press 1999

"Introduction to Nanotechnology", C.P. Poole Jr., and F.J. Owens, John Wiley&Sons Inc. 2003

"Travels to the Nanoworld: Miniature Machinery in Nature and Technology", M. Gross, Plenum Trade 1999

"Nanotechnology, Basic Science and Emerging Technologies", M. Wilson, K. Kannangara, M. Simmons, B. Raguse, Chapman&Hall 2002

"Made to Measure: New Materials for the 21st Century", P. Ball, Princeton University Press 1997

**Vurderingsform:** Hjemmeeks

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
HJEMMEEKSAMEN			1/1	

**FY8204 NANOPART POLYMFYS 2**  
**Nanopartikkel- og polymerfysikk 2**  
**Nanoparticle and Polymer Physics 2**

Faglærer: Professor Arnljot Elgsæter

Uketimer: Vår: 2F+2Ø+8S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk, Norsk

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Studenten skal få en grunnleggende forståelse av den teoretiske beskrivelse av utvalgte fysiske egenskaper til systemer som kan modelleres ved bruk av realistiske (ikke-sfæriske) nanopartikkel geometrier.

**Anbefalte forkunnskaper:** Nanopartikkel- og polymerfysikk 2 bygger på emne FY8201 Nanopartikkel- og polymerfysikk 1 og forutsetter et kunnskapsnivå innen nanopartikkel- og polymerfysikk som svarer til innholdet i dette emnet.

**Faglig innhold:** Emnet er ei videreføring av FY8201 Nanopartikkel- og polymerfysikk 1, og gir ei generell innføring i den grunnleggende teorien for utvalgte fysiske egenskaper til systemer som må modelleres ved bruk av polymermodeller inneholdende ikke-sfæriske nanopartikler: Klassifisering og elementær kjedestatistikk. Polymerløsninger i termodynamisk likevekt. Mikrofluiddynamikk. Polymerkjeder med rigide føringer. Polymerløsninger i termodynamisk ikke-likevekt; Diffusjonslikninger i konformasjonsrommet, stokastiske differensiallikninger og algoritmer for Brownsk dynamikk siumleringer. Translasjons- og rotasjonsdiffusjon.

**Læringsformer og aktiviteter:** Emnet gis etter behov. Kontakt faglærer. Egenstudium og kollokvier, avhengig av antall studenter. Eksamensform (skriftlig/muntlig) etter avtale med kandidater.

**Kursmateriell:** Utvalgte deler av kompendium: "A. Elgsæter, A. Mikkelsen and S.N. Næss: Nanoparticle and Polymer Physics" (siste utgave).

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			100/100	C

**FY8301 MESOSKOPIK FYSIKK****Mesoskopisk fysikk****Mesoscopic Physics**

Faglærer: Professor Arne Brataas  
 Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Studenten skal oppnå generell innsikt i mesoskopisk fysikk, som beskriver grenseområdene mellom makroskopiske systemer og den mikroskopiske atomære verden. Hovedmålet med kurset er å introdusere enkle fysiske modeller og beskrivelser av mesoskopiske systemer. Det vil bli lagt spesiell vekt på transportegenskapene til slike systemer. Modellene vil bli sammenlignet med eksperimentelle resultater fra de senere år.

**Anbefalte forkunnskaper:** TFY4205 Kvantemekanikk, TFY4210 Anvendt kvantemekanikk, TFY4220 Faste stoffers fysikk, TFY4245 Faststoff-fysikk, videregående kurs.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annethvert år, neste gang våren 2007.

Kurset er en kombinasjon av selvstudium og studentpresentasjoner. Selvstudiet gir det teoretiske grunnlaget, og presentasjonene vil være basert på eksperimentell litteratur. Følgende emner kan bli dekket, avhengig av studentenes interesser: Transportteori: Buttiker-Landauer formalisme, ballistisk konduktans, konduktanskvantisering. Halvledere: Todimensjonale, endimensjonale, og nulldimensjonale systemer, heltallig kvante-Hall-effekt, fraksjonell kvante-Hall-effekt. Superledere: Andreev spredning, DC Josephson effekt, Ferromagneter: Giant magnetoresistance (GMR), spinn-elektronikk. Organiske materialer: Karbon nanorør, Luttinger-væske.

**Læringsformer og aktiviteter:** Dette er et ledet selvstudium med studentpresentasjoner.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	C

**FY8302 KVANTETEOR FASTE ST****Kvanteteorien for faste stoffer****Quantum Theory of Solids**

Faglærer: Professor Asle Sudbø  
 Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Studenten skal oppnå innsikt i moderne kvantemekanisk teori for faste stoffer, og dessuten, gjennom utvalgte eksempler, få økt forståelse for sentrale begreper innen kondenserte mediers fysikk, slik som faseoverganger og korrelasjoner.

**Anbefalte forkunnskaper:** TFY4205 Kvantemekanikk, TFY4210 Avvendt kvantemekanikk, TFY4230 Statistisk fysikk.

**Faglig innhold:** Emnet gis annethvert år, eller etter avtale med foreleser, neste gang høsten 2006. Emnet gir en beskrivelse av elementære eksitasjoner i faste stoffer. Innhold: Andre-kvantisering, elektron-fonon vekselvirkning, BCS-teori og supraledningsevne, elektron-korrelasjoner, metall-isolator overgang. Kondo-problemet, Kosterlitz-Thouless overganger, fermi-væsker, singulære fermi-væsker.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, kollokvier eller ledet selvstudium, avhengig av antall studenter.

**Kursmateriell:** Kvanteteorien for faste stoffer, kompendium.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	C

**FY8303 KRITISKE FENOMENER****Faseoverganger og kritiske fenomener****Phase Transitions and Critical Phenomena**

Faglærer: Professor Asle Sudbø  
 Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Studenten skal oppnå betydelig grad av innsikt i ulike typer faseoverganger og hvordan disse kan beskrives teoretisk på forskjellige måter, eksempelvis med renormaliseringsteori.



**Anbefalte forkunnskaper:** Det forutsettes at deltakerne har gjennomgått et innføringskurs i statistisk mekanikk. Med dette utgangspunkt gir kurset en introduksjon og basis for videre fordypelse innen et mangfoldig felt i rask utvikling. Emnet bør tas av studenter som har forskningsoppgave innen feltet, men er ikke lagt opp spesielt med tanke på disse. Det tar sikte på å gi bred dekning av emner som antas å være av interesse. Emnet kan følges av studenter i 4. årskurs.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annethvert år, neste gang våren 2008, eller etter avtale med foreleser. Faseoverganger. Egen-skaper nær kritiske punkt. Flerkomponent Landautteori. Universalitetsklasser. Oversikt over enkle modeller. Skalering. Korre-lasjonsfunksjoner. Renormaliseringsteori: Direkterom og k-rom renormalisering. Kosterlitz-Thouless overganger.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, kollokvier eller ledet selvstudium. Frivillige regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Pensumlitteratur: E.H. Hauge: Phase transitions and critical phenomena.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	C

**FY8304 MATEM APPR FYSIKK**  
**Matematiske approksimasjonsmetoder i fysikken**  
**Mathematical Approximation Methods in Physics**

Faglærer: Professor II Roger Sollie  
 Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Studenten skal oppnå innsikt i hvordan ulike fysikkproblemer kan angripes og løses med approksimative matematiske metoder.

**Anbefalte forkunnskaper:** Standard kunnskap og modenhet i matematikk, som for hovedfag/mastergrad i fysikk.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annethvert år, neste gang høsten 2006. Emnet tar sikte på å gi en innføring og trening i nyttige metoder for å finne tilnærmede løsninger på fysiske problemer, især slike der regulære perturbasjonsutviklinger ikke kan benyttes. Også i de tilfeller der et gitt problem må behandles numerisk, kan approksimative løsninger gi verdifull opplysning om kvalitativt forløp for valg og implementering av numerisk metode. Kurset behandler bl.a. lokal analyse av differensiallikninger, approksimativ evaluering av integraler, asymptotiske utviklinger, singularer perturbasjonsteori, grensesjiktmetoden, WKB-metoden, flerskalautviklinger.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og regneøvinger. Endel av øvingene vil bli lagt opp for å utføres v.h.j.a. datamaskin algebra programmer.

**Kursmaterieill:** Pensumlitteratur: C.M. Bender og S.A. Orszag: Advanced Mathematical Methods for Scientists and Engineers, McGraw-Hill 1978.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	C

**FY8305 FUNKSJ INT METODER**  
**Funksjonalintegral metoder i kondenserte fasers fysikk**  
**Functional Integral Methods in Condensed Matter Physics**

Faglærer: Professor Asle Sudbø  
 Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Studenten skal oppnå innsikt i funksjonalintegralmetoder og hvordan disse kan anvendes for å løse mange-partikkelproblemer i kondenserte mediers teori

**Anbefalte forkunnskaper:** TFY4205 Kvantemekanikk, TFY4210 Anvendt kvantemekanikk. Det er også en fordel, men ingen absolutt forutsetning å ha forkunnskaper tilsvarende TFY4230 Statistisk fysikk.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annethvert år, neste gang høsten 2006, eller etter avtale med faglærer. Kurset tar sikte på å gi en innføring i bruk av funksjonalintegralmetoder på kvantemekaniske mange-partikkelproblemer. Koherente tilstander. Grassmann algebra. Gaussiske integraler. Feynman veiintegraler langs imaginær tid. Genererende funksjonal. Greensfunksjoner. Matsubarasummer. Funksjonal bosonisering av fermionteorier. Sadelpunktapproksimasjon. Anvendelse på noen sentrale modeller.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, kollokvier eller ledet selvstudium. Regneøvinger.

**Kursmaterieill:** John W. Negele og Henri Orland: Quantum Many-Particle Systems, Addison-Wesley, 1988.

A. Sudbø: Kompendium 1996.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	C

**FY8306 KVANTEFELTTEORI II****Kvantefeltteori II****Quantum Field Theory II**

Faglærer: Professor Kåre Olaussen  
 Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Studenten skal oppnå kunnskap om de viktigste aspekter ved Standardmodellen for partikkelfysikk.

**Anbefalte forkunnskaper:** TFY4270 Klassisk feltteori og FY3403 Partikkelfysikk, eller tilsvarende.

**Faglig innhold:** Emnet er en videreføring av FY8307 Kvantefeltteori I. Strålingskorreksjoner i QED. Renormalisering. Adler-Bell-Jackiw anomalien. Ikke-abelske gauge-teorier. Spontant symmetribrudd. Goldstones teorem. Higgs mekanismen. QCD. Asymptotisk frihet.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og regneøvelser.

**Kursmateriell:** F. Mandl and G. Shaw, Quantum Field Theory, John Wiley & Sons.

M. E. Peskin and D.V. Schroeder, Introduction to Quantum Field Theory, Addison-Wesley.

**Vurderingsform:** Skriftlig/Semesterprøve

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	01.06.2007	09.00	67/100	
SEMESTERPRØVE			33/100	

**FY8307 KVANTEFELTTEORI I****Kvantefeltteori I****Quantum Field Theory I**

Faglærer: Professor Kåre Olaussen  
 Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Studenten skal oppnå kunnskap om grunnleggende prinsipper og formalisme for kvantefeltteorier, og perturbasjonsteori ved bruk av Feynmandiagrammer.

**Anbefalte forkunnskaper:** TFY4210 Anvendt kvantemekanikk og TFY4270 Klassisk feltteori, eller tilsvarende.

**Faglig innhold:** Relativistiske bølge-ligninger: Klein-Gordon, Dirac-, Maxwell- og Proca-ligningene. Annen-kvantisering. Propagatorer. Elementær kvanteelektrodynamikk. Feynmandiagrammer og Feynmanregler. Beregning av spredningsprosesser.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger. Regneøvelser.

**Kursmateriell:** F. Mandl and G. Shaw, Quantum Field Theory, John Wiley & Sons.

**Vurderingsform:** Skriftlig/Semesterprøve

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	13.12.2006	09.00	67/100	
SEMESTERPRØVE			33/100	

**FY8401 STRÅLINGSVEKSELVIRK****Ioniserende strålings vekselvirkning med materie****Interactions of Ionizing Radiation with Matter**

Faglærer: Professor II Tor Wøhni  
 Uketimer: Vår: = 15.0 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk, Norsk  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Studenten skal få en grundig teoretisk forståelse av de prosesser som ligger til grunn for ioniserende strålings vekselvirkning med materie.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet forutsetter forkunnskaper på masternivå i fysikk med strålingsfysikk og grunnleggende kvantemekanikk. Emnet gir grundige forkunnskaper for FY8402 Strålingsdosimetri.

**Faglig innhold:** Emnet undervises hvert 3. år, neste gang tidskonsentrert til tre enkeltuker, våren 2007. Hovedemner som kurset inneholder:

Utvikling av vekselvirkningstverrsnitt vha klassisk og kvantemekanisk teori, vekselvirkning for tunge og lette ladete partikler (elektroner, positroner, protoner, alfapartikler m.m.), foton- og nøytronvekselvirkning.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieell:** Opplyses ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	C

**FY8402 STRÅLINGSDOSIMETRI**  
**Strålingsdosimetri**  
**Dosimetry of Ionizing Radiation**

Faglærer:	Professor II Tor Wøhni				
Uketimer:	Vår: = 12.0 SP				
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.				
Und.språk:	Engelsk, Norsk				
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Øvinger		

**Læringsmål:** Studenten lærer det teoretiske grunnlag for dosimetri av ioniserende stråling, og anvendelser av dosimetri både for stråleterapi og for vurdering av risiko ved personbestråling.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet forutsetter kunnskaper på masternivå i strålingsfysikk og biofysikk. FY8401 Ioniserende strålings vekselvirkning med materie gir grundige forkunnskaper.

**Faglig innhold:** Emnet undervises hvert 3. år, neste gang konsentrert til to enkeltuker våren 2008. Hovedemner som kurset inneholder:

Grunnleggende dosimetribegrep (absorbert dose, kerma, energy imparted m.m.), kaviteteorier, strålingslikevekt, grensesjikt-dosimetri, transportteori, mikrodosimetri, nøytrondosimetri, interdosimetri, persondosimetri, praktisk dosimetri i diagnostikk og terapi.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og øvinger

**Kursmaterieell:** Opplyses ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	C

**FY8403 BIOPOLYMERGELER**  
**Biopolymergeler og nettverk**  
**Biopolymer Gels and Networks**

Faglærer:	Professor Bjørn Torger Stokke				
Uketimer:	Vår: 3Ø+9S = 7.50 SP				
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.				
Und.språk:	Engelsk				
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Ingen		

**Læringsmål:** Studenten skal oppnå kunnskap om de fysiske egenskapene til biopolymergeler.

**Anbefalte forkunnskaper:** Det forutsettes forkunnskaper tilsvarende emne TFY4310 Molekylær biofysikk.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annethvert år, neste gang våren 2007. Emnet omhandler utvalgte tema innen polyelektrolytter, polyanion-polykation kompleksdannelse, løsning-gel overganger og biopolymergeler og omfatter: Biopolymerer som polyelektrolytter. Mot-ionekondensering, og pardannelse i polyelektrolytter. Polyelektrolytt komplekser. Elastisitet til polymernetttverk. Svelling av polymernetttverk. Ikke-gaussisk kjedestatistikk og nettverksteorier. Geldannelse og kritiske fenomener. Perkolasjon. Divergens av fysiske egenskaper nær løsning-gel transisjoner. Kritiske eksponenter ved sol-gel overganger i polymernetttverksdannelse. Eksperimentelle teknikker for bestemmelse av geldannelse og gelstruktur.

**Læringsformer og aktiviteter:** Kollokvier, ledet selvstudium.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

**FY8404 STRÅLETERAPI**  
**Klinisk fysikk for stråleterapi**  
**Radiation Therapy Physics**

Faglærer:	Professor Tore Lindmo				
Uketimer:	Høst: 2F+4S = 3.80 SP				
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.				
Und.språk:	Engelsk, Norsk				
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Ingen		

**Læringsmål:** Studenten lærer hovedelementer av praktisk dosimetri og behandlingsplanlegging for moderne stråleterapi slik faget praktiseres av medisinske fysikere ved store norske sykehus.

**Anbefalte forkunnskaper:** TFY4315 Strålingsbiofysikk og TFY4320 Medisinsk fysikk, eller tilsvarende.

**Faglig innhold:** Lineærakseleratorer, generering av elektron- og fotonstråling. Klinisk strålingsdosimetri. Fysisk karakterisering av strålefelt. Målvolum, kritiske organ, tumorkontroll og friskvevsskade (terapeutisk ratio), fraksjonering. Geometriske usikkerheter, sanntids verifisering med elektroniske feltkontrollbilder. 3D doseplanlegging, invers doseplanlegging, intensitetsmodulert stråleterapi. Metoder for beregning av dosefordelinger, Monte Carlo simulering. CT og MR i doseplanlegging. Ekstern foton- og elektronterapi, brachyterapi.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger. Demonstrasjoner.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	D

**FY8405      MAGNETISK RESONANS**  
**Avbildning ved magnetisk resonans**  
**Magnetic Resonance Imaging (MRI)**

Faglærer: Professor Tore Lindmo  
 Uketimer: Høst: 2F+4S      = 3.80 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk, Norsk  
 Karakter: Bokstavkarakterer      Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Studenten lærer hovedelementer av teknologi og metoder for magnetisk resonans avbildning som brukes i moderne diagnostikk ved store norske sykehus.

**Anbefalte forkunnskaper:** TFY4320 Medisinsk fysikk, eller tilsvarende.

**Faglig innhold:** MR utstyr, magnet, spoler, gradienter, pulssekvenser, billedannelse og kontrast, kontrastmidler, postprosessering, støyfjerning og filtre, segmentering. Kvantifisering av fysiologiske parametre, dynamiske studier med parametrisert mapping, multivariat bildeanalyse. MRI i klinisk rutine, nye MR metoder så som funksjonell MRI, perfusjons- og diffusjons MRI, klinisk MR spektroskopi. Undersøkellesmetodikk for MR av hjerne, hjerte og kreft. MR i biomedisinsk og bioteknologisk forskning.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, demonstrasjoner.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	D

**FY8406      IKKE-IONISERENDE**  
**Ikke-ioniserende stråling og dens biologiske virkning**  
**Non-ionizing Radiation and its Biological Action**

Faglærer: Professor Anders Carl G. Johnsson  
 Uketimer: Vår: = 12.0 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk  
 Karakter: Bokstavkarakterer      Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Studenten skal få kunnskaper om biologisk virkning av ikke-ioniserende stråling og elektromagnetiske felt.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet forutsetter kunnskaper på masternivå i strålingsfysikk og biofysikk.

**Faglig innhold:** I. Optisk stråling med UV:

Emisjon og absorpsjon av lys, eksiterte tilstander, fotoreaksjoner, effekter på celler og organismer, aksjonsspektra. DNA-skader, reparasjon, medikamenters fotoreaksjoner, fotodynamisk terapi (PDT), lys og syn, fotometri og radiometri, laserstråling, UV-doser, ozon, helse- og miljøeffekter. Fotobiologi: fotosyntese, lys og døgnrytmer, fototerapi m.m.

II: Lavfrekvente elektromagnetiske felt:

Felt fra kilder, nærfelt, fjernfelt, feltverdier i hjem, industri og næringsliv.

Absorpsjon og skjerming, skin effekt, målemetoder for statiske og tids-varierende felt.

Epidemiologi, dose, eksponering, grenseverdier. Biologiske virkningsmekanismer. Aktuelle samfunnsprospørsmål: kraftledninger, radiobølger, mobiltelefoner. Medisinsk bruk av elektromagnetiske felt.

**Læringsformer og aktiviteter:** Emnet undervises hvert 3. år, neste gang våren 2009. Konsentrert kurs. Forelesninger, demonstrasjoner, laboratorie- og regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Lærebok vil bli anbefalt, kursmaterieill produsert.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	

Institutt for kjemi

**KJ8021 STEREOKJEMI OG SYNT**  
**Stereokjemi og syntese av kirale stoffer**  
**Stereochemistry and Synthesis of Chiral Compounds**

Faglærer: Professor Thorleif Anthonsen  
 Uketimer: Høst: 2F+2Ø+8S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Syntese av kirale enantiomert rene stoffer har kommet i fokus i de senere år siden slike molekyler, som er speilbilder av hverandre, har forskjellige egenskaper når de virker i biologisk sammenheng som legemidler og lukt eller smakstoffer. Kurset handler om analyse og syntese av kirale stoffer.

**Faglig innhold:** Grunnleggende begreper og nomenklatur, kirale molekyler. Betydning av kiralitet for biologisk aktivitet, kirale legemidler. Analysemetoder for kirale forbindelser. Metoder for å skaffe enantiomert rene stoffer. Syntese fra enantiomert rene naturstoffer. Asymmetrisk syntese der opprinnelsen til kiralitet kan komme fra kiralt substrat, substrat koblet med kiralt hjelpestoff, kiralt reagens eller kirale katalysatorer. Katalysatorer med kirale naturlige eller syntetiske ligander og enzymer. Rasematopløsning, klassisk og kinetisk. Eksempler på syntese av kirale biologisk aktive stoffer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger (2 timer per uke) og øvinger (2 timer per uke). Eksamen kan bli muntlig hvis det er 5 eller færre eksamensmeldte studenter. Undervisningen gis på engelsk ved behov.

**Kursmateriell:** R. A. Aitken and S. N. Kilenyi: Asymmetric Synthesis, Blackie Academic and Professional 1995, ISBN 0-7514-0190-0.

Undervises annet hvert år: neste gang høstsemesteret 2006. Anthonsen: Principles of Stereochemistry. Synthesis of Chiral Compounds including Chiral Drugs, NTNU 2001.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	

**KJ8026 BOKATALYSE ORG KJEM**  
**Biokatalyse i organisk kjemi**  
**Biocatalysis in Organic Chemistry**

Faglærer: Professor Thorleif Anthonsen  
 Uketimer: Høst: 2F+2Ø+8S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Grønn kjemi er et begrep som brukes om utvikling av kjemiske prosesser som forurenser lite. Bruk av enzymer og hele celler som katalysatorer, er et middel til å oppnå mer effektive og mindre forurensende synteseprosesser. Kurset handler om biokatalysatorer og bruk av disse for å optimalisere syntese både med hensyn til selektivitet og miljøvennlighet.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet bygger på stoff som er behandlet i KJ1020, TBT4100, TBT4105, KJ2020/TKJ4110 og KJ3065, men bare de to førstnevnte anses som helt nødvendige som bakgrunn.

**Faglig innhold:** Emnet gir en innføring i biokatalyse basert på bruk av rene enzymer og hele celler. Spesielt vil det bli fokusert på muligheter for stereo- og regioselektivitet ved biokatalyse. Bruk av forskjellige enzymklasser, betydning av ytre faktorer som reaksjonsmedia, temperatur osv., kofaktor-regenerering og dessuten bruk av immobiliseringsteknikker vil bli diskutert. Det vil bli gjennomgått eksempler på bruk av biokatalyse i kjemiske industriprosesser.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og øvinger i seminarform (4 timer per uke). Eksamen kan bli muntlig hvis 5 eller færre eksamensmeldte studenter. Undervisningen gis på engelsk ved behov.

**Kursmateriell:** Kurt Faber: Biotransformations in Organic Chemistry, 5th Edition, Springer 2004, ISBN 3-540-66334-7.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	

**KJ8052 ELEKTR ANAL KJ ANVEN**  
**Elektroanalytisk kjemi med anvendelse innenfor industri- og miljøovervåking**  
**Analytical Electrochemistry and its Application within Industrial and Environmental Monitoring**

Faglærer: Post doktor Øyvind Mikkelsen  
 Uketimer: Høst: 2F+4Ø+6S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Emnet er et videregående kurs i elektroanalytiske metoder der det legges vekt på praktiske så vel som teoretiske kunnskaper, herunder elektrodereaksjoner og overflatekjemi.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet bygger på KJ2050 og KJ2051 eller MNKKJ250 og MNKKJ251.

**Faglig innhold:** Ulike metoder som konduktometri, potensiometri, ulike voltammetriske teknikker (bl.a. stipping voltammetri) og potensiometrisk stripping analyse blir behandlet. Sporanalyse og undersøkelse av kjemisk bindingsform (spesiering) inngår også i kurset. Det legges vekt på metoder av spesiell relevans innenfor industri- og miljøovervåking.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger (totalt 20 timer), laboratoriearbeid (totalt 40 timer), og prosjektarbeid. Undervisningen foregår konsentret over 2 uker med 2 timer forelesninger hver dag. Laboratoriekurset er fordelt med halvparten på hver av de to undervisningsukene. I laboratoriekurset inngår et prosjektarbeid som utføres både i undervisningsukene og i mellom disse. Det er innlagt en periode med veiledet selvstudium (10 timer) mellom de to ukene med undervisning. Mappeevaluering gir grunnlag for sluttkarakter i emnet. I mappen inngår semesterprøve (25%), kursrapport (10%) og avsluttende muntlig eksamen (65%). Resultatet av hver del angis i prosentpoeng. Vurdering for hele mappen angis med bokstavkarakter. Undervisningen gis på engelsk ved behov.

**Kursmaterieill:** Joseph Wang: Analytical Electrochemistry 2. ed. Wiley-VCH 2000

**Vurderingsform:** Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			65/100	
GODKJENT RAPPORT			10/100	
SEMESTERPRØVE			25/100	

## KJ8056 KJEMI BIOL SENSORER

### Kjemiske og biologiske sensorer

#### Chemical and Sensors and Biosensors

Faglærer: Førsteamanuensis Florinel Gabriel Banica

Uketimer: Høst: 2F = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Emnet gir en fordypning i prinsippene for virkemåte og anvendelse av en rekke kjemiske og biologiske sensorer.

**Faglig innhold:** Emnet gir en oversikt av prinsippene for virkemåten av en rekke kjemiske sensorer (elektrokjemiske, piezo-elektriske, optiske, enzymatiske, mikrobiologiske osv.) som brukes for å bestemme forskjellige kjemiske og biokjemiske stoffer, med eksempler på deres anvendelse i industri, miljøteknikk, bioteknologi og medisin. Kurset peker også på termodynamiske og kinetiske prinsipper som gir bakgrunn til kjemiske sensorer og inneholder et kapittel om supramolekylær kjemi. Anvendelse av mikroteknologi og avanserte materialer i sensorteknikk er en viktig del av kurset.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger (2 timer per uke). Undervisningen blir gitt på engelsk.

**Kursmaterieill:** 1. Kompendium.

2. Diamond, D.: Principles of chemical and biological sensors, J. Wiley, New York, 1998.

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

## KJ8070 VG AKVATISK KJEMI

### Videregående akvatisk kjemi

#### Advanced Aquatic Chemistry

Faglærer: Førsteamanuensis Trond Peder Flaten

Uketimer: Høst: 3F+21S = 15.0 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en grundig teoretisk forståelse av prosessene som bestemmer den kjemiske sammensetningen av vann i naturen.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet bygger på kunnskap tilsvarende KJ2070.

Emnet er tenkt primært for kandidater som arbeider med geokjemiske og miljøkjemiske problemstillinger knyttet til vann, jord og sedimenter, men også andre kandidater, f.eks. innenfor limnologi, vil kunne ha god nytte av emnet.

**Faglig innhold:** Emnet gir en omfattende behandling av homogene og heterogene kjemiske likevekter i naturlige akvatiske systemer (syre/base-reaksjoner, utfelling/oppløsning, kompleksdannelse, red/oks-reaksjoner, vitring og overflaterreaksjoner).

**Læringsformer og aktiviteter:** Emnet undervises intensivt med 3 forelesningstimer hver dag i 3 uker. Undervisningsspråket er normalt norsk, men emnet kan gis på engelsk ved behov.

**Kursmaterieill:** W. Stumm & J.J. Morgan: Aquatic Chemistry, 3. edition. New York: John Wiley, 1996.

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

**KJ8100      ORG MED FARM KJEMI**  
**Organisk medisinsk og farmasøytisk kjemi**  
**Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry**

Faglærer: Professor II Derek James Chadwick  
 Uketimer: Vår: 4F+8S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk  
 Karakter: Bokstavkarakterer      Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Emnet gir en innføring i legemidlenes virkemåte og metoder for utvikling av legemidler.

**Anbefalte forkunnskaper:** Grunnkurs i organisk kjemi.

**Faglig innhold:** Emnet starter med en oversikt over tidligere metoder for frembringelse av legemidler og fortsetter med en diskusjon av nyere metoder for utvikling av farmasøytiske preparater. Virkemåten til legemidler vil særlig bli behandlet, spesielt med tanke på reseptorers struktur og funksjon og på overføring av signaler på cellenivå. Dette vil bli fulgt av en detaljert gjennomgang av virkemåten til utvalgte legemidler som f.eks. antibiotika, kjemoterapeutika for cancer, legemidler for sentralnervesystemet og for cardiovasculære lidelser. Videre vil viktige kjemiske forbindelser som steroider, karbohydrater, aminosyrer, peptider og proteiner bli diskutert.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger gis konsentret over to uker. Timeplan avtales med studentene. Undervisningen gis på engelsk.

**Kursmaterieill:** Medicinal Chemistry Principles and Practice 2nd Edition.

F.D. King: The Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2002 ISBN 0-85-404-631-3.

Wilson and Gisvold's: Textbook of Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry, Tenth Edition, ed.

J.N. Delgado, O. Gisvold and W.A. Remers, J.B. Lippincott, Philadelphia, 1998. The Practice of Medicinal Chemistry ed. C.G. Wermuth, Academic Press, 1996 (ISBN 0-12-744640-0).

Utvalgte publikasjoner av nyere dato.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	

**KJ8102      FORSKN PROSJ ORG KJ**  
**Forsknings- og utviklingsprosjekt i organisk kjemi**  
**Research Proposal in Organic Chemistry**

Faglærer: Professor Per Henning Carlsen  
 Uketimer: Høst: 1F+11S      Vår: 1F+11S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer      Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Formålet med dette kurset er å utarbeide en prosjektplan for et forsknings- og utviklingsarbeid innen organisk kjemi.

**Anbefalte forkunnskaper:** Da en betydelig praktisk og teoretisk viten vil være påkrevet for å kunne gjennomføre dette kurset, vil dette best gjennomføres mot slutten av dr. studiet, f.eks. etter 4. semester.

**Faglig innhold:** Utarbeidelse av en prosjektplan for et forsknings- og utviklingsarbeid innen organisk kjemi, f.eks. en totalsyntese, mekanistiske studier eller nye reaksjoner eller reagenser. Emnet velges av studenten, men skal dog godkjennes av faglærer. Det må ikke være direkte knyttet til dr. studiets hovedemne. Oppgaven leveres i form av en skriftlig rapport som skal inneholde en klar formulering av problemstillingen, med påpeking av den eventuelle praktiske og vitenskapelige nytteverdi. En fyllestgjørende gjennomgang av den relevante litteratur, som belyser dette er påkrevet. Deretter må rapporten inneholde en grundig analyse av hvordan den formulerte forskningsoppgave skal løses, herunder f.eks. forskjellige mulige syntesestrategier eller måleteknikker. Validering av de strategier og metoder som velges må foretas gjennom litteraturstudier, f.eks. ved påvisning av presedens for lignende eller analoge systemer. Herunder må det tas hensyn til at metoder og strategier i konkrete tilfelle kan mislykkes. Studenten må vurdere dette og foreslå alternativer, som vil kunne avhjelpe eventuelle feilslagne metoder. Det må kreves at det foreslåtte forskningsprosjekt har en slik nyhetsverdi, at evt. resultater av den foreslåtte forskning vil kunne publiseres i et anerkjent internasjonalt tidsskrift.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger (ca. 1 time per uke), prosjekt, litteraturstudier, rapportskrivning. Innholdet i rapporten presenteres i et seminar. Undervisningen gis på engelsk ved behov.

**Kursmaterieill:** Utvalgte tidsskriftartikler.

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

**KJ8104      ORG SYNTESE**  
**Nye metoder i organisk syntese**  
**New Methods in Organic Synthesis**

Faglærer: Professor Anne Fiksdahl  
 Uketimer: Høst: 3F+9S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer      Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Studenten vil settes i stand til å anvende ny teknologi for å utføre organisk syntese. Videre vil studenten få en oppdatert oversikt over nyere anvendelse av avanserte syntesemetoder.

**Anbefalte forkunnskaper:** Solid kunnskap i syntetisk organisk kjemi; TKJ4110 Organisk kjemi VK, TKJ4135 Organisk syntese VK, TKJ4130 Organisk syntese lab og TKJ4180 Fysikalsk organisk kjemi eller tilsvarende.

**Faglig innhold:** Emnet dekker

i) ny teknologi i organisk syntese (bruk av ultralyd, mikrobølger som energikilde, ioniske løsningsmidler, fast fase syntese, superkritiske løsningsmidler),

ii) cross coupling Pd katalyserte reaksjoner (Heck, Stille, Suzuki, Sonogashira, Sonogashira),

iii) nucleophile og electrophile reaksjoner for C-C bindings dannelse.

**Læringsformer og aktiviteter:** Emnet undervises hvert annet år, neste gang høsten 2006. Forelesninger og kollokvier/øvinger (ca 3 timer per uke). Eksamen kan bli muntlig hvis 4 eller færre eksamensmeldte studenter. Undervisningen foregår på engelsk ved behov.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved forelesningsstart. Studiematerialet vil bestå av lærebøker og artikler fra den nyeste litteratur.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	

**KJ8105      METALLORG SYNTESE**  
**Metallorganiske forbindelser i organisk syntese**  
**Organometallic Compounds in Organic Synthesis**

Faglærer: Førsteamanuensis Odd Reidar Gautun  
 Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP  
 Tid: Undervises ikke studieåret 2006-2007  
 Karakter: Bokstavkarakterer      Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Emnet skal gi det teoretiske grunnlaget for bruk av de mest anvendte metallorganiske forbindelser i organisk syntese.

**Anbefalte forkunnskaper:** Bygger på TKJ4135 Organisk syntese VK eller tilsvarende kurs.

**Faglig innhold:** Overgangsmetallene blir stadig viktigere i moderne organisk kjemi. Spesielt gjelder dette organiske transformasjoner som ikke er mulige eller er vanskelige å oppnå ved klassisk organisk kjemi. Viktig er det også at metallorganiske komplekser inngår i en rekke katalytiske prosesser. I emnet blir det gitt en innføring i binding og struktur av overgangsmetallorganiske komplekser, samt en oversikt over deres elementære reaksjoner. Videre blir det lagt særlig vekt på anvendelse av metallkompleksene i organisk syntese. Nyere litteratur blir forelest.

**Læringsformer og aktiviteter:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang høsten 2007. Forelesninger (4 timer per uke) og øvinger (2 timer per uke). Emnet undervises på engelsk ved behov.

**Kursmaterieill:** L.S. Hegedus: Transition Metals in the Synthesis of Complex Organic Molecules 2. utg., W.H. Freeman University Science books, 1999, ISBN 1-891389-04-1.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	

**KJ8106      AVANSERT ORG KJEMI**  
**Avansert organisk kjemi**  
**Advanced Organic Chemistry**

Faglærer: Professor Per Henning Carlsen  
 Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer      Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Studenten skal oppnå dyptgående kunnskaper i organisk kjemi, nødvendige for studentens doktorstudium

**Anbefalte forkunnskaper:** Kunnskaper tilsvarende TKJ4100 Organisk kjemi grunnkurs og TKJ4110 Organisk kjemi VK.

**Faglig innhold:** I emnet vil det bli gitt undervisning i avansert syntetisk og fysikalsk organisk kjemi med spesiell vekt på områder som gir nødvendig fordypping for den enkelte PhD student.



**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger (ca. 4 timer per uke) og øvinger (ca. 1 time per uke). Undervisningen gis på engelsk ved behov.

**Kursmaterieell:** Nyere tidsskriftartikler.

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

## KJ8200 KJEMBILDE

### Kjemisk billedbehandling Chemical image analysis

Faglærer: Professor Bjørn Kåre Alsberg  
 Uketimer: Vår: 2F+4Ø+6S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Studenten skal kunne teori, algoritmer og bruk av utvalgte metoder innen data og billedanalyse anvendt på hyperspektrale bilder.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet forutsetter emne TKJ4175 Kjemometri grunnkurs, eller tilsvarende kunnskaper, og basiskunnskaper innen lineær algebra, statistikk og instrumentering.

**Faglig innhold:** Kurset omhandler bruk av kjemometrisk dataanalyse og billedbehandling på hyperspektrale bilder (kjemisk bildebehandling). Noen av metodene som gjennomgås er: wavelet og Fourier tranformer, derivering, SIS, EMSC, flerveis metoder, segmentering, pikselklassifisering og kurveresolusjon.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger (2 timer per uke). En prosjektoppgave skal leveres og må være bestått før muntlig eksamen. Prosjektoppgaven bedømmes etter karakterskala "bestått/ikke-bestått".

Undervisningen gis på engelsk ved behov.

**Vurderingsform:** Muntlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN ARBEIDER				

## KJ8202 TERMODYNAMIKK

### Termodynamikk for hydrokarbonblandinger Thermodynamics of Hydrocarbon Mixtures

Faglærer: Professor Signe Kjelstrup  
 Uketimer: Vår: 2F+10S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Kurset skal gi trening i å anvende grunnkunnskaper i termodynamikk på hydrokarbonblandinger, slik som naturgass og råolje.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet forutsetter emne TMT4140 eller tilsvarende.

**Faglig innhold:** Emnene er termodynamiske tilstander, tilstandsligninger og deres grunnlag for fasevekt, gasser og gasblandinger, energifunksjoner for blandinger, Gibbs-Duhems Ligning, likevektskriterier, og egenskaper ved faseomvandlinger. Videre diskuteres fasediagrammer, væske-gass og væske-væske likevekter, løselighet av gass i væske og væske i væske, og fordeling av komponenter på faser i likevekt.

**Læringsformer og aktiviteter:** Emnet foreleses normalt annet hvert år, neste gang vår 2007. Forelesninger, øvinger og kolokvier (2 timer per uke).

**Kursmaterieell:** J.M. Prausnitz, R.N. Lichtenthaler og E.G. de Azevedo: Molecular Thermodynamics of Fluid-phase Equilibria, 3. utg. Prentice Hall, Englewood Cliffs.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	

## KJ8204 KVANT STR-AKT.RELASJ

### Kvantitativ struktur-aktivitetsrelasjon Quantitative Structure-Activity Relationships

Faglærer: Professor Bjørn Kåre Alsberg  
 Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Studenten skal kjenne teorien for og kunne bruke utvalgte metoder innen struktur-aktivitets relasjoner.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet forutsetter emne TKJ4175 Kjemometri grunnkurs, eller tilsvarende kunnskaper, og basiskunnskaper innen lineær algebra, statistikk og kvantekjemi.

**Faglig innhold:** Emnet vil ta for seg ulike måter å representere molekyler i struktur-aktivitets relasjoner (QSAR). Standard teoretiske og empiriske deskriptorer vil bli diskutert. Av spesiell interesse er struktur representasjoner basert på Atoms in molecules (AIM) teori og kvantesimilaritet. I tillegg vil klassiske metoder som COMFA og COMSIA også bli presentert.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger (ca. 3 timer per uke). En prosjektoppgave skal leveres og må være bestått før muntlig eksamen. Prosjektoppgaven vurderes etter karakterskala "bestått/ikke-bestått".

Undervisningen gis på engelsk ved behov.

**Vurderingsform:** Muntlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN				
ARBEIDER				

## KJ8205 MOLEKYLMODELLERING

### Molekylmodellering

### Molecular Modelling

Faglærer: Professor Per-Olof Åstrand

Uketimer: Vår: 3F+3Ø+6S = 7.50 SP

Tid: Undervises ikke studieåret 2006-2007

Karakter: Bestått/Ikke bestått Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet gir det teoretiske grunnlaget for molekylmekanikk, intermolekylære krefter og solvatisering.

**Faglig innhold:** Emnet gir det teoretiske grunnlaget for molekylmekanikk, intermolekylære krefter og solvatisering. Videre diskuteres teoretiske modeller for reaktivitet og reaksjonsdynamikk (katalyse), optiske elektroniske egenskaper av molekylære materialer (nanostruktur) og frie energiberegninger av bindingsaffinitet(f.eks. drug design).

**Læringsformer og aktiviteter:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang våren 2008. Forelesninger, øvinger og prosjektoppgaver. Emnet kan bli undervist konsentrert i tre perioder (1 uke per periode): 3 timer forelesning og 3 timer øvinger per dag (totalt 90 timer). Emnet har mappeevaluering hvor øvingene (teller 1/3) og to prosjektoppgaver (teller 2/3) inngår som vurderingsdeler. Resultatet av hver vurderingsdel oppgis i prosentpoeng. Hele mappen vurderes etter karakterregel Bestått/Ikke bestått. Bestått tilsvarer bokstavkarakter B eller bedre. Undervisningen gis på engelsk ved behov.

**Vurderingsform:** Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
ARBEIDER			1/3	
GODKJENT RAPPORT			2/3	

## KJ8206 VIDR KVANTEKJEM MET

### Videregående kvantekjemiske metoder

### Advanced Quantum Chemical Methods

Faglærer: Professor Henrik Koch

Uketimer: Høst: 3F+3Ø+6S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Studentene skal oppnå en fortrolighet med annen- kvantifiseringsformalisme, gjøre det mulig å utvikle nye modeller og forstå litteraturen innenfor kvantekjemi. Undervisningen gis på engelsk ved behov.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet forutsetter emne TKJ4165 eller tilsvarende kunnskaper i kvantekjemi.

**Faglig innhold:** Emnet gir en introduksjon til annen kvantifiseringsformalismen, modeller for beskrivelse av elektronkorrelasjon, tidsavhengig perturbasjonsteori og responsteori for beskrivelse av molekylære egenskaper.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger (3 timer per uke) og øvinger (3 timer per uke).

**Kursmaterieill:** Notater og tidsskriftartikler

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	

## KJ8207 MIKROMATRISSE ANALYSE

### Avansert mikromatrise dataanalyse

### Advanced Microarray Data Analysis

Faglærer: Professor Bjørn Kåre Alsberg

Uketimer: Høst: = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Forelesninger, Øvinger

**Læringsmål:** Studenten skal forstå og kunne anvende de mest vanlige metodene for eksperimentell design, preprosessering/filtrering og dataanalyse av mikromatriser. Studenten skal også kunne kritisk vurdere de statistiske resultater og gjøre effektiv bruk av biologisk informasjon.

**Anbefalte forkunnskaper:** TKJ4175 Kjeometri grunnkurs, BT8102 Molekylær og cellulær bioinformatikk.

**Faglig innhold:** Den delen av kurset som omfatter eksperimentell design vil inneholde faktoriell og fraksjonell faktoriell designs og optimale hybridiserings design.

Delen som omhandler proprosessering/filtrering vil inneholde bildeanalyse (segmentering, støyfjerning, transformasjoner) og normaliseringsmetoder. Delen om dataanalyse vil inneholde litt klassisk statistikk (hypotese testing, ANOVA), metoder for å finne differensielt uttrykte gener, ikke-veiledet klassifisering (hierarkisk klyngeanalyse, prinspal komponent analyse, Kohonen nettverk), veiledet klassifisering (kunstige neurale nettverk, diskriminant delvis minste kvadraters regresjon, regelinduksjon) and regresjon (multipel lineær regresjon, delvis minste kvadraters regresjon, genetisk programmering), bruk av bakgrunnsinformasjon (genontologi/genannotering) og håndtering av tidsserie eksperimenter (hidden markov modeller, model basert analyse).

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, øvinger og selvstudium.

20 timer øvinger.

15 timer forelesninger.

Undervisningen blir gitt konsentrert.

Eksamen kan bli muntlig hvis få studenter er eksamensmeldt.

Undervisningen gis på engelsk ved behov.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	

**KJ8208 VIDR IRREV TERMODYN**  
**Videregående irreversibel termodynamikk**  
**Advanced Irreversible Thermodynamics**

Faglærer: Professor Signe Kjelstrup

Uketimer: Vår: 2F+3Ø+7S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Studentene skal lære å beregne entropiproduksjon for egne problemstillinger og bruke dette til å definere dynamisk forløp i egne system.

**Anbefalte forkunnskaper:** Det er en fordel å ha tatt emnet TKJ4200 Irreversibel termodynamikk grunnkurs.

**Faglig innhold:** Entropiproduksjon blir beregnet. Krefter i ikkelikevekt system defineres. Fluksligninger i system med konsentrasjons-, trykk og temperaturgradienter analyseres, spesielt system med overflater. Grunnlaget for kobling av varme-, masse- og ladningstransport repeteres. Teorien blir anvendt på en rekke eksempler innen analytisk kjemi, biologi, kjemiteknikk, oljerlevante problemstillinger og elektrolyse. Konstruksjon av energioptimale system.

**Læringsformer og aktiviteter:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang vår 2007.

Emnet undervises på engelsk etter behov. Forelesninger (2 timer per uke) og øvinger (3 timer per uke).

**Kursmaterieill:** S. Kjelstrup og D. Bedeaux: Irreversible Thermodynamics of Heterogeneous Systems.

Kompendium:

S. Kjelstrup, D. Bedeaux: Elements of irreversible thermodynamics for engineers, Int. Centre of Applied Thermodynamics, Istanbul Technical University, Istanbul, Turkey, 2001.

**Vurderingsform:** Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
ARBEIDER			1/1	

## Institutt for kjemisk prosesssteknologi

**KP8100 VG PROSESS-SIMUL**  
**Videregående prosess-simulering**  
**Advanced Process Simulation**

Faglærer: Professor Terje Hertzberg

Uketimer: Høst: 3F+3Ø+7S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger og prosjekt

**Anbefalte forkunnskaper:** .

**Faglig innhold:** Emnet undervises både høsten 2006 og 2007. Emnet omhandler bruk av datamaskin for stasjonær simulering av prosessutstyr og prosessanlegg.

Emner som tas opp:

- Løsning av store sett av ikke-lineære og algebraiske ligninger
- Modulære systemer
- Ligningsorienterte systemer
- Identifikasjon av struktur og fastlegging av beregningsgang
- Optimalisering i prosess simulatorer
- Bruk av termodynamiske og fysikalske data.

Obligatoriske regneøvinger/Prosjektoppgave.

**Kursmaterieell:** Utdelt materiale.

**Vurderingsform:** Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell. andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			75/100	
ARBEIDER			25/100	

**KP8102 TREKJ TREFOREDL PROS**  
**Trekjemi i treforedlingsprosessene**  
**Wood Chemistry in Pulping and Paper Making**

Faglærer: Førsteamanuensis Størker Moe  
 Uketimer: Høst: 15S = 9.0 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Emnet skal gi dybdekunnskap om de ulike kjemiske forbindelsene som bygger opp planter som brukes for framstilling av papir, samt de kjemiske reaksjonene under framstilling av papirfiber. Emnet skal også gi det teoretiske grunnlaget for valg av kjemiske analysemetoder for karakterisering av komponentene i vedfiberen

**Anbefalte forkunnskaper:** Faget forutsetter kunnskaper tilsvarende fag TKP4125 Papir- og fiberteknologi samt TKP4750 Papir- og fiberteknologi fordypningsemne, men kan godt følges av kandidater med gode forkunnskaper innen organisk kjemi og karbohydratkjemi

**Faglig innhold:** Emnet foreleses annet hvert år, neste gang høsten 2007.

Cellulose, hemicellulose, lignin og harpiks: Lokalisering, oppbygning, struktur og egenskaper. Kjemiske reaksjoner under papirmasseframstilling. Analytiske metoder anvendt på vedkomponenter.

Det detaljerte innholdet av faget avgjøres til en viss grad av kandidaten(e)s spesifikke problemstillinger.

**Læringsformer og aktiviteter:** Kollokvium og selvstudium.

**Kursmaterieell:** Materiale fra bl.a. følgende bøker:

\* Sjöström, E (1993): "Wood chemistry: fundamentals and applications", Academic Press, New York (ISBN 0000000000;1200000000;6474810000;8)

\* Back, E.L., Allen, L.H. (2000): Pitch Control, Wood Resin and Deresination", TAPPI Press, Atlanta (ISBN 0000000000;8985200000;5190000000;5)

\* Sjöström, E., Alén, R (eds) (1998): "Analytical methods in wood chemistry, pulping, and papermaking", Springer series in wood science, Springer Verlag, Heidelberg (ISBN 3000000000;5400000000;6310200000;X)

\* Lin, S.Y., Dence, C.W. (eds) (1992): "Methods in lignin chemistry", Springer series in wood science, Springer Verlag, Heidelberg (ISBN 3000000000;5400000000;5029500000;5)

\* Stenius P (ed) (2000): "Papermaking science and technology 3. Forest products chemistry", Fapet Oy, Helsinki (ISBN 9520000000;5216000000;0300000000;9)

\* Krässig, H.A. (1993): "Cellulose: structure, accessibility, and reactivity", Gordon and Breach Science, Yverdon (ISBN 2000000000;8812400000;7980000000;9)

**Vurderingsform:** Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell. andel	Hjelpemiddel
PRØVEFORELESNING			50/100	
MUNTLLIG EKSAMEN			50/100	B

**KP8104 KRYSTALLISASJON**  
**Industriell krystallisasjon og felling**  
**Industrial Crystallization and Precipitation**

Faglærer: Professor II Didrik Malthé-Sørensen  
 Koordinator: Førsteamanuensis Jens-Petter Andreassen  
 Uketimer: Vår: 2F+2Ø+11S = 9.0 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Studentene skal bli i stand til å dimensjonere krystallisasjonsreaktorer gjennom en grundig faglig forståelse av hvilke forhold som bestemmer partikkelstørrelsesfordelingen til det krystallinske produktet. I tillegg skal de kunne forutsi hvordan forandringene i produktet er påvirket av parametere som endrer kinetikken for nukleering og partikkelvekst.

**Anbefalte forkunnskaper:** Grunnleggende kunnskap i faststoffkjemi og kjemisk reaksjonsteknikk.

**Faglig innhold:** Kurset tilbys annet hvert år, neste gang våren 2007.

Emnet gir en teoretisk og praktisk innføring i mekanismer og kinetikk ved industriell krystallisasjon og utfelling av faste stoffer fra væskefase. Områder som belyses vil være: Reaksjonskrystallisasjon og felling, utsaltingskrystallisasjon, kjølekrystallisasjon og inndamping. Det legges vekt på eksperimentelle teknikker og tolkning av forsøksdata som skal føre frem til valg og drift av ulike krystallisatorer. Betydningen av overmetningen, temperatur og løsningsmiddelkjemi på mekanismene og hastigheten for kjernedannelse, krystallvekst og agglomerering er en sentral del av emnet. Innvirkningen av disse prosessene på krystallenes størrelsesfordelingen vil bli belyst, blant annet med ligninger for populasjonsbalansen i ulike systemer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger/kollokvier/øvingsoppgaver/prosjektrapport.

**Kursmaterieell:** J.W. Mullin: Crystallization, 4th Edition, Butterworth-Heinemann Ltd., London 2001.

Utdelt materiale.

Vurderingsform:	Mappeevaluering	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	Vurderingsdel				
	GODKJENT RAPPORT			25/100	
	MUNTLLIG EKSAMEN			75/100	

### KP8105 MAT MODELLTILPASSING

#### Matematisk modellbygging og modelltilpassing

#### Mathematical Modelling and Model Fitting

Faglærer:	Professor Terje Hertzberg
Uketimer:	Vår: 3F+3Ø+6S = 7.50 SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Und.språk:	Engelsk
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang våren 2007.

Ved regneøvinger benyttes datamaskin. Emnet gir en innføring i bruk av matematisk modellbygging, modelltilpassing og forsøksplanlegging ved eksperimentelt forsøksarbeide. Følgende emner behandles:

Repetisjon av statistiske metoder

Matematiske modeller

- Empiriske modeller

- Mekanistiske modeller basert på analyse av systemets årsaksvirkningsforhold

Modelltilpassing

- Lineære modeller

- Ulineære modeller

- Valg mellom modellalternativer

Forsøksplanlegging ved matematisk modellbygging. Obligatoriske regneøvinger/prosjektoppgave.

**Kursmaterieell:** Box & Draper: Empirical Model Building and Response Surfaces, J.Wiley, 1987.

Utdelt materiale.

Vurderingsform:	Skriftlig/Arbeider	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	Vurderingsdel				
	SKRIFTLIG EKSAMEN			75/100	A
	ARBEIDER			25/100	
	GODKJENT RAPPORT				

### KP8106 GASSRENSING

#### Gassrensing med kjemiske løsningsmidler

#### Gas Cleaning with Chemical Solvents

Faglærer:	Professor Hallvard Fjøsne Svendsen
Uketimer:	Høst: 3F+6Ø+5S = 9.0 SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Und.språk:	Engelsk
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Prosjektarbeid

**Læringsmål:** Forstå grunnlaget for dimensjonering av absorpsjonstårn og for design og energiforbruk i absorpsjonsprosesser. Kunne modellere absorpsjonstårn stasjonært.

**Anbefalte forkunnskaper:** TKP4160 Transportprosesser

**Faglig innhold:** Emnet foreleses annet hvert år, neste gang høst 2007.

Emnet behandler grunnlaget for valg av prosessstype og for dimensjonering av apparatur for rensing av gasser med kjemiske løsningsmidler. Spesielt sikter faget mot fjerning av CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S og H<sub>2</sub>O fra naturgass og industrielle gasser, og SO<sub>2</sub> fjerning fra forbrenningsgasser.

Blant annet følgende tema omhandles:

- Rensekrav, tilgjengelig teknologi, og uløste problemer.
- Rigorøse, termodynamiske og semiempiriske likevektsmodeller.
- Teorier for modellering av masseoverføringsprosesser.
- Kinetikkmodeller med vekt på koplingen mellom masseoverføring mellom fasene og kjemisk reaksjon.
- Renseeffektivitet, energibehov og muligheter for energiintegrering, selektivitet, kjemisk stabilitet, osv.
- Kriterier for valg mellom prosesser for spesifiserte anvendelser.
- Apparattyper, og metoder for bestemmelse av gass-væske likevekter og kinetiske data.

Hvis det er få studenter avholdes eksamen muntlig.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, kollokvier og prosjektarbeid

**Kursmaterieill:** Oppgis ved kursets start

Vurderingsform:	Mappeevaluering	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	Vurderingsdel				
	GODKJENT RAPPORT			25/100	
	MUNTLLIG EKSAMEN			75/100	

### KP8107 MEMBRANSEPARASJON VG

#### Videregående kurs i membranprosesser

#### Advanced Course in Membrane Separation Processes

Faglærer:	Professor May-Britt Hägg
Uketimer:	Vår: 2F+2Ø+11S = 9.0 SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Und.språk:	Engelsk
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Læringsmål: Å kunne planlegge og beregne anlegg for membranseparasjon på basis av karakteristiske data for væskefase, membraner og moduler.

**Faglig innhold:** Emnet tilbys annet hvert år, neste gang våren 2007. Emnet omfatter kjemiske, fysikalske og termodynamiske forhold ved framstilling og karakterisering av membraner, analyse av transport- og foulingmekanismer i membraner og moduler, med særlig vekt på membranfiltrering (MF, UF, NF og RO). Videre behandles oppbygging av membranlegg samt teknisk gjennomføring av membranseparasjoner. Emnet kan etter avtale med kandidatene suppleres med andre del-emner innen membranteknologi

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, kollokvier, selvstudier og øvingsoppgaver

**Kursmaterieill:** Pensumlitteratur (med forbehold om endringer): Utvalgte deler fra:

L.J. Zeman and A.L. Zydney: Microfiltration and Ultrafiltration. Principles and Applications, Marcel Dekker Inc., 1996

Ho, W.S. Winston and Kamallesh K. Sirkar (ed) Membrane Handbook, Van Nostrand Reinhold, N.Y.1992.

Utvalgte tidsskriftartikler.

Vurderingsform:	Muntlig	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	Vurderingsdel				
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

### KP8108 TERMODYNAMIKK VG

#### Videregående termodynamikk : Anvendelser innen fase- og reaksjonslikevekter

#### Advanced Thermodynamics : With applications to Phase and Reaction Equilibria

Faglærer:	Førsteamanuensis Tore Haug-Warberg
Uketimer:	Høst: 3F+1Ø+10S = 9.0 SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Und.språk:	Engelsk
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** 1) Overordnet innblikk i termodynamisk funksjonslære.

2) Inngående kjennskap til termodynamiske likevekt- og stabilitetsprinsipper

3) Erfaring fra utvikling o implementering av termodynamiske beregningsrutiner

**Anbefalte forkunnskaper:** Praktisk kjennskap til termodynamikk for multikomponente blandinger, numeriske metoder og lineær algebra. Det er en stor fordel om kandidaten har tidligere erfaring med matematisk modellbygging. Programmeringserfaring er også verdifullt.

**Faglig innhold:** Emnet undervises hvert år.

Del I: Termodynamisk metodelære med utgangspunkt i Euler-homogene funksjoner. Generalisering av begrepene intensive og

ekstensiv variable. Bytte av tilstandsvariable ved hjelp av Legendre-transformasjoner. F.eks. U(S,V,N) til A(T,V,N) og videre til G(T,p,N). Derivasjonsegenskaper til de transformerte størrelsene. Utvidelse til multikomponente blandinger. Bruk av termodynamiske tilstandsfunksjoner i reaksjons- og faselikevektsberegninger. Beregning av tilstandsdiagrammer. Direkte substitusjon og Newton-Lagrange formulering, lineær programmering. Termodynamiske optimalitet- og stabilitetskrav.

Del II: Individuelt tilpasset prosjektarbeid. Aktuelle temaer er: implementasjon av termodynamiske modeller, bruk av eksperimentelle data i parameterestimering, utvikling av termodynamiske beregningsrutiner for simuleringsformål.

**Læringsformer og aktiviteter:** Ordinære forelesninger (del I) fulgt opp av et individuelt prosjektarbeid (del II). Kollokvier og studentpresentasjoner er obligatorisk i del II.

**Kursmaterieill:** 1) M. Modell and R. C. Reid "Thermodynamics and Its Applications", 2nd ed., Prentice-Hall, Chapter 9 (30 pp.)

2) H. Callen "Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics", 2nd ed., John Wiley (1985), Chapters 3 and 5 (40 pp.)

3) Egne forelesningsnotater (50 pp.)

4) Individuelt valgte artikler (ca. 30 pp.)

**Vurderingsform:** Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
GODKJENT RAPPORT			1/1	

### KP8109 KATALYSE/MILJØ

#### Katalyse i miljøteknologi

#### Environmental Catalysis

Faglærer: Professor De Chen

Uketimer: Vår: 2F+2Ø+6S = 6.0 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Anbefalte forkunnskaper:** Det forutsettes kunnskaper tilsvarende emne TKP4155 Reaksjonskinetikk og katalyse.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang våren 2008.

Emnet gir en oversikt over aktuelle prosesser og utviklinger i katalytisk miljøteknologi. Emnet omhandler katalyse anvendt til miljøforbedringer og forurensningsfjerning samt overgang til mer miljøvennlige prosesser som forhindrer dannelse av uønskede forbindelser. Katalyse i ny energiteknologi (hydrogen som energibærer, brenselceller) behandles. Grunnlaget for valg av prosessstype, katalysatorer og reaktortype for fjerning av forurensninger gjennomgås. Vekt blir lagt på reaksjonsmekanismer og kinetikk ved den katalytiske produksjon av ren energi.

**Læringsformer og aktiviteter:** Seminarer

**Kursmaterieill:** G. Ertl, H. Knözinger, J. Weitkamp: Environmental Catalysis, Wiley-VCH, Weinheim 1999.

Utvalgte aktuelle artikler fra tidsskrifter vil også inngå i pensum.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	D

### KP8110 GASSRENS MED MEMBRAN

#### Gassrensing med membraner

#### Membrane Gas Purification

Faglærer: Professor May-Britt Hägg

Uketimer: Vår: 2F+2Ø+11S = 9.0 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Anbefalte forkunnskaper:** Noe kunnskaper innen grunnleggende membranteknologi. Om mulig anbefales å følge fordypningsemnet i membranteknologi som tilbys 9. semester i siv.ing. studiet ved IKP

**Faglig innhold:** Emnet tilbys annet hvert år, neste gang våren 2008.

Emnet tar sikte på å gi en fordypende forståelse av forskjellen i transport av gasser gjennom forskjellige typer materialer. Dette vil forklare membranenes forskjellige separasjonsegenskaper, og gi grunnlag for riktig valg av materiale for en membran separasjonsprosess.

Innhold: Transport av gasser (ideelle, ikke-ideelle) gjennom polymere, uorganiske (karbon, glass, keramer, metaller), og hybride materialer. Betydning av løselighet og diffusjon, adsorpsjon, porestørrelser og porestørrelsesfordeling, polare og ikke-polare gassblandinger. Separasjonsegenskaper for forskjellige gassblandinger ved endrede prosessbetingelser (trykk, temperatur). Betydning av materialets kjemiske struktur, gassenes fysikalske egenskaper, interaksjoner mellom gass og membranmateriale. Aldring ? nedbrytningsmekanismer. Eksempler på miljøvennlige membranprosesser (tørking av naturgass, alternative metoder for CO<sub>2</sub>-fjerning, gjenvinning av VOC, oppgradering biogass, gjenvinning av H<sub>2</sub>, m.m.).

**Læringsformer og aktiviteter:** Kollokvier

**Kursmaterieell:** Oppgis ved kursets start

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	D

**KP8111 KATAL OMS HYDROKARB**  
**Katalytisk omsetning av hydrokarboner**  
**Catalytic Conversion of Hydrocarbons**

Faglærer: Professor Edd Anders Blekkan  
 Uketimer: Vår: 2F+2Ø+6S = 6.0 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet forutsetter at de ordinære emnene innen petrokjemi og reaksjonskinetikk og katalyse er tatt på forhånd.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang våren 2007.

Emnet forutsetter at de ordinære emnene innen petrokjemi og reaksjonskinetikk og katalyse er tatt på forhånd. Emnet legger vekt på reaksjonsmekanismer og kinetikk ved katalytisk omsetning av hydrokarboner. Både homogene og heterogene katalysatorer blir betraktet. Katalytiske komplekser som er et kjent begrep i homogen katalyse kan i mange tilfeller også betraktes ved heterogen katalyse. Ofte er det imidlertid sammenheng mellom de aktive punktene på en overflate, og i slike tilfeller kan de ikke betraktes isolert. Teorier blir gjennomgått for hvordan katalysatorer deltar i dannelse og brytning av C-C og C-H bindinger i rene hydrokarboner, samt reaksjoner med hydrogen, oksygen, vann, ammoniakk og karbonmonoksyd.

Eksempler på viktige reaksjoner ved oljeraffinering og petrokjemisk industri blir omtalt.

**Læringsformer og aktiviteter:** Seminarer, selvstudium.

**Kursmaterieell:** Utvalgte deler av: B. C. Gates: Catalytic Chemistry, J. Wiley & Sons, 1992.

I tillegg inngår utvalgte notater og tidsskriftartikler i pensum.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	D

**KP8112 ANVENDT HET KAT**  
**Anvendt heterogen katalyse**  
**Applied Heterogeneous Catalysis**

Faglærer: Professor De Chen  
 Uketimer: Høst: 2F+2Ø+6S = 6.0 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Anbefalte forkunnskaper:** Det forutsettes kunnskaper tilsvarende emne TKP4155 Reaksjonskinetikk og katalyse.

**Faglig innhold:** Emnet gis annet hvert år, neste gang høsten 2007.

Emnet er ment å gi en innføring i moderne katalyseteorier for de viktigste gruppene av heterogene katalysatorer: metaller, metalloksyder og zeolitter. Eksempler på industrielle anvendelser. Det vil bli gitt en oversikt over prinsippene for design og framstilling av heterogene katalysatorer. Videre vil emnet omfatte kinetiske beskrivelser av delprosessene (adsorpsjon, overflate-reaksjon, diffusjon etc.) samt en innføring i mikrokinetisk modellering.

Det vil også bli gitt en innføring i eksperimentelle metoder (reaktorsystemer o.l.) for studier av heterogene katalysatorer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Seminarer

**Kursmaterieell:** Pensum består av utvalgte notater og tidsskriftartikler.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	D



**KP8113 KARAKT HET KAT**  
**Karakterisering av heterogene katalysatorer**  
**Characterization of Heterogeneous Catalysts**

Faglærer: Førsteamanuensis Magnus Rønning  
 Uketimer: Høst: 2F+2Ø+6S = 6.0 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Anbefalte forkunnskaper:** Det forutsettes kunnskaper tilsvarende emne TKP4155 Reaksjonskinetikk og katalyse

**Faglig innhold:** Emnet gis annet hvert år, neste gang høsten 2006.

Ved heterogen katalyse skjer reaksjonene på overflaten av faste stoffer som metaller, metalloksider og zeolitter. Det er i første rekke forholdene på selve overflaten som er bestemmende for katalysatorens aktivitet, selektivitet og levetid. Metoder til å karakterisere faste overflater og adsorberte forbindelser på overflaten er derfor av avgjørende betydning for forståelsen av katalytiske reaksjoner.

Dette emnet er ment å gi en oversikt over de aktuelle metoder samt en detaljert innføring i bruken av disse på katalytiske systemer. Emnet omfatter såvel kjemiske som spektroskopiske metoder.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og seminarer

**Kursmaterieill:** Pensum består av utvalgte tidsskriftartikler.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	D

**KP8115 VG PROSESSREGULERING**  
**Videregående prosessregulering**  
**Advanced Process Control**

Faglærer: Professor Morten Hovd  
 Koordinator: Professor Sigurd Skogestad  
 Uketimer: Høst: 2F+3Ø+7S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Grunnlag for forskningsarbeid innen prosessregulering

**Anbefalte forkunnskaper:** Grunnleggende kunnskaper i reguleringsteknikk tilsvarende et fag på 7.5 Sp

**Faglig innhold:** Emnet undervises hvert år.

Emnet undervises delvis sammen med fordypningsmodulen (5. klasse) i VG prosessregulering, men har tillegsemner samt et større teoripensum.

Studenter som tidligere har tatt fordypningsmodulen vil i tillegg få en prosjektoppgave.

Følgende delemner inngår:

1. Reguleringsstrategier for totale prosessanlegg ("plantwide control") med vekt på de strukturelle valg: Hva skal reguleres og måles og hvordan skal variables parres.
2. Struktur, regulatorinnstilling og overvåkning av den stabiliserende basisreguleringen.
3. Multivariabel regulering, inkl. praktisk bruk av modell-basert prediktive regulering (MPC).
4. Regulerbarhetsanalyse av multivariable systemer.

Hvis det er få studenter avholdes eksamen muntlig.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, kollokvier, prosjektarbeid, inviterte eksterne forelesere

**Kursmaterieill:** Tidsskriftartikler og utdrag fra boka "Multivariable feedback control" av Skogestad og Postlethwaite (2005).

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

**KP8117 PAPIRFYSIKK OG KJEMI**  
**Papirfysikk og papirkjemi**  
**Paper Physics and Paper Chemistry**

Faglærer: Professor Øyvind Weiby Gregersen  
 Uketimer: Vår: 15S = 9.0 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet forutsetter kunnskaper tilsvarende emne TKP 4125 Papir og fiberteknologi, samt fordypningsemnet "Papir og fiberteknologi VK".

**Faglig innhold:** Emnet foreleses annet hvert år, neste gang våren 2008.

Emnet skal gi en grunnleggende forståelse av papirets materialegenskaper. Sentrale tema er hvordan papirets materialegenskaper påvirkes av råvarer og papirproduksjonsprosessen og hvordan ulike materialegenskaper påvirker sluttbruksegenskapene til papir slik som trykklarhet, konverteringsegenskaper, absorpsjonsegenskaper og lignende. Emnet skal gi et innblikk i den nyeste forskningen innen de viktigste delene av papirfysikk og papirkjemi. Det detaljerte innholdet av emnet avgjøres til en viss grad av kandidatens spesifikke problemstillinger.

**Læringsformer og aktiviteter:** Seminarer og selvstudium

**Kursmaterieill:** Utvalgte monografier og artikler

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	D

**KP8118 VG REAKTORMOD**  
**Videregående reaktormodellering**  
**Advanced Reactor Modelling**

Faglærer: Professor Hugo Atle Jakobsen  
 Uketimer: Vår: 3F+2Ø+14S = 12.0 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk, Norsk  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Vi tar sikte på å utdype studentenes grunnleggende forståelse av transportprosesser for masse, varme og bevegelsesmengde med vekt på modellering av strømningsfenomener, for derved å gjøre den i stand til å utvikle mer fundamentale og realistiske modeller for ulike typer en- og flerfasereaktorer.

**Anbefalte forkunnskaper:** Kurset forutsetter emnene: Transportprosesser og Reaktorteknologi, eller tilsvarende kunnskaper. I tillegg er det en fordel om studentene har noe kjennskap til numeriske metoder og programmering.

**Faglig innhold:** Emnet undervises hvert år, neste gang våren 2007.

Tid for undervisning avtales med studentene.

Beskrivelse av transportprosesser for masse, varme og bevegelsesmengde med vekt på modellering av strømningsfenomener. Koplingen mellom kinetikk, masse- og varme-transportprosesser, og strømningsfenomener i enfase røretank-, fluidized bed-, gass/væske- og slurry reaktorer blir diskutert. Eksperimentelle studier av strømningsrelaterte variable i de forskjellige reaktorene danner grunnlaget for forståelsen av strømningsfenomene og derved også den teoretiske modelleringen av disse. Emnet inneholder derfor en kort introduksjon til prinsippene bak et utvalg av målemetoder som ofte anvendes innen reaktorteknologi.

Hvis det er få studenter avholdes eksamen muntlig.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger/kollokvier

**Kursmaterieill:** Kompendium: General Reactor Technology Fundamentals (GREATFUN). p. 600.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	

**KP8119 SURF POLY INT**  
**Surfaktanter og polymerer i vandig løsning**  
**Surfactants and Polymers in Aqueous Solutions**

Faglærer: Førsteamanuensis Wilhelm Robert Glomm, Professor Johan Sjöblom  
 Koordinator: Professor Johan Sjöblom  
 Uketimer: Høst: 3F+12S = 9.0 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Dette kurset knytter sammen innholdet i TKP4130 Polymerkjemi med innholdet i emnet TKP4115 Overflate- og Kolloidkjemi for å gi en helhetlig forståelse av interaksjonen mellom polymerer og surfaktanter.

**Anbefalte forkunnskaper:** Det forutsettes kunnskaper tilsvarende TKP4115 Overflate og kolloidkjemi. TKP4130 Polymerkjemi anbefales

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang høsten 2006.

Norsk emnebeskrivelse: Emnet dekker egenskapene hos konsentrerte surfaktantsystemer, enkle polymersystemer (inkludert protein), og blandede surfaktant-polymersystemer i vandig løsning. Hovedtyngden av undervisningen vil fokusere på egenskapene til blandede systemer ? surfaktant-surfaktant systemer og surfaktant-polymer systemer (inkludert surfaktant-protein). Det

gis innføring i surfaktant-polymer interaksjoner, kritisk assosiasjonskonsentrasjon, faseoppførsel og reologi for blandede systemer, i tillegg til tekniske applikasjoner av disse. Det vil bli gitt eksempler fra aktuell forskning.

**Læringsformer og aktiviteter:** Seminarer og selvstudium

**Kursmaterieell:** Lærebok/textbook: ?Surfactants and Polymers in Aqueous Solution?, 2nd Edition, 2004

Forfatter: Krister Holmberg, Bo Jönsson, Bengt Kronberg og Björn Lindman

Utgiver: John Wiley & Sons, LTD.

Antall pensumsider: 527

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			100/100	D

**KP8120 KOLL KJEMI FUNK MATR**  
**Kolloidkjemi og funksjonelle materialer**  
**Colloid Chemistry and Functional Materials**

Faglærer: Professor II Egil Gulbrandsen, Professor II Michael Wilhelm Stöcker

Koordinator: Førsteamanuensis Gisle Øye

Uketimer: Vår: 3F+14S = 9.0 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Innføring i metoder for fremstilling og egenskaper av funksjonelle materialer for anvendelser hovedsakelig innen katalyse og adsorpsjon

**Anbefalte forkunnskaper:** Generell innsikt i kjemi, samt TKP4115 Overflate- og kolloidkjemi

**Faglig innhold:** Kurset holdes annen hvert år, neste gang våren 2007. I kurset blir det beskrevet hvordan kolloidale strukturer som miceller, flytende krystaller og inverterte miceller kan anvendes ved fremstilling av funksjonelle materialer. Syntese og karakteriseringsmetoder for mikro- og mesoporøse materialer blir spesielt vektlagt. De viktigste karakteriseringsmetodene som gjennomgås er gass adsorpsjon, røntgen- og elektronspetroskopiteknikker, fast-fase NMR og ESR spektroskopi. Eksempler på anvendelse av materialene vil bli gitt, med spesiell vekt på heterogen katalyse og adsorpsjon.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger

**Kursmaterieell:** Utdelt materieell

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	D

**KP8121 KOLLOID POLYMER VK**  
**Videregående kurs i overflate, kolloid og polymerkjemi**  
**Surface, Colloid and Polymer Chemistry Special Topics**

Faglærer: Professor II Jan Genzer, Førsteamanuensis Wilhelm Robert Glomm, Førsteamanuensis Gisle Øye

Koordinator: Professor Johan Sjöblom

Uketimer: Høst: 5F+5S Vår: 5F+5S = 6.0 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Målet med dette emnet er å tilby PhD studenter spesifikk fordypning i emner som er tilpasset til eller umiddelbart komplementære til deres doktorgradsarbeid.

Del A: Å bevisstgjøre deltakerne på viktige vurderinger ved bruk av kjemometri/data-analyse på eksperimentelle data, og å diskutere/presentere avanserte anvendelser av kjemometri.

Del B: Målsetningen med dette kurset er å gi en forståelse av hvordan man modifierer overflater (plane flater så vel som nanopartikler) med polymerer og andre makromolekyler opp mot spesifikke applikasjoner innen nanoteknologi.

Del C: Å gjøre studentene kjent med eksperimentelle teknikker for karakterisering av kolloidale systemer (inkludert polymerer). Både underliggende teori og mulige applikasjoner vil bli presentert.

**Anbefalte forkunnskaper:** Anbefalte forkunnskaper varierer etter emne, og vil annonseres når forelesning av et emne kunngjøres.

Del A: Kunnskaper tilsvarende TKP4130 Polymerkjemi, og TKP4115 Overflate og Kolloidkjemi.

Del B: TKP4115 Overflate- og Kolloidkjemi

**Faglig innhold:** Faget undervises første gang høsten 2006, og videre enten høst eller vår etter behov.

Faglig innhold og spesifikke læringsmål er inndelt etter emner. Kun to emner er tatt med i denne beskrivelsen. Flere emner kan legges til etter ønske og behov. Kursstart vil bli annonsert i god tid før forelesninger påbegynnes.

Kurset består av tre uavhengige emner, del A og B som ved behov vil bli forelest hver for seg.

Del A: Makromolekyler på Overflater .

Målsetningen med dette kurset er å gi et sammendrag av aktuelle emner fra ?soft condensed matter on surfaces? og overflate-modifisering generelt, og deres anvendelse innen nanoteknologi. Tematisk kan disse emnene deles inn i (en mer detaljert

inndeling finnes i den engelske versjonen): Klassifisering av overflater og karakteriseringsteknikker, små molekyler på overflater (herunder ?self-assembled monolayers?), makromolekyler på overflater, og utvalgte emner fra aktuell forskning.

Del B:Faglig innhold: Emnet dekker teori og applikasjoner for et utvalg eksperimentelle teknikker anvendt på kolloidale systemer, herunder også polymerer. Hovedtyngden av kurset tar for seg eksperimentelle teknikker som er spesifikke for kolloidale systemer. Der kurset beskriver konvensjonelle eksperimentelle teknikker (f. eks. UV-vis, NIR), vil det bli lagt vekt på aspektene som er karakteristiske for kolloidale systemer (for eksempel scattering og quenching ved optisk karakterisering). Emnet kan deles opp i følgende tema: Molekylær spektroskopi, lysspredning, overflate/grenseflate teknikker, reologi, kalorimetri og mikroskopi. Det vil bli gitt eksempler fra aktuell forskning.

**Læringsformer og aktiviteter:** Seminar og selvstudium

**Kursmaterieill:** Del A: Kompendium: Soft Condensed Matter on Surfaces (deles ut ved forelesningsstart)

Forfatter: Jan Genzer, Antall Pensumsider: 101.

Del B:

- o Principles of Colloid and Surface Chemistry, Third Edition
- o Forfattere: Paul Hiemenz, Raj Rajagopalan
- o Utgiver: Marcel Dekker
- o Kapitlene 4-7, 12: Tilsammen 229 sider
- o Physical Chemistry Sixth Edition
- o Forfatter: Peter Atkins
- o W.H. Freeman & Company
- o Utvalgte deler, til sammen ~100 sider
- o Emulsions and Emulsion Stability, Second Edition
- o Editor: Johan Sjöblom
- o Kapittel 12: 62 sider

Antall pensumsider: 391

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			100/100	D

## KP8122 MIKRO KINETIKK

### Mikrokinetikk i heterogen katalyse

#### The Microkinetics of Heterogeneous Catalysis

Faglærer: Professor De Chen

Uketimer: Høst: = 7.50 SP

Tid: Undervises ikke studieåret 2006-2007

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Anbefalte forkunnskaper:** Det forutsettes kunnskaper tilsvarende emne TKP4155 Reaksjonskinetikk og katalyse.

**Faglig innhold:** Emnet gis hvert annet år, første gang høsten 2007. Emnet gir en innføring i metoder for å sette opp en mikrokinetisk modell, måter for å finne, eventuelt estimere, hastighetskonstanter og mikrokinetisk simulering. Det fokuseres også på mikrokinetisk analyse av reaksjonssystemer på atomært nivå. Et prosjektarbeid på mikrokinetisk modellering av et utvalgt reaksjonssystem er inkludert i kurset.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesnings-seminarer + prosjekt

**Kursmaterieill:** Course materials: James A. Dumesic, Dale F. Rudd, Luis M. Aparicio, James E. Rekoske, Andres A. Trenino, The microkinetics of heterogeneous catalysis. ACS professional Reference Book, Washington, DC 1993.

**Vurderingsform:** Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
GODKJENT RAPPORT			60/100	
MUNTLLIG EKSAMEN			40/100	

## KP8123 KOLLOIDKJ PROSESSIND

### Kolloidkjemi for prosessindustrien

#### Colloid Chemistry for Process Industry

Faglærer: Førsteamanuensis Gisle Øye

Koordinator: Professor Johan Sjöblom

Uketimer: Vår: 4F+11S = 9.0 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Å gi studentene en innføring i industriell anvendelse av overflate- og kolloidkjemi

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet forutsetter kunnskaper tilsvarende emne TKP4115 Overflate og kolloidkjemi

**Faglig innhold:** Kurset undervises annet hvert år, neste gang vår 2008.

Kolloidkjemi i oljeindustrien (3 Sp)

Kurset vil belyse den viktige rolle kolloidkjemi spiller innen oljeteknologien offshore. Fenomener som

beskrives i kurset er PVT diagram, mekanismer for asfaltutfelling ved lave trykk (eller forandrede løselighetsbetingelser), separasjon av vann/olje/gass, emulsjonsproblematikk (forekomst, mekanismer for stabilisering og destabilisering av vann-i-råolje emulsjoner og olje-i-vann emulsjoner), elektrokoalescens, gasshydrater (forekomst, naturlig transporterbarhet og stabilisering av suspensjoner) samt funksjonalitet hos ulike typer av ioljefeltkjemikalier (inhibitorer, demulgatorer, kinetiske inhibitorer, deforamere, fuktemidler etc.).

Foreleser: Professor Johan Sjöblom, NTNU, Dr NN fra oljeindustrien

Kolloidkjemi i papirindustrien (3 Sp)

Kurset har til hensikt å belyse den viktige rolle kolloidkjemien spiller ved papir-fremstilling. Fenomen som behandles i kurset er polyelektrolytters løslighets-egenskaper samt deres adsorpsjon på faste overflater så som; cellulosefibrer, oppløste vedsubstanser og kolloider i sirkulasjonsvannet; flokkulering, retensjon og avvanning; spredning, fuktning og adhesjon; overflatekjemien hos "dry strength" additiver; vekselvirkning mellom trykkfarger og papiroverflater; skumstabilisering; karakterisering av papir og fibrer med spektroskopiske- og mikroskopi teknikker.

Foreleser: Professor Per Stenius, Tekniska Högskolan i Helsingfors

Kolloidkjemi i næringsmiddelindustrien (3 Sp)

Kurset vil belyse den viktige rollen kolloidkjemi har innen ulike typer næringsmidler. Fenomener som beskrives mer i detalj tar utgangspunkt i lipidenes kjemi (klassifisering, strukturer, funksjonalitet, eksempler så som monoglycerider og fosfolipider), faselikevekter med vann og olje (dannelse av flytende krystaller, omvendte kolloidale strukturer og mikroemulsjoner), lipider i monolag, ulike typer av overflatelag, filmer og skum; vekselvirkning med proteiner og polymerer; nærings-middelemulsjoner og emulsjonsteknologi; biomembraner og penetrasjon av farmasøytiske molekyler; oppbygging av næringsmidler som melk, krem, tørkede emulsjoner, margarin, smør, brød og majones, samt lipidenes funksjonalitet i disse.

Foreleser: Professor Kåre Larsson, Lunds Universitet/Camurus

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og lab. demonstrasjoner

**Kursmaterieill:** Oppgis ved kursets start.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	D

## Institutt for materialteknologi

### MT8100 TRANSPORTPROSESSER

#### Transportprosesser

#### Transport Phenomena

Faglærer: Professor Kemal Nisancioglu

Uketimer: Høst: 2F+1Ø+7S Vår: 2F+1Ø+7S = 12.0 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet gir enhetlig behandling av impuls-, varme- og massetransport i kjemiske og elektrokjemiske prosesser.

**Anbefalte forkunnskaper:** Status som PhD-kandidat innen teknologiske fag ved fakultetet.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang 2007/2008.

Fenomeniske lover. Ligningene for flukstetthet. Utledning av konserveringsligningene og løsning av disse for særegne system. Konvektiv transport i laminær og turbulent strømming. Grensesjikt-teori. Transport i multikomponente systemer. Konsentrert løsningsteori for masseoverføring. Koblede prosesser. Transport over fasegrenser. Effekt av homogen og heterogen reaksjons-kinetikk. Ladningsoverføring og strømfordeling i elektrokjemiske system. Matematiske metoder vil bli introdusert etterhvert som de blir nødvendig for løsning av spesifikke problem.

**Læringsformer og aktiviteter:** Regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Pensumlitteratur:

R.B. Bird, W.E. Stewart, E.N. Lightfoot: Transport Phenomena, 2nd Ed. Wiley, New York 2002.

**Vurderingsform:** Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
ARBEIDER			1/1	

### MT8101 KINETIKK ELEKTRODEPR

#### Kinetikk for elektrodeprosesser

#### Electrochemical Kinetics

Faglærer: Professor Geir Martin Haarberg, Professor II Christian Rosenkilde

Koordinator: Professor Geir Martin Haarberg

Uketimer: Høst: 2F+1Ø+7S Vår: 2F+1Ø+7S = 12.0 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Målet er å gi en omfattende forståelse for grunnleggende prinsipper for bruk av eksperimentelle metoder for å studere kinetikk for elektrodereaksjoner.

**Anbefalte forkunnskaper:** Det forutsettes kunnskaper tilsvarende emnene TMT4250 Elektrokjemi, grunnkurs og TMT4310 Elektrokatalyse og energiteknologi.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang 2006/07.

Emnet gir en videregående behandling av noen sentrale emner innen elektrokjemien med hovedvekten på irreversible fenomener som kinetikk for elektrodereaksjoner med

ladningsoverførings- og diffusjonskontroll. Følgende emner behandles: Ladning på grenseflater, grenseflatespenning og elektrokapillaritet, kapasitet og struktur av det elektriske dobbeltskikt.

Forskjellige typer overspenning, med inngående behandling av kinetikken for ladningsoverføringsprosesser med trinnreaksjoner og for diffusjonskontrollert massetransport.

Eksperimentelle metoder, teori og anvendelse til bestemmelse av kinetiske parametre.

**Læringsformer og aktiviteter:** Undervisningen baseres på forelesninger, øvinger, kollokvier og selvstudium.

Frivillige regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Pensumlitteratur:

R. Greef et al.: "Instrumental Methods in Electrochemistry", Ellis Horwood, New York, 1990. ISBN 0-13-472093-8.

J.O?M. Bockris and A K N Reddy: Modern Electrochemistry Vol II, New York 2000.

A.J. Bard and L.R. Faulkner: Electrochemical Methods - Fundamentals and Applications J. Wiley. New York, 1980.

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

## MT8102 KORROSJON/OVERFLATE

### Korrosjon og overflateteknologi

### Corrosion and Surface Technology

Faglærer: Professor Kemal Nisancioglu

Uketimer: Høst: 2F+1Ø+3S Vår: 2F+1Ø+3S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Videregående seminar for analyse og diskusjoner av aktuelle emner innen korrosjonsvitenskap og -teknologi.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet bygger på undervisningen i korrosjon og materialteknologi ved instituttet, eller tilsvarende kunnskaper.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang 2006/07.

Følgende emner vil bli videreført og utdypet: Lavtemperatur oksidasjon og passivitet, Cabrera-Mott teori, passivskiktets halvledende og elektrokjemiske egenskaper. Lokal korrosjon: Spaltkorrosjon, gropkorrosjon. Effekt av mikrostruktur og metallurgiske forhold på korrosjon: Korn grensekorrosjon, spenningskorrosjon, selektiv korrosjon, "dealloying", effekt av hydrogen i metaller, effekt av termomekanisk prosessering. Mikrobiologisk korrosjon. Høytemperaturkorrosjon. Effekt av miljø. Korrosjonsbeskyttelse: Design metoder for katodiskbeskyttelse, korrosjonsinhibitorer, kjemisk prosessering og overflatebehandling. Materialeegenskaper og materialvalg: Stål, lettmetaller, nikkel, titan, kobberlegeringer. Relevante metoder for karakterisering og testing av materialer. Korrosjonsovervåking.

**Læringsformer og aktiviteter:** Undervisningen baseres på forelesninger, kollokvier og selvstudium.

Frivillige øvinger.

**Kursmaterieill:** Utvalgte tidsskriftartikler.

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	A

## MT8103 HALVLEDER-ELEKTROKJ

### Halvleder-elektrokjemi

### Semiconductor Electrochemistry

Faglærer: Professor Svein Sunde

Uketimer: Høst: 2F+1Ø+5S Vår: 2F+1Ø+5S = 10.0 SP

Tid: Undervises ikke studieåret 2006-2007

Und.språk: Engelsk, Norsk

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Kurset skal gi studenten tilstrekkelig med basiskunnskaper innen Halvlederelektrokjemi til å kunne lese faglitteratur på dette området og benytte kunnskapene i egen forskning.

**Anbefalte forkunnskaper:** Kurset er beregnet for studenter med bakgrunn i kjemi, fysikk, elektronikk og materialteknologi.  
**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang 2007/08. Innhold: Beskrivelse av elektronstruktur og -statistikk for faste stoffer. Halvlederoverflaters elektronstruktur. Kontakter mellom faste stoffer. Transportprosesser i faste stoffer og løsninger. Elektrokjemiske celler. Modeller for romladninger og elektriske dobbelsjikt. Mott-Schottky-plott og effekten av overflatetilstander. Modeller for beskrivelse av elektronoverføring mellom faste stoffer og elektrolytter. Elektronoverføring mellom halvledere og eksiterte molekyler. Elektrokjemiske og fotoelektrokjemiske måleteknikker. Anvendelser av halvleder-elektrokjemi i beskrivelsen av stabilitet av metaller og halvledere. Fotoelektrokjemiske anvendelser (utnyttelse av solenergi). Fotoelektrokjemiske prosesser på halvleder-nanopartikler.

**Læringsformer og aktiviteter:** Undervisningen er basert på forelesninger, øvinger, kollokvier og selvstudium.

**Kursmaterieill:** Pensumlitteratur:

R. Memming: "Semiconductor Electrochemistry", Wiley - VCH (2001).

Kompendier og artikler.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

**MT8104 LETTM ELEKTROLYSE 1**  
**Lettmetallelektrolyse 1**  
**Electrolysis of Light Metals 1**

Faglærer: Professor Geir Martin Haarberg, Professor II Knut Arne Paulsen

Koordinator: Professor Geir Martin Haarberg

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Målet er å gi en grunnleggende teoretisk forståelse for prinsippene for gjennomføring av smelteelektrolyseprosesser for framstilling av aluminium og magnesium.

**Anbefalte forkunnskaper:** Grunnkunnskaper innenfor kjemi og elektrokjemi.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang høsten 2007.

Emnet omfatter den grunnleggende teori for elektrolyseprosesser for fremstilling av lettmetaller med hovedvekt på aluminiumelektrolyse og magnesiumelektrolyse. Emnet danner basis for det etterfølgende emnet, TMT8300 Lettmetallelektrolyse 2, som behandler råstoffer og de mer prosessstekniske aspekter.

Følgende temaer blir inngående behandlet: Fasediagrammer, Elektrolyttens struktur og termodynamikk, Fysikalsk-kjemiske egenskaper, Elektrodereaksjoner, Strømutbytte, Metalløselighet, Inerte elektroder.

**Læringsformer og aktiviteter:** Pensum blir gjennomgått ved forelesninger og gruppediskusjoner avhengig av antall studenter. Frivillige regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Pensumlitteratur:

Utvalgte deler av følgende bøker:

J. Thonstad, P. Fellner, G.M. Haarberg, J. Hives, H. Kvande and Å. Sterten: Aluminium Electrolysis.

Fundamentals of the Hall-Heroult Process, 3rd edition, Aluminium Verlag, Dusseldorf, 2001.

J. Thonstad: Aluminum Electrolysis, Electrolyte and Electrochemistry, in Advances in Molten Salt Chemistry 6. ed. G. Mamantov, Elsevier 1987.

G.J. Kipouros, D.R. Sadoway: The Chemistry and Electrochemistry of Magnesium Production, in Advances in Molten Salt Chemistry 6. ed.: G. Mamantov, Elsevier 1987.

N. Høy Pettersen, T. Aune, K. Andreassen, D. Øymo, T. Haugerød, O. Skåne: Magnesium, Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Vol. 15A, 559-580, VCH, Weinheim 1990.

Noen forelesningsnotater og tidsskriftartikler og patenter vil også inngå i pensum.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

**MT8105 ELEKTROKJEM ENERGI**  
**Elektrokjemisk energiteknologi**  
**Electrochemical Energy Technology**

Faglærer: Professor Svein Sunde

Uketimer: Høst: 2F+1Ø+6S Vår: 2F+1Ø+5S = 10.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Obligatorisk øving

**Læringsmål:** Å gi studenten er grundig innføring i forskjellige elektrokjemiske energisystemer, samt å gi fordeler og ulemper ved disse sammenliknet med alternative systemer.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet bygger på grunnleggende kunnskaper i elektrokjemi/fysikalisk kjemi/elektrokjemisk energiteknologi

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang 2006/07.

Emnet inneholder følgende hoved- og del-emner:

- Generell sammenheng mellom energiformer.
- Lagring og omdanning av kjemisk energi til elektrisk energi.
- Energiomvandling i batterier
- Materialer, spesifikk energitetthet, elektrodereaksjoner, kinetikk, ytelse, effekt, bruksområder.
- Elektrokatalyse
- Brenselceller
- Lavtemperatursystem, faste og væskeformede elektrolytter, elektroder, materialer og morfologi, elektrodereaksjoner, PEM-teknologi.
- Saltsmeltesystem (MCFC).
- Faststoffsystem (SOFC), materialer, stabilitet,
- Termodynamikk, transportprosesser, elektrodereaksjoner, kinetikk, blandede ledere.
- Sammenheng energiomsetning/ytelse, design, optimalisering, ulike brenslere, samproduksjon elenergi/varme.
- Solenergi
- Fotovoltaiske og fotoelektrokjemiske celler, materialer, energiomsetning, ytelse.
- Energilagring og overføring
- Hydrogen som lagringsmedium; Produksjon, lagring og bruk av hydrogen.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, kollokvier, frivillige øvinger samt en obligatorisk øving.

**Kursmaterieill:** Pensumlitteratur:

Fra utvalgte bøker og oversiktsartikler.

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	D

**MT8200 VIDR KJEM METALLURGI**  
**Videregående kjemisk metallurgi**  
**Advanced Chemical Metallurgy**

Faglærer: Professor Leiv Kolbeinsen

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Regneøvinger/semesteroppgave.

**Læringsmål:** Emnet tar sikte på en dypere forståelse av sammenhengen mellom termodynamikk og reaksjonskinetikk i høytemperatur, heterogene metallurgiske prosesser.

**Anbefalte forkunnskaper:** Forutsetter emnet TMT4140/TMT4141 Anvendt termodynamikk eller TMT4155 Heterogene likevekter og fasediagram eller tilsvarende kunnskaper.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang 2007.

Emnet tar sikte på en dypere forståelse av metallurgisk termodynamikk og faller naturlig i to deler.

I første del behandles de faste stoffers termodynamikk og deres likevekter med gasser. Følgende emner behandles: termodynamiske målemetoder, overslagsmetoder for termodynamiske data, tilstandsdiagrammer for faste systemer, gass-/faststofflikevekter for flerkomponentsystemer. I annen del behandles metallurgiske smelter og oppløsninger. Følgende emner behandles: termodynamiske relasjoner for smelter og for deres likevekter med faste faser og gasser, statistiske modeller for metall- og saltsmelteblandinger, slaggers struktur og deres reaksjoner med metallsmelter og gass.

**Læringsformer og aktiviteter:** Regneøvinger og en semesteroppgave.

**Kursmaterieill:** Pensumlitteratur:

Opplyses ved kursstart.

**Vurderingsform:** Skriftlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			75/100	
ARBEIDER			25/100	

**MT8201 REDUKSJONSSMELTING**  
**Videregående elektrisk reduksjonssmelting**  
**Advanced Electrometallurgy**

Faglærer: Professor II Halvard Tveit

Koordinator: Professor Merete Tangstad



Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk, Norsk  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet tar sikte på å gi en dypere teoretisk forståelse av de elektriske smeltereduksjonsprosessene som benyttes for framstilling av ferrolegeringer.

**Anbefalte forkunnskaper:** Forutsetter emnet TMT4140 eller TMT4141 Anvendt termodynamikk eller tilsvarende kunnskaper.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang vår 2008.

Emnet omfatter en analyse av noen prosesser for fremstilling av ferrolegeringer og beslektede produkter. Både slaggførende og slaggfrie reduksjons- og raffineringsprosesser for fremstilling av Mn- og Si- legeringer behandles. Faseforhold, fordelingslikevekter, kinetiske forhold og prosessmekanismer diskuteres. Betydningen av ulike prosessparametre vurderes i lys av teoretiske forhold.

**Læringsformer og aktiviteter:** En litteraturoppgave inngår i øvingsopplegget.

**Kursmaterieill:** Pensumlitteratur:

Referanser gis.

Vurderingsform:	Mappeevaluering					
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel	
	MUNTLIG EKSAMEN			70/100		
	OPPGAVE			10/100		
	GODKJENT RAPPORT			20/100		

## MT8205 METALL MODELL SVEIS

### Metallurgisk modellering av sveising

### Metallurgical Modelling of Welding

Faglærer: Professor Øystein Grong  
 Uketimer: Høst: 3F+3Ø+7S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Nå forskningsfronten internasjonalt innenfor det valgte tema for spesialisering

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet forutsetter gode forkunnskaper i fysisk metallurgi og kjemisk termodynamikk.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang høsten 2006.

Emnet behandler dynamiske modeller for beskrivelse av materialers respons på de ulike kjemiske og fysiske forhold disse blir utsatt for ved sveising og varmebehandling.

Følgende del-emner blir berørt, med spesiell vekt på en tallmessig diskusjon der dette lar seg gjøre:

- Termiske forhold
- Desoksydasjon
- Størkning
- Kornvekst
- Fasetransformasjoner
- Kinetikk ved oppløsning/utfelling av partikler
- Relasjoner mellom mikrostruktur og mekaniske egenskaper
- Diffusjon av hydrogen

**Læringsformer og aktiviteter:** Øvingsarbeider avtales med hver enkelt student som ledet selvstudium, og avsluttes med en rapport over det valgte tema. Besvarelsen inngår i eksamensbedømmelsen.

**Kursmaterieill:** Pensumlitteratur:

Ø. Grong: Metallurgical Modelling of Welding, Second Edition, The Institute of Materials, London (1997).

Vurderingsform:	Muntlig/Arbeider					
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel	
	MUNTLIG EKSAMEN			1/2		
	ARBEIDER			1/2		

## MT8206 JERN STÅL METALLURGI

### Jern og stålmetallurgi

### Iron and Steel Metallurgy

Faglærer: Professor Øystein Grong  
 Uketimer: Vår: 3F+3Ø+7S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Nå forskningsfronten innenfor det valgte tema for spesialisering

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet forutsetter gode forkunnskaper i fysikalsk metallurgi og kjemisk termodynamikk.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang våren 2007.

Emnet tar sikte på en allsidig belysning av teori og praksis ved fremstilling av jern og stål. Følgende deler blir behandlet, med spesiell vekt på en tallmessig diskusjon der dette lar seg gjøre:

- kjemiske forhold ved desoksydasjon
- kimdannning, vekst og separasjon av desoksydasjonsprodukter
- inokuleringsmekanismer i støpejern og kornforfining av stål
- reaksjonsforløp ved størkning
- metoder for bestemmelse av volumfraksjon, størrelsesfordeling og kjemisk sammensetning av ikke-metalliske inneslutninger
- faseoverganger i jern og stål, herunder kimdannning på ikke-metalliske inneslutninger
- relasjoner mellom mikrostruktur og mekaniske egenskaper.

**Læringsformer og aktiviteter:** Ved semesterets begynnelse vil det bli gitt en individuell litteraturoppgave over et oppgitt emne.

Besvarelsen inngår i eksamensbedømmelsen.

**Kursmateriell:** Pensumlitteratur:

Utvalgte deler av:

E.T. Turkgogan: Physical Chemistry of High Temperature Technology.

R. Kiessling: Inclusions in Steel.

R. Elliott: Cast iron Technology.

R.W.K. Honeycombe: Steels.

Ø. Grong: Metallurgical Modelling of Welding.

**Vurderingsform:** Muntlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			1/2	
ARBEIDER			1/2	

## MT8207 ELEKTRONMIKROSKOPI

### Elektronmikroskopi

### Electron Microscopy

Faglærer: Professor Jarle Hjelen, Professor Jan Ketil Solberg

Koordinator: Professor Jan Ketil Solberg

Uketimer: Vår: 2F+2Ø+8S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet tar sikte på å gi en teoretisk fordypning på en del områder innen anvendelse av SEM, mikrosonde og TEM.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet er beregnet på studenter i materialteknologi som har mye selvstendig mikroskoparbeid i sitt PhD-studium. Emnet krever derfor eksamen i emne TMT4300 Lys- og elektronmikroskopi eller tilsvarende kunnskaper i scanning og transmisjon elektronmikroskopi

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang våren 2008.

Mikroanalyse er en meget sentral del av kurset. Andre aktuelle områder er ny SEM-teknologi, optimalisering av kjøreparametre, SEM-relaterte prøveprepareringsteknikker, fraktografi, elektron-mikrodiffraksjon, elektron-spredningsteori, avbildning av gitterfeil i TEM og EELS.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger. Laboratorieøvinger med praktisk bruk av instrumentene.

**Kursmateriell:** Pensumlitteratur:

Goldstein, Newbury, Echlin, Joy, Fiori and Lishin: Scanning Electron Microscopy and X-ray

Microanalysis. (Utvalgte deler.) Jeol: Practical Techniques for Microprobe Analyses.

Forelesningsnotater i mikrosonde og TEM vil bli utlevert.

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

## MT8208 UTMATTING AV METALL

### Utmatting av metaller

### Fatigue of Metals

Faglærer: Professor Hans Jørgen Roven

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Kandidaten skal erverve seg solide, grunnleggende kunnskaper omkring fenomenet utmatting. Videre, kunnskaper knyttet til deformasjonsmekanismer og sammenhenger mellom mikrostruktur og utmattingsegenskaper skal beherske i stor detalj.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet forutsetter noe grunnlag i materialteknologi og dislokasjonsteori, f.eks. gjennom emnene TMT4170 Materialteknologi 1, TMT4240 Met. Mikrostruktur/egenskaper 1 eller TMM4105 Materialteknikk.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang høsten 2007.

Emnet innledes med en beskrivelse av sentrale fenomenologiske sider ved utmatting samt viktige konsekvenser av disse. Videre defineres sentrale fysiske parametre i en enkel utmattingstest, hysteresekurven, plastisk tøyning, syklisk materialrespons og tøyningshastighet.

Deretter behandles: Grunnleggende mikromekanismer for utmattingsskade. Betydning av slip-mode.

Lokalisering av plastisitet. Overflatefenomener. Dislokasjonsstruktur utvikling og materialrespons i FCC, BCC og HCP enkrystaller. Rene polykrystaller, kommersielle aluminium- og stållegeringer.

Avanserte metall-matris kompositter (MMC). Mikrostruktur-effekter (kornstørrelse, partikler, atomer i fast løsning, stablefeilsenergi osv.). Fysisk liten sprekk og kort sprekk. Beregningsmodeller for overflateforgroving og for vekst av korte/lange sprekker.

**Læringsformer og aktiviteter:** En øving innen:

Alt. 1: Matematisk modellering av utmatting.

Alt. 2: Utmatting av avanserte materialer.

Alt. 3: Termisk utmatting.

Alt. 4: Selvvalgt tema.

**Kursmaterieell:** Pensumlitteratur:

Utvalgte tidsskriftartikler og deler av lærebøker.

**Vurderingsform:** Muntlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			67/100	
ARBEIDER			33/100	

## MT8209 SKADEANALYSE

### Skadeanalyse av metaller

### Failure Analysis of Metals

Faglærer: Professor Jan Ketil Solberg

Uketimer: Vår: 2F+2Ø+8S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Gi en oversikt over de vanligste skademekanismene i metaller.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet krevet eksamen i emnene TMT4240 Metallenes mikrostruktur og egenskaper og TMT4300 Lys- og elektronmikroskopi.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang våren 2007.

Emnet innledes med en generell oversikt over ikke-destruktiv testing, fraktografi og duktile og sprø brudd. Deretter omhandles brudd og skader som oppstår under utmatting (bl.a. termisk utmatting, kontaktutmatting og korrosjonsutmatting), korrosjon av ulike typer (bl.a. spenningskorrosjon), slitasje, bearbeiding, støping, varmebehandling og sveising. Hydrogensprøhet behandles som eget tema.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og laboratorieøvinger.

**Kursmaterieell:** Pensumlitteratur:

Colangelo and Heiser: Analysis of Metallurgical Failures.

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

## MT8210 VG STØPERIMETALLURGI

### Videregående støperimetallurgi

### Advanced Solidification Metallurgy

Faglærer: Professor Lars Arnberg

Uketimer: Høst: 2F+3Ø+7S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang høsten 2006.

Emnet inneholder en fordypning i støperimetallurgi og omfatter matematisk beskrivelse av varmestrømmen ved støping av enkle geometrier, kimdannning og fasegrensekinetikk. Vekst av metallkrystaller til plan front, cellulært eller dendrittisk størknet.

Flerfasereaksjoner inkl. eutektisk og peritektisk størkning.

Strømning av metallsmelte under støping og størkning. Mikro- og makroseigring inkl. invers seigring.

Utfelling av sekundære faser inkl. slagger og gass.

**Læringsformer og aktiviteter:** Frivillige øvinger.

**Kursmaterieill:** Pensumlitteratur:

Flemings M.C.: Solidification Processing.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	

## MT8212 ALU LEG - DEFORM

**Aluminiumslegeringer - kalddeformasjon og formbarhet**

**Aluminium Alloys - Deformability**

Faglærer: Professor Hans Jørgen Roven

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet har som mål å gi en grunnleggende innføring i viktige tema av betydning for mekaniske egenskaper og formbarhet i utherdbare aluminiumslegeringer. Ved gjennomført kurs skal man være i stand til å bestemme formbarhet i aluminiumslegeringer samt å forstå plastisk deformasjon ved romtemperatur og termomekanisk bearbeiding. Kandidaten skal være spesialist på forming og legeringsutvikling knyttet til forming av aluminium.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet passer for alle som har interesse for innholdet/temaet og forutsetter kunnskap tilsvarende grunnleggende emner som for eksempel TMT4170/TMT4175 Materialteknologi 1 og 2, TMT4240 Metallenes mikrostruktur og egenskaper eller TPK4105 Bearbeidingsteknikk og TKT4135 Materialmekanikk.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang våren 2007.

Utherdbare legeringers kjemiske sammensetning, mikrostruktur og atomære oppbygging, legeringsdesign, basis for dannelsen av sentrale mekaniske egenskaper, plastisk deformasjon, innføring i spenningstilstand og grunnleggende deformasjonsmoder, formbarhetstester og eksperimentell tøyingsanalyse, anisotropi, dynamisk tøyingselding (PLC effekten), skjærbånddannelse, hastighetseffekter, formbarhet og tøyingsfordeling.

**Læringsformer og aktiviteter:** Øvinger.

**Kursmaterieill:** Pensumlitteratur:

Utvalgte deler av lærebøker, tidsskrifter og rapporter.

**Vurderingsform:** Muntlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			67/100	
ARBEIDER			33/100	

## MT8213 MOD SIMUL MIKROSTRUK

**Modellering og simulering av materialers mikrostruktur**

**Modelling and Simulation of Materials Microstructure and Properties**

Faglærer: Professor II Olaf Engler

Koordinator: Professor Knut Marthinsen

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk, Norsk

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Dataøvinger/semesterrapport

**Læringsmål:** Etablere kunnskap om og ferdigheter i bruk av "state of the art" datamaskinmodeller for mikrostruktur og tekstur utvikling under termomekanisk behandling av Al-legeringer.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet forutsetter gode forkunnskaper i fysisk metallurgi samt gode basis datakunnskaper (programmering og bruk av datamaskiner for beregningsformål).

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang høsten 2006.

Emnet tar sikte på å gi en innføring i et utvalg av modeller og metoder for å modellere og simulere materialers nano-/mikrostruktur og mekaniske egenskaper. Hovedvekt vil være på modellering og simulering av mikrostruktur -utvikling under termisk og mekanisk behandling av metaller, og aluminium i særdeleshet.

Emner som vil bli berørt vil være:

En generell introduksjon til modellering og datamaskinsimulering i materialvitenskap; Litt om modeller og modelleringsverktøy på ulike lengdeskalaer (fra atomær skala til kontinuumsnivå); Modeller for utvikling av deformasjonstekstur; Modeller for substrukturutvikling og arbeidsharding ved plastisk bearbeiding; Modeller for gjenvinning, rekrytallisasjon og kornvekst (ink-

lusive Monte Carlo Pottsmodeller og Cellular Automata);

Kobling av mikrostrukturmodeller og "Finite Element"-modeller.

**Læringsformer og aktiviteter:** Undervisningen vil legges opp som en kombinasjon av forelesninger, kollokvier og selvstudium. I tillegg vil det være et eget øvingsopplegg (dataøvinger/demonstrasjoner) som vil gi opplæring i og erfaring med bruk av utvalgte modeller for å simulere struktur- og tekstur-utvikling ved termomekanisk behandling av Al-legeringer. Øvingsopplegget krever innlevering av en skriftelig rapport.

**Kursmaterieill:** Utvalgte tidsskriftartikler og deler av bøker (oppgis ved semesterstart)

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig/Rapport				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			75/100	
	GODKJENT RAPPORT			25/100	

**MT8214 VG SILISIUM - SOLCEL**  
**Videregående silisium - solceller**  
**Advanced Silicon - Solar Cells**

Faglærer: Førsteamanuensis Turid Worren

Koordinator: Professor Otto Lohne

Uketimer: Vår: 2F+3Ø+7S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: 5 godkjente øvinger

**Læringsmål:** Kandidatene skal bli fortrolige med teorier for virkemåten til solceller og bruk av de viktigste instrumentene som brukes til å karakterisere silisium skiver anvendt til solceller. Emnet skal videre gi teoretisk forståelse av hvordan ulike mikrostrukturer dannes og påvirker effektiviteten til ferdige solceller.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet bygger på teoretiske kunnskaper i materialvitenskap og halvlederteknologi og forutsetter generelle ferdigheter i metallografi og bruk av SEM.

**Faglig innhold:** Emnet undervises neste gang våren 2007, deretter annet hvert år. Emnet gir en generell forståelse av virkemåten til solcellers ulike strukturelementer (kontakter, doping, pn-overganger etc.). Rettet størkning og forhold ved plan front vekst. Utfelling av partikler under støping og deres effekt på saging.

Karakterisering av silisium skiver:

- Preparering av silisium skiver (Polering, etsing, kjemisk polering etc.)

- Kornstørrelse og orienteringer (SEM, EBSD etc.)

- Korngrenser (inkludert CSL og subkorn) (SEM)

- Dislokasjonstetthetsmålinger (Lysmikroskop og PVScan)

- Levetidsmålinger/resistivitetsmålinger

- Kjemisk analyse (SEM, GDMS, FTIR (C og O) etc.)

- Inneslutninger (Infrarød spektr., oppløsningsteknikker etc.)

Effekt av mikrostruktur på solcelleeffektivitet.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, kollokvier. Laboratorieøvinger med praktisk bruk av instrumenter.

**Kursmaterieill:** Martin A. Green: Operating Principles, Technology and System Applications.

A. Luque and S. Hegedus: Handbook of Photovoltaic Science and Engineering.

Jenny Nelson: The physics of Solar Cells.

Instrumentmanualer.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig/Arbeider				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			2/3	
	ARBEIDER			1/3	

**MT8215 DISLOK PLAST BEARB**  
**Dislokasjonsteori anvendt på termomekanisk bearbeiding av metaller**  
**Dislocation Theory Applied to Thermo-Mechanical Treatments of Metals**

Faglærer: Professor Erik Aasmund Nes

Uketimer: Vår: 2F+2Ø+6S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang våren 2007.

Emnet innledes med en generell beskrivelse av substrukturutviklingen under plastisk deformasjon av metaller. Deretter behandles: Dislokasjonsklatrering og statisk gjenvinning. Noen grunnleggende teorier for deformasjonsherdning, inkludert de forskjellige herdestadier og betydningen av dynamisk gjenvinning i denne sammenheng. Plastisk deformasjon av flerfase systemer. Tilslutt varmforming.

**Læringsformer og aktiviteter:** Frivillige regneøvinger.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	

**MT8216 REKRYST OG TEKSTUR**  
**Rekrystallasjon og tekstur**  
**Recrystallization and Texture**

Faglærer:	Professor Erik Aasmund Nes				
Uketimer:	Vår: 2F+2Ø+5S = 7.50 SP				
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.				
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter: Ingen			

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet er basert på emnene TMT4220 Materialenes mekaniske egenskaper 1 og TMT4225 Materialenes mekaniske egenskaper 2.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang våren 2008.

Emnet innledes med en generell beskrivelse av

avfastningsforløpet ved gløding av kalddeformerte metaller. Deretter behandles: Struktur etter kaldvalsing,

lagret energi, mikrostruktur og strukturelle heteogeniteter som transisjonsbånd og skjærbånd.

Kimdannning av rekrystallasjon, mulige kimdannelse. Rekrystallasjon av to-fase legeringer. Teksturutvikling, deformasjonsteksturer, glødeteksturer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Frivillige regneøvinger.

**Kursmaterieill:** Pensumlitteratur:

Utvalgte deler av:

F.J. Humphreys and M. Hatherly: Recrystallization and Relating Annealing Phenomena.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	

**MT8217 MET REAKSJONSKINETIK**  
**Metallurgisk reaksjonskinetikk**  
**Kinetics of Metallurgical Reactions**

Faglærer:	Professor Leiv Kolbeinsen				
Uketimer:	Høst: 3F+2Ø+5S = 7.50 SP				
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.				
Und.språk:	Engelsk				
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter: Øvinger og semesteroppgave			

**Læringsmål:** Anvendelse av generelle prinsipper fra kjemisk reaksjonskinetikk på prosesser for metallframstilling som grunnlag for dimensjonering av reaktorer for metallurgiske prosesser.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet forutsetter gode kunnskaper i termodynamikk, varme, masse- og impulsoverføring.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang høsten 2006.

Emnet omfatter bruk av reaksjonskinetiske metoder i studiet av og dimensjonering av reaktorer for metallurgiske prosesser, og i hovedsak ved prosesser for fremstilling av metallene.

Elektrolyseprosesser inngår ikke. Spesielt vil emnet omfatte heterogene reaksjoner som: Reaksjoner

mellom faste stoffer og et fluid (gass eller væske), reaksjoner mellom faste stoffer via gassformige

mellomprodukt og mellom to fluider (slag og metall).

**Læringsformer og aktiviteter:** Regneøvinger og semesteroppgave.

**Kursmaterieill:** Pensumlitteratur:

Kompendium og utvalgte tidsskriftartikler og deler av bøker.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			75/100	C
	GODKJENT RAPPORT			25/100	

**MT8300 LETTM ELEKTROLYSE 2**  
**Lettmetallelektrolyse 2**  
**Electrolysis of Light Metals 2**

Faglærer:	Førsteamanuensis Øyvind Tvetter Gustavsen				
Uketimer:	Vår: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP				
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.				
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter: Ingen			

**Anbefalte forkunnskaper:** Det er en fordel med kunnskaper tilsvarende emne MT8104 Lettmetallelektrolyse 1. Emnet er en videreføring av dette, med vekt på industriell anvendelse.

**Faglig innhold:** Emnet undervises hvert år. Emnet omfatter mer praktiske anvendelser av teorien for lettmetallelektrolyse og legger hovedvekten på aluminiumelektrolysen. Hovedemnene er: Energibalans og termokjemi, badkjemi, tilsatsstoffer og badets fysikalsk-kjemiske egenskaper, alumina, egenskaper og løselighet i badet, oksidmating, strømbytte og energiforbruk, magnetfelt, drift av industrielle celler, prosesskontroll, praktiske forbedringer av prosessen i fortid, nåtid og fremtid.

**Læringsformer og aktiviteter:** Frivillige øvinger.

**Kursmateriell:** Pensumlitteratur: K. Grjotheim og H. Kvande: "Introduction to Aluminium Electrolysis - Understanding the Hall-Heroult Process", 2nd Edition, Aluminium Verlag, Düsseldorf, 1993.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	D

**MT8301 KARBON MATERIALTEKN**  
**Karbonmaterialteknologi**  
**Carbon Materials Technology**

Faglærer:	Professor II Morten Sørlie
Uketimer:	Vår: = 7.50 SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Und.språk:	Engelsk
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Kollokvium

**Læringsmål:** Emnet vil gi en introduksjon til karbonvitenskap, -teknologien og ?materialer. De viktigste og mest fundamentale områdene vil bli dekket i større dybde. Fra et ingeniørmessig ståsted vil det bli vist hvordan en ved valg av råmaterialer og prosessbetingelser kan gi karbonmaterialene spesifikke egenskaper som dekker store egenskaps- og bruksområder.

**Anbefalte forkunnskaper:** BSc eller tilsvarende.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang våren 2007.

Emnet gir en gjennomgang av karbonmaterialer som brukes industrielt med spesiell vektlegging på de grunnleggende egenskaper og prinsipper som har gitt karbon dets brede industrielle anvendelighet. Videre foreleses det i nyere områder innen karbontechnologien som er blitt viet stor vitenskapelig interesse. Emner som undervises er bl.a.: råmaterialer, karboniseringsprosessen, grafittisering, karbons ildfastegenskaper, oksidasjonsprosesser, karbonelektroder i metallurgisk og elektrometallurgisk industri, karbonfibre og karbon-karbon kompositter, aktivt karbon, interkalasjonsforbindelser, syntetiske diamanter og fullerener.

**Læringsformer og aktiviteter:** I slutten av semesteret må hver student presentere et 30 minutters kollokvium innen valgte (blant flere oppgitte) emner av pensum i faget. Presentasjonen inngår i eksamensbedømmelsen. Emnet undervises på engelsk.

**Kursmateriell:** Pensumlitteratur:

Utdrag av bøker og tidsskriftartikler.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	23.05.2007	09.00	70/100	
	SEMESTERPRØVE			30/100	

**MT8304 VIDEREG UORG KJEMI**  
**Videregående uorganisk kjemi**  
**Advanced Inorganic Chemistry**

Faglærer:	Professor Martin Ystenes
Uketimer:	Vår: 3F+1Ø+8S = 7.50 SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang våren 2007.

Emnet gir en videregående innføring i uorganiske forbindelsers struktur, bindingsforhold og reaktivitet samt eksperimentelle og teoretiske metoder for å studere disse. Emner som inngår er:

Intramolekylære og intermolekylære bindinger.

MO-teori for molekyler, komplekser og faste stoffer.

Syre-base-teori. Hard-soft-konseptet.

Komplekser struktur og bindingsforhold, pi-akseptorligander.

Reaksjonsmekanismer.

Eksperimentell strukturbestemmelse av uorganiske molekyler: NMR, ESR, NQR, rotasjonsspektre, vibrasjonsspektroskopi, elektroniske og fotoelektroniske spektre, Mössbauer, diffraksjonsmetoder.

**Læringsformer og aktiviteter:** Frivillige regneøvinger.

**Kursmateriell:** Pensumlitteratur:

E.A.V. Ebsworth, D.W.H. Rankin and S. Cradock: Structural Methods in Inorganic Chemistry,

Blackwell, Oxford, 2. ed., 1991.

J.E. Huheey, E.A. Keiter and R.L. Keiter: Inorganic Chemistry, 4. ed., Harper Collins, 1993.

Anbefalt litteratur: A. Vincent: Molecular Symmetry and Group Theory, John Wiley & Sons, Chichester, 1977.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

**MT8305 SEMENTKJEMI**  
**Sementkjemi**  
**Cement Chemistry**

Faglærer:	Professor II Harald Justnes				
Uketimer:	Vår: 2F+2Ø+8S = 7.50 SP				
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.				
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter: Ingen			

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet bygger på grunnfag kjemi.

**Faglig innhold:** Emnet undervises hvert år.

Oversikt over emnets hovedemner og delemner:

Sementkomponenter og deres faseforhold: Portland sement og deres bestanddeler.

Høytemperaturkjemi. Kjemi ved fabrikasjon av Portland sement. Hydratasjon av de enkelte sementfaser og sement, reaksjonsforløp og produkter. Holdbarhet av sementsystemer.

Kjemiske tilsetningsstoffer til betong (kompositte sementer). Aluminat-sement og andre spesiellelementer (for eksempel Laven-ergisementer). Ildfaste sementer. Polymerer i sementbaserte materialer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Frivillige øvinger.

**Kursmateriell:** Pensumlitteratur:

Structure and Performance of Cements, 2nd Edition, Edited by J. Bensted and P. Barnes, Spon Press, London, 2002, ISBN 0-419-23330-X.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

**MT8306 VIDEREG KER MATR VIT**  
**Videregående keramisk materialvitenskap**  
**Advanced Ceramics Processing**

Faglærer:	Professor Mari-Ann Einarsrud				
Uketimer:	Vår: 2F+10S = 7.50 SP				
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.				
Und.språk:	Engelsk				
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter: Ingen			

**Læringsmål:** Studentene som har bestått emnet skal ha oppnådd en dyp forståelse av utvalgte deler innen keramisk materialvitenskap og kunne bruke dette på egne problemstillinger.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet bygger på emne TMT4145 Keramisk materialvitenskap.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang våren 2008.

Emnet bygger på emne TMT4145 Keramisk materialvitenskap og gir videregående kunnskap om spesielt utvalgte emner innen området.

Temaer som behandles er:

Pulver syntese/karakterisering.

Overflate/kolloidkjemi relatert til keramisk materialvitenskap.

Diffusjon, kornvekst og utvikling av mikrostruktur i kondenserte faser.

Sintring; fast fase og væskefase.

Relasjon mellom mikro-/nanostruktur og egenskaper.

**Læringsformer og aktiviteter:** Undervisningen baseres på kollokvier.

Frivillige øvinger.

**Kursmateriell:** Pensumlitteratur:

Opplyses ved kurssets start.

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	



**MT8307 MATTERM**  
**Materialers termodynamikk**  
**Thermodynamics of Materials**

Faglærer: Professor Tor Grande  
 Uketimer: Høst: 2F+10S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en grunnleggende forståelse av kjemisk termodynamikk anvendt på materialer. Temaer som det vil bli fokusert på er stabiliteten av faser, effekten av overflater og grenseflater, atomistiske modeller for faste og flytende blandinger samt teoretiske metoder for å beregne termodynamiske data

**Anbefalte forkunnskaper:** Kjemisk termodynamikk

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, første gang høsten 2006. Termodynamiske modeller for defekter i ioniske materialer, fasediagrammer og fasestabilitet, overflater, grenseflater og adsorpsjon, trender i dannelsesentalpi for uorganiske forbindelser, varmekapasitet og entropi, atomistiske blandingsmodeller, teoretiske beregninger av termodynamiske data

**Læringsformer og aktiviteter:** Undervisningen baseres på forelesninger, kollokvier og selvstudium.

**Kursmaterieell:** Svein Stølen and Tor Grande, Chemical thermodynamics of Materials, John Wiley & Sons Ltd, 2004  
 Joackim Maier, Physical Chemistry of Ionic Materials, John Wiley & Sons Ltd, 2004

**Vurderingsform:** Muntlig/Semesterprøve

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN				
SEMESTERPRØVE				

**MT8308 VIDEREG FASTSTOFFKJ**  
**Videregående faste stoffers kjemi**  
**Advanced Solid State Chemistry**

Faglærer: Professor II Stein Julsrud  
 Uketimer: Høst: 3F+1Ø+2S Vår: 3F+1Ø+2S = 7.50 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Anbefalte forkunnskaper:** Kunnskaper i faststoff fysikk/kjemi og uorganisk kjemi.

**Faglig innhold:** Emnet undervises annet hvert år, neste gang høsten 2007/våren 2008.

Emnet gir en bred gjennomgang av faststoffkjemien med hovedvekt på uorganiske materialer. Emner som behandles er bl.a.:

- Sammenheng mellom struktur og bindingsforhold
- Defekter og ustøkiometri
- Sammenheng mellom struktur og elektroniske, magnetiske og optiske egenskaper.
- Design av materialer for spesielle formål (elektriske, magnetiske, optiske etc.)

**Læringsformer og aktiviteter:** Undervisningen baseres på kollokvier og forelesninger.

Frivillige øvinger.

**Kursmaterieell:** Pensumlitteratur:

Opplyses ved kurssets start.

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	D

Institutt for biologi

**ZO8020 NEVROBIOLOGI I**  
**Nevrobiologi I**  
**Neurobiology I**

Faglærer: Førsteamanuensis Tor Jørgen Almaas, Professor Hanna Mustaparta  
 Koordinator: Professor Hanna Mustaparta  
 Uketimer: Høst: 2FVår: 2F = 15.0 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Godkjent seminar delttagelse

**Læringsmål:** Etter å ha fullført kurset skal studentene ha kunnskaper om generell og komparativ nevrobiologi, og en god forståelse for sanse- og nevrofysiologi, anatomi og utviklingsbiologi. Studentene skal videre ha oversikt over etablert kunnskap samt nyere viten innenfor molekylær nevrobiologi.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet bygger på kunnskap tilsvarende ZO 3020 eller ZO 3021.

**Faglig innhold:** Emnet går hvert annet år, neste gang 2006-2007.

Emnet omfatter generell og komparativ nevrobiologi, herunder sanse- og nevrofysiologi, anatomi og utviklingsbiologi. Kurset skal gi en grundig forståelse av etablert kunnskap samt en innføring i nyere viten innenfor molekylær nevrobiologi.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger/seminar: 70 timer, obligatorisk

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

**ZO8022 TEMP REGULERING**  
**Temperatur regulering**  
**Temperature Regulation**

Faglærer:	Professor II Randi Eidsmo Reinertsen				
Uketimer:	Høst: 2F = 9.0 SP				
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.				
Karakter:	Bokstavkarakter	Obl. aktiviteter: Godkjent seminardeltagelse			

**Læringsmål:** Etter å ha fullført kurset skal studentene ha kunnskaper om de mekanismer som ligger til grunn for regulering av kroppstemperaturen, og god forståelse av sentrale temaer som sentralnervøs regulering av kroppstemperaturen, virkning av temperatur på biologiske prosesser samt fysiologiske tilpasninger til varierende temperatur hos endoterme og ektoterme dyr.

**Faglig innhold:** Emnet gis hvert annet år.

Emnet omfatter en fordypning i forståelsen av de mekanismer som ligger til grunn for regulering av kroppstemperaturen. Følgende emner behandles: Sentralnervøs regulering av kroppstemperaturen, virkning av temperatur på biologiske prosesser, samt fysiologiske tilpasninger til varierende temperatur hos endoterme og ektoterme dyr, herunder metabolske tilpasninger ved hypotermi, biokjemiske tilpasninger i sammensetning av enzymer og lipider og videre mekanismer for å unngå og tåle frysing av kroppsvæskene. Emnet går hvert annet år.

**Læringsformer og aktiviteter:** Kollokvier/seminar: 45 timer, obligatorisk

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

**ZO8023 RESPIRASJONSFYSIO**  
**Respirasjonsfysiologi**  
**Respiration Physiology**

Faglærer:	Professor Claus Bech				
Uketimer:	Høst: 2F = 9.0 SP				
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.				
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter: Godkjent seminardeltagelse			

**Læringsmål:** Etter å ha fullført kurset skal studentene ha avanserte kunnskaper om prinsipper for gasstransport, og videre også om komparativ respirasjonsfysiologi.

**Faglig innhold:** Emnet går hvert annet år.

Emnet skal gi en grundig innføring i prinsippene for gasstransport samt omfatte en gjennomgang av respirasjonssystemene hos ulike grupper av dyr. Det vil bli lagt spesiell vekt på respirasjonssystemet hos endoterme dyr. Emnet går hvert annet år.

**Læringsformer og aktiviteter:** Kollokvier/seminar: 45 timer, obligatorisk

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

**ZO8024 AKVATISK ØKOFYSIO II**  
**Akvatisk økofysiologi II**  
**Aquatic Ecophysiology**

Faglærer:	Professor Karl Erik Zachariassen				
Uketimer:	Høst: 2FVår: 2F = 12.0 SP				
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.				
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter: Godkjent seminardeltagelse			

**Læringsmål:** Etter å ha fullført kurset skal studentene ha kunnskaper om fysiologiske mekanismer og tilpasninger hos akvatiske dyr, og da særlig fisk. Studentene skal videre ha en god forståelse av sentrale emner som: osmoregulering, vannbalanse, cellevolumregulering, metabolisme, endokrinologi og sansefysiologi.

**Faglig innhold:** Emnet går hvert annet år.

Emnet skal gi en innføring i fysiologiske mekanismer og tilpasninger hos akvatiske dyr, med særlig vekt på fisk. Emnet vil bl.a.

omfatte osmoregulering, vannbalanse, cellevolumregulering, metabolisme, endokrinologi og sansefysiologi, samt effekter av endringer i ytre miljøforhold (vannkvalitet, temperatur, lys/fotoperiode). .

**Læringsformer og aktiviteter:** Kollokvier/seminar: 50 timer, obligatorisk

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

**ZO8025 BIOLOGISKE EFFEKTER**  
**Biologiske effekter av miljøforurensninger**  
**Biological Effects of Environmental Pollutants**

Faglærer: Professor Rolf Arvid Andersen, Professor Karl Erik Zachariassen

Koordinator: Professor Karl Erik Zachariassen

Uketimer: Høst: 2FVår: 2F = 12.0 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Godkjent seminardeltagelse

**Læringsmål:** Etter å ha fullført kurset skal studentene ha kunnskaper om hvordan forskjellige typer kjemisk miljøforurensning virker på biologiske organismer.

**Faglig innhold:** Emnet gis hvert annet år.

Emnet skal gi en innføring i hvordan kjemiske miljøforurensninger virker på biologiske organismer. Vekten vil særlig bli lagt på ulike forurensningsformers virkningsmekanismer. Emnet vil omfatte aktuelle miljøproblemer som f.eks. sur nedbør, tungmetaller, oljeforurensning, organiske gifter, insektmidler og radioaktiv forurensning. Emnet går hvert annet år.

**Læringsformer og aktiviteter:** Kollokvier/seminar: 50 timer, obligatorisk

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN			1/1	

**ZO8091 DYREFORSØKSLÆRE**  
**Dyreforsøkslære for stipendiater og forskere**  
**Course in Animal Experiments for PhD students and Scientists**

Faglærer: Professor Rolf Arvid Andersen, Professor Claus Bech, Professor Bjørn Munro Jønsen, Professor Gunilla Rosenqvist

Koordinator: Professor Claus Bech

Uketimer: Høst: 2F+2Ø = 6.0 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Godkjent kursdeltagelse og prosjektarbeid

**Læringsmål:** Etter å ha fullført kurset skal studentene ha kunnskaper om dyreforsøk og forsøksdyr tilstrekkelige til å tilfredsstille Europakonvensjonens krav og regler.

**Faglig innhold:** Emnet vil bli gitt som intensivkurs over to uker. Undervisningen vil skje i form av forelesninger og kollokvier, i tillegg til praktiske demonstrasjoner. Innholdet i kurset er lagt opp slik at studentene som gjennomfører kurset tilfredsstiller kravet fra Europakonvensjonens regler for opplæring av personell som skal utføre forsøk med dyr.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger/kollokvier/demonstrasjoner: 50 timer

Prosjektarbeid/selvstudium: 30 timer

Emnet er et sertifiseringskurs og gir ikke uttelling i opplæringsdelen i PhD-studiet ved NT-fakultetet

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			1/1	

## Norsk senter for barneforskning

**BARN8101 SOCSTCHILD**  
**Social Studies of Children and Childhood: Research Perspectives**  
**Social Studies of Children and Childhood: Research Perspectives**

Faglærer: NN

Uketimer: Høst: 4F+8S = 10.0 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bestått/Ikke bestått Obl. aktiviteter: Attending lectures is compulsory.

**Læringsmål:** To generate knowledge about childhood as a social phenomenon, children's life-worlds, welfare and the politics of childhood in changing societies.

- To provide an historical overview of essential research perspectives in social studies of children and childhood.