INNHOLD

1. GENERELT 5

1.1 KILDER TIL INFORMASJON 5
1.2 KALENDER FOR STUDIEÅRET 6
1.3 BEGREP OG GRADER | 7
1.3.1CAND.MAG.-GRADEN 8
1.3.2CAND.SCIENT.-GRADEN 9
1.3.3DR.SCIENT.-GRADEN 9
1.4 FAGTILBUD 10
1.5 IMMATRIKULERING OG OPPTAK 10
1.5.1FAGLIG GRUNNLAG FRA VIDEREGÅENDE SKOLE 10
1.5.2 UNDERVISNINGSMELDING OG OPPTAK TIL EMNER 11
1.5.3OPPTAK TIL CAND.SCIENT.-STUDIET 11
1.5.4 OPPTAK TIL DR.SCIENT.-STUDIET 12
1.6 SEMESTERSTART 12
1.7 PLANLEGGING AV STUDIET 13
1.8 EKSAMEN OG EKSAMENSMELDING 14
1.9 VURDERING AV EKSTERN UTDANNING (INNPASSING) 15
1.9.1 INNPASSING 15
1.9.2 FRITAK FOR CAND.MAG.-GRADEN 16
1.9.3 FAGLIG OVERLAPP MELLOM GAMLE OG NYE EMNER 16

1.10 NYTT SYSTEM FOR EMNEKODER VED NTNU 17
1.11 KOMPETANSE - UNDERVISNING I SKOLEN 18

2 FAGPLANER 23

2.1 FELLES REALFAGSEMNER 23
2.2 BIOLOGI CAND.MAG.-GRAD 27
2.2.1 STUDIEGRUNNLAG 27
2.2.2 EMNEOVERSIKT 27
2.2.3GODKJENTE EMNEGRUPPER 27
2.2.4 ANBEFALT EMNEKOMBINASJON FOR UNDERVISNING 28
2.2.5 GRUNNLAG FOR HOVEDFAGSSTUDIET 29
2.2.6 VEKTTALLSREDUKSJONER 29
2.2.7 EMNEBESKRIVELSER 29
2.2.8 EMNER FRA SIVILINGENIØRSTUDIET 39
2.3 BOTANIKK 41
2.3.1CAND.SCIENT.-STUDIET 41
2.3.2 STUDIERETNINGER 45
2.3.3 EKSEMPLER PÅ OPPBYGGING AV STUDIET 49
2.3.4 DR.SCIENT.-STUDIET 51
2.3.5 EMNEBESKRIVELSER 51
2.4 ZOOLOGI 59
2.4.1CAND.SCIENT.-STUDIET 59
2.4.2STUDIERETNINGER 63

	2.4.3EKSEMPLER PÅ OPPBYGGING AV STUDIET	67
	2.4.4 DR.SCIENT.-STUDIET	69
	2.4.5EMNEBESKRIVELSER	70
2.5	AKVAKULTUR	79
	2.5.1 EMNEOVERSIKT	80
	2.5.2 GRUNNSTUDIET	80
	2.5.3 HOVEDFAGSSTUDIET (CAND.SCIENT.-STUDIET)	81
	2.5.4 EMNEBESKRIVELSER	84
2.6	MARIN BIOLOGI	87
	2.6.1 STUDIEGRUNNLAG	87
	2.6.2 GRUNNSTUDIET	87
	2.6.3CAND.SCIENT.-STUDIET	88
	2.6.4 DR.SCIENT.-STUDIET	89
	2.6.5 EMNEBESKRIVELSER	90
2.7	CELLEBIOLOGI FOR MEDISINSK/TEKNISKPERSONELL	93
	2.7.1 STUDIEGRUNNLAG	93
	2.7.2 CAND.SCIENT.-STUDIET	94
	2.7.3 OPPTAK TIL HOVEDFAGSSTUDIET	95
	2.7.4EKSAMEN	95
2.8	FORURENSNINGSSTUDIER	97
	2.8.1STUDIEGRUNNLAG	97
	2.8.2GRUNNSTUDIET	97
	2.8.3 CAND.SCIENT.-STUDIET	99
	2.8.4 STUDIERETNINGER	100
2.9	FYSIKK	101
	2.9.1EMNEOVERSIKT	102
	2.9.2CAND.MAG.-STUDIET	103
	2.9.3EMNEGRUPPE	104
	2.9.4ANBEFALT OPPLEGG FOR DE TO FØRSTE STUDEÅRENE	104
	2.9.5 ANBEFALTE EMNER FOR UNDERVISNING I SKOLEN	105
	2.9.6VIDEREUTDANNING FOR INGENIØRER.	105
	2.9.7CAND.SCIENT.-STUDIET	105
	2.9.8STUDIERETNINGER OG FORBEREDELSE TIL HOVEDFAGSSTUDIET	106
	2.9.9DR.SCIENT.-STUDIET	109
	2.9.10EMNEBESKRIVELSER	110
2.10	INFORMATIKK	119
	2.10.1EMNEOVERSIKT	120
	2.10.2FAGGRUPPER	123
	2.10.3 CAND.MAG.-STUDIET	124
	2.10.4GODKJENT EMNEGRUPPE OG S-BLOKK	125
	2.10.5ANBEFALTE EMNER FOR UNDERVISNING I SKOLEN	125
	2.10.6CAND.SCIENT.-STUDIET (HOVEDFAGSSTUDIET)	126
	2.10.7STUDIERETNINGER I CAND.SCIENT.-STUDIET	126
	2.10.8DR.SCIENT.STUDIET	128
	2.10.9EMNEBESKRIVELSER	129
2.11	KJEMI	141
	2.11.1 STUDIEGRUNNLAG	141
	2.11.2 CAND.MAG.-STUDIET	141
	2.11.3 CAND.SCIENT.-STUDIET	142

	2.11.4 STUDIERETNINGER	143
	2.11.5 EKSEMPLER PÅ OPPBYGGING AV STUDIET*	146
	2.11.6 DR.SCIENT.-STUDIET	147
	2.11.7 EMNEBESKRIVELSER	147
2.12	BIOTEKNOLOGI	159
	2.12.1 INNHOLDET I BIOTEKNOLOGISTUDIET I TRONDHEIM	159
	2.12.2 STUDIEGRUNNLAG	160
	2.12.3 GRUNNSTUDIET	160
	2.12.4 CAND.SCIENT.-STUDIET	162
2.13	MATEMATIKK	165
	2.13.1EMNEOVERSIKT	165
	2.13.2CAND.MAG.-STUDIET	167
	2.13.3GODKJENTE EMNEGRUPPER	168
	2.13.4ANBEFALTE EMNER FOR UNDERVISNING I SKOLEN	168
	2.13.5CAND.SCIENT.-STUDIET	169
	2.13.6STUDIERETNINGER	171
	2.13.7DR.SCIENT.-STUDIET	174
	2.13.8EMNEBESKRIVELSER	175
2.14	STATISTIKK	189
	2.14.1EMNEOVERSIKT	189
	2.14.2CAND.MAG.-STUDIET	190
	2.14.3GODKJENTE EMNEGRUPPER	191
	2.14.4CAND.SCIENT.-STUDIET	192
	2.14.5DR.SCIENT.-STUDIET	193
	2.14.6EMNEBESKRIVELSER	193
2.15	TEKNOLOGISK ORIENTERTE STUDIER I FYSIKK	199
	2.15.1TEKNOLOGISK ORIENTERT STUDIUM I MILJØFYSIKK	200
	2.15.2TEKNOLOGISK ORIENTERT STUDIUM I MÅLEFYSIKK	201
2.17	MILJØVERN I OFFENTLIG FORVALTNING	203
2.18	TEKNISK MEKANIKK	207
3.	**DR.SCIENT.-EMNER**	**211**
4.	**GEOLOGI**	**215**
4.1	G ENERELT OM GOLOGI	215
4.2	HOVEDRETNINGER INNEN GEOLOGI v/NTNU	215
4.3	GEOLOGI SOM GRUNNLAG FOR Å UNDERVISE	217
4.4	STUDIEGRUNNLAG	218
4.5	CANDMAG.-STUDIET	218
4.6	CAND. SCIENT.-STUDIETt	219
4.7	OPPTAK TIL CAND. SCIENT.-STUDIET	220
4.8	HOVEDFAGSEKSAMEN	220
4.9	EMNEGRUPPE OG STUDIERETNINNGSGRUPPER	220
	4.9.1 EMNEGRUPPE	221
	4.9.2STUDIERETNINGSGRUPPER	221
4.10	EKSEMPEL PÅ OPPBYGGING AV STUDIET	223
4.11	EMNEBESKRIVELSER	224
	4.11.1 FELLES OBLIGATORISKE EMNEGRUPPEEMNER	224
	4.11.2 STUDIERETNINGSEMNER	228

4.12 DR.SCIENT.-STUDIET 239

5. UNIVERSITETSSTUDIENE PÅ SVALBARD (UNIS) 241

6. PRAKTISK-PEDAGOGISK UTDANNING (PPU) 245

6.1 ORGANISERINGEN AV ETTÅRIG PPU (20 VEKTTALL) 245
6.1.1 PPU1 – 10 vekttall 245
6.1.2PPU2 – 10 vekttall 248
6.1.3GENERELLE FRITAK 253
6.1.4OVERGANGSORDNINGER 253
6.1.5FLEKSIBEL PPU FOR YRKES- OG ALLMENNFAG FJERNUNDERVISNING 253

7. EXAMEN PHILOSOPHICUM 257

8. LOV, FORSKRIFTER OG REGLEMENT 261

8.1 GENERELL CAND.MAG.-GRAD 261
8.1.1NEDLEGGELSE AV GRADEN - NY GRAD UNDERVEIS 261
8.2 MATEMATISK-NATURVITENSKAPELIGE GRADER 261
8.2.1GRADSFORSKRIFT 261
8.2.2 REGLER FOR BRUK AV FELLESARBEID 270
8.2.3RETNINGSLINJER FOR FORHOLDET STUDENT/VEILEDER 271
8.2.4PROSEDYRE FOR OPPTAK TIL HOVEDFAG VED NTNU 274
8.3 FORSKRIFT OM EKSAMEN VED NTNU. 276
8.4 AVBRUTT EKSAMEN/UTSATT PRØVE 283
8.5 REGLER FOR OPPTAK TIL PRAKTISK-PEDAGOGISK UTD. 284
8.6 UTDRAG FRA LOV OM UNIVERSITETER OG HØGSKOLER 284

9. EMNEOVERSIKT 295

MATEMATISK-NATURVITENSKAPELIGE FAG 295
HISTORISK-FILOSOFISKE FAG 305
SAMFUNNSVITENSKAPELIGE FAG 308
SIV.ING-STUDIET 310

10. EKSAMENSDAGER 2000/01 315

SKJEMA FOR STUDIEPLANLEGGING 321
PLASS FOR NOTATER 325

1. GENERELT

1.1 KILDER TIL INFORMASJON

I løpet av studiet vil du oppdage at viktig informasjon foreligger i svært ulik form og på forskjellige steder. Studieavdelingen, fakultetsadministrasjonene og fagmiljøene ved instituttene har sine faste oppslagstavler. Opplysninger, vedtak o.l. som er viktige for studentene blir kunngjort på disse tavlene. Sjekk derfor oppslagstavlene på fakultetene og på Studieavdelingen regelmessig.

NB! *Kunngjøringer på Studieavdelingens og Fakultetenes oppslagstavler har formelt samme gyldighet som om du hadde fått innholdet tilsendt pr. brev.*

Hver enkelt student må sørge for å ha sentrale brosjyrer og håndbøker tilgjengelig. Viktigst er studiehåndboken som du nå leser i, forelesningskatalogen (Katalog) og pensumlistene. Forelesningskatalogen og pensumliste for realfagsemnene foreligger i form av et egne hefter. Heftene er gratis og fås ved studentekspedisjonene. Pensumlistene fås dessuten ved Tapir bokhandel. I tillegg til denne studiehåndboken finnes det også tilsvarende studiehåndbøker for samfunnsvitenskapelige fag og historisk-filosofiske fag, og en for sivilarkitekt- og sivilingeniørstudiet.

Noen andre nyttige trykksaker er:

- Opptaksbrosjyren “Studietilbud ved NTNU 2000/2001 ”inneholder en enkel og oversiktlig presentasjon av studietilbudene du vil finne ved NTNU.

- I tillegg finnes fagbrosjyrer som inneholder kortfattede oversikter over hovedfagstilbudene innenfor de matematisk-naturvitenskapelige fagene ved NTNU, samt noen praktiske opplysninger som først og fremst er beregnet for elever i den videregående skolen og for studenter ved andre høyere undervisningsinstitusjoner.

Alle fakultetene har studieveiledere som kan svare på spørsmål om studiet og studiesituasjonen. Det blir også arrangert orienteringsmøter for hvert enkelt fag ved starten av undervisningen i høstsemesteret. Disse møtene er det meget viktig å få med seg.

1.2 KALENDER FOR STUDIEÅRET

2000

1. juni	Siste frist for undervisningsmelding for høstsemesteret. Siste frist for å søke om opptak til hovedfag i høstsemesteret.
1. juli	Siste frist for ettersending av vitnemål for de som har søkt opptak til studieåret 1999/2000.
25. juli	Skriftlig svar utsendes til alle som har søkt om opptak til kommende studieår.
1. august	Siste frist for levering av bekreftelse på mottatt studieplass fra de som har fått tilbud om studieplass og som vil benytte seg av den.
17. august	Høstsemesteret starter med immatrikulering
18. august	Informasjonsdag på Dragvoll. Registeringen starter
21.august	Fakultetenes og instituttenes orienteringsmøter.
1. september	Frist for å søke eksamensadgang for "privatister" i høstsemesteret
15. september	Siste frist for betaling av semesteravgift, registrering og eksamensmelding.
1.oktober	Frist for å søke opptak til praktisk-pedagogisk utdanningi vårsemesteret (kun PPU 2).
1. november	Siste frist for å trekke seg fra eksamen (annulering av eksamensmelding)
15. november	Siste frist for undervisningsmelding for vårsemesteret. Siste frist for å søke om opptak til hovedfag i vårsemesteret.

2001

15. januar	Vårsemesteret starter.
1. februar	Siste frist for å søke eksamensadgang for "privatister" i vårsemesteret.
15. februar	Siste frist for betaling av semesteravgift, registrering og eksamensmelding.
1. april	Siste frist for å trekke seg fra våreksamen (annulering av eksamensmelding).
15. april	Søknadsfrist for opptak til studier ved universiteter og høgskoler i Norge (Samordnet opptak). Frist for opptak til praktisk-pedagogisk utdanning i høstsemesteret (kun PPU 1).
1. november	Siste frist for å trekke seg fra høsteksamen
1. juni	Siste frist for undervisningsmelding for høstsemesteret. Siste frist for å søke om opptak til hovedfag i høstsemesteret.

1.3 BEGREP OG GRADER

Vekttall
Vekttall defineres som et numerisk mål på arbeidsomfanget til et emne, inkludert eksamen. Den normale arbeidsomfanget studenter har i ett enkelt semester tilsvarer 10 vekttall. Vi sier gjerne at normert studiebelastning er 10 vt. pr. semester. For å klare en slik studieprogresjon må du altså regne med å være heltidsstudent i det semesteret.

Emne/emnegruppe
Universitetene tilbyr studier i en rekke fag som f.eks. biologi, fysikk, kjemi og matematikk. Innenfor hvert fag undervises det i delområder av faget, og det er disse delområdene vi kaller emner. Et emne defineres som den minste enhet som det kan avlegges eksamen i og som gir en endelig karakter.

De som studerer et fag tar ofte sikte på å oppnå en emnegruppe, bestående av enkeltemner som tilsammen utgjør minst 20 vekttall. Emnene som skal inngå i emnegruppene for de enkelte fagene er beskrevet i fagenes studieplaner. Emnegruppene utgjør både formelle og faglige enheter som spiller en sentral rolle i oppbyggingen av både cand.mag.-graden (se nedenfor) og det faglige grunnlaget for opptak til et eventuelt hovedfagsstudium og som faglig enhet i evt. lærerutdanning.

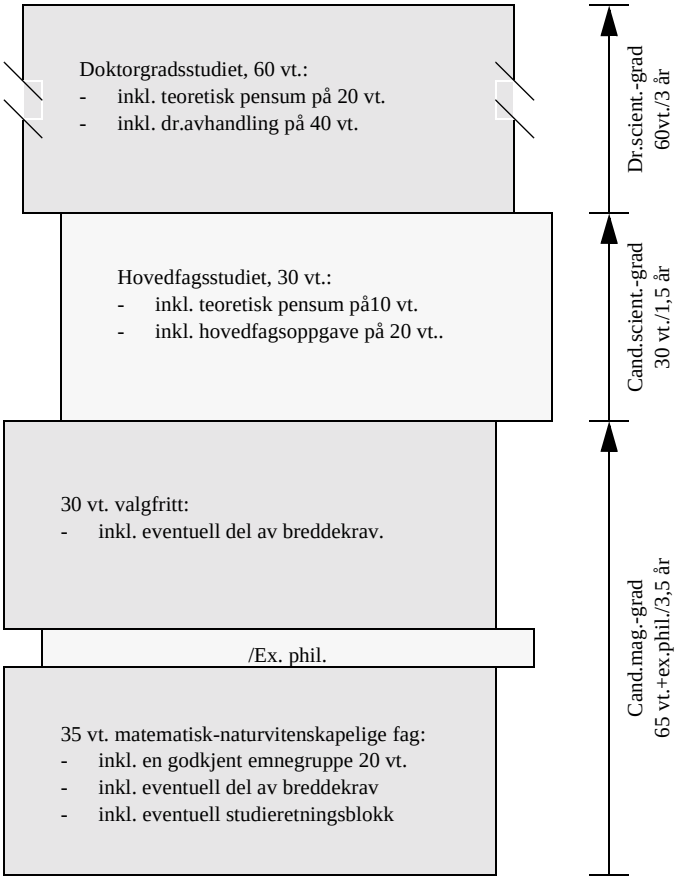
Studieretningsblokk (S-blokk)
S-blokken er en gruppe emner på minst 10 vt. som man må ta i tillegg til emnegruppen dersom man planlegger å begynne på et hovedfagsstudium. Kravet til innhold i S-blokken for de forskjellige hovedfagsstudiene er beskrevet under hvert enkelt fags studieplan.

Breddekrav
Breddekravet er et begrep man møter i reglementet for cand.mag.-graden. For å oppnå en cand. mag.-grad må en bl.a ta eksamener tilsvarende minst 20 vekttall i emner som ligger utenfor fagområdet til den ene emnegruppen.

Gradssystemet
Den tradisjonelle universitetsutdanningen i Norge er inndelt i tre nivåer som fører fram til følgende grader:

- cand.mag.-grad (lavere grad),
- cand.scient.-grad (høyere grad)
- dr.scient.-grad (doktorgrad)

Betegnelsen cand.mag. (candidatus/candidata magisterii) benyttes i alle fag, mens de tilsvarende latinske uttrykkene for høyere grad og doktorgrad varierer noe avhengig av fagområde og hvilket fakultet som tildeler gradene. Ved å studere matematisk-naturvitenskapelige fag fram til høyere grad, eller til hovedfag som det også kalles, kan man oppnå cand.scient.-graden (candidatus/ candidata scientiarum). Tilsvarende oppnår man dr.scient.-graden gjennom å studere til doktorgradsnivå innenfor de matematisk-naturvitenskapelige fagene. Skissen på neste side og de følgende avsnittene viser i grove trekk hvordan gradene kan bygges opp.



1.3.1 CAND.MAG.-GRADEN

NB! *Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet har den 23.12. 1999 fastsatt en ny forskrift om krav til bredde og fordypning for grader. Forskriften gjelder også studenter ved NTNU. Gradsforskriftene for MN-fag (se kap. 8.2) er under revisjon for å bli tilpasset den nye forskriften om bredde og fordypning. Dette arbeidet vil antagelig kunne være ferdig i høstsemesteret 2000. I tillegg til de krav som beskrives nedenfor vil det bli stillet krav om enten en studieretningsblokk eller en ekstra emnegruppe eller grunnfag. Det skal vedtas overgangsordninger. Det er imidlertid grunn til å tro at i alle fall studenter som begynner på NTNU høsten 2000 uten å ha omfattende studier utover videregående skole bak seg, vil måtte tilfredstille de nye kravene for å få en cand. mag. grad. Den nye forskriften om krav til bredde og fordyping er tilgjengelig på denne nettadressen: http://www.dep/no.kuf/proj/forskrift2.html. Den reviderte MN-gradsforskriten vil bli gjort kjent når den er vedtatt.*

Cand.mag.-graden skal ha et samlet omfang på minst 65 vekttall (vt.) pluss

ex.phil., altså ca. 3,5 års arbeid. Av de 65 vekttallene skal minst 35 vt. tas i matematisk-naturvitenskapelige emner. Blant disse emnene skal det inngå emner som tilfredsstiller kravet til en *godkjent emnegruppe* på 20 vt.

Av de 65 vekttallene skal også minst 20 vt. tas innen ett eller flere fagområder som ligger utenfor fagområdet til den ene emnegruppen (*bredde-kravet*). Videre skal minst 20 vt. normalt bestå av emner fra de allmennviten-skapelige studiene ved Fakultet for kjemi og biologi eller Fakultet for fysikk, informatikk og matematikk ved NTNU (*tilhørighetskravet)*. Emner i matema-tisk-naturvitenskapelige fag fra siv.ing.-studiet ved NTNU kan likevel inngå i tilhørighetskravet med inntil 10 vekttall.

Ex.phil. er obligatorisk i cand.mag.-graden. Innenfor rammene gitt ovenfor, kan altså graden oppnås ved fritt valg av emne-eksamener. Det er videre fullt mulig å inkludere fag/emner fra andre fakulteter eller utdannings-institusjoner. De generelle kravene til cand.mag.-graden fins i kapittel 8.2

1.3.2 CAND.SCIENT.-GRADEN

Cand.scient.-graden oppnår man ved å gjennomføre cand.scient.-studiet (ofte kallt hovedfagsstudiet). Innenfor de matematisk-naturvitenskapelige fagene er hovedfagsstudiet normert til 30 vekttall, tilsvarende fulltids studier i 1,5 år. Det reelle tidsforbruket kan imidlertid variere noe.

Studiet er organisert i to deler :
- en teoretisk del på 10 vekttall
- et selvstendig arbeid på 20 vekttall (hovedfagsoppgaven)

Teoridelen består helt/delvis av emner fra studieplanen. Siste deleksamen i teoridelen skal avlegges etter at hovedfagsoppgaven er innlevert. Arbeidet med hovedfagsoppgaven foregår under veiledning av én/flere personer tilknyttet fagmiljøene, og det inkluderer en skriftlig sammenfatning av oppgaven.

Hovedfagsstudiet bygger på spesielle forkunnskaper i cand.mag.-graden eller annen utdanning som kan gi fritak for cand.mag.-graden. Forkunn-skapene er beskrevet under hvert fags studieplan. De generelle kravene til cand.scient.-graden er inntatt i kap.8.2.

1.3.3 DR.SCIENT.-GRADEN

Dr.scient.-graden oppnås gjennom dr.scient.-studiet. Studiet bygger på et faglig nivå lik cand.scient.-graden eller tilsvarende utdanning, og det har et normert omfang på 60 vt. eller 3 års fulltids studier. Studiet er et tilbud til de som ønsker å kvalifisere seg til forskerstillinger eller andre yrker som stiller store faglige krav og som forutsetter god kunnskap om vitenskapelige arbeids-metoder. Genrelle regler for dr. scient.-graden fås fra fakultetskontorene.

1.4 FAGTILBUD

Innenfor de matematisk-naturvitenskapelige fagene ved NTNU gis det tilbud om undervisning innen følgende fag:

	Emne-gruppe	C.scient-studier	Dr.scient studier
Biologi	*		
Bioteknologi	*	*	
Botanikk		*	*
Cellebiologi for med.tekn. personell		*	
Fysikk	*	*	*
Forurensningsstudier		*	
Geologi	*	*	*
Informatikk	*	*	*
Kjemi	*	*	*
Marinbiologi		*	
Matematikk	*	*	*
Statistikk	*	*	*
Zoologi		*	*
Akvakultur		*	
Teknisk mekanikk	*		

I tillegg finnes det tilbud i enkeltemner i Naturmiljøkunnskap. Universitetsstudiene på Svalbard omtales i eget kapitel.

1.5 IMMATRIKULERING OG OPPTAK

Immatrikulering er en bekreftelse på at studiekompetansen din er vurdert og godkjent for videre studier ved norske universiteter og høgskoler. Opptaket til institusjonen er en bekreftelse på at du er tildelt en generell studieplass. Til de allmennvitenskapelige studiene ved NTNU skal nye studenter søke om opptak og immatrikulering i en og samme søknad.

Opptaket til fag og emner er betinget av at man er eller blir tatt opp som student ved NTNU, f.eks. gjennom søknad via Samordnet Opptak.

NB! *På grunn av fordelingen av studieplasser i eventuelle suppleringsopptak, krever vi at alle nye søkere til universitetet som har fått brev med tilbud om studieplass og som vil benytte plassen, svarer bekreftende på dette senest 1. august.*

1.5.1 FAGLIG GRUNNLAG FRA VIDEREGÅENDE SKOLE

De grunnleggende emnene innenfor de ulike fagområdene bygger normalt på videregående kurs I i samme fag fra allmennfaglig studieretning i den videregående skolen. Studiet i matematikk og biologi bygger i tillegg også på videregående kurs II (henholdsvis 3MX og 3BI).

Matematikk og statistikk er et av de mest sentrale redskaps-fagene for de øvrige matematisk-naturvitenskapelige fagområdene, samt for flere av fagområdene innenfor de samfunnsvitenskapelige fag. Uansett hvilket realfag man studerer, og for flere av de samfunnsvitenskapelige fagområdene, bør

man, eller må man ta ett eller flere matematikkemner i løpet av studiet. Studenter som ønsker å studere realfag er bedre forberedt til dette jo mer matematikkkunskaper de har med seg fra den videregående skole. I de enkelte fagenes kapitler finner du mer om hvilke forkunnskaper fagene bygger på.

1.5.2 UNDERVISNINGSMELDING OG OPPTAK TIL EMNER

Søknad om opptak til de enkelte emnene skjer gjennom undervisningsmelding. Studenter som allerede er tatt opp ved NTNU, bruker dataterminalene eller et eget skjema for undervisningsmelding. Skjemaet fås ved studentekspedisjonene. Nye studenter som søker gjennom Samordnet Opptak (SO), blir informert om emneopptaket pr. brev i tilknytning til denne søknadsprosedyren.

Undervisningsmeldingen medfører at studieadministrasjonen får opplysningene de trenger for å gjennomføre opptak for neste semester, og at du får tilsendt postgiroblankett for betaling av semesteravgift. Opplysninger fra studentenes undervisningsmelding er svært viktige i arbeidet med å utnytte plasskapasiteten på de enkelte fag og emner maksimalt.

Den store tilstrømningen av nye studenter til universitetene de siste årene har skjerpet konkurransen om studieplassene. Ved en rekke emner er det begrenset kapasitet, og der kan det oppstå køer med ventelister.

Studenter som er tatt opp ved universitetet og som har fagpåmeldt seg, vil få tilsendt et brev med resultatet (opptak/venteliste/avslag) av opptaket. Studentene må møte til første forelesning i emnet, eller melde fra skriftlig til institutt/faglærer, for å bekrefte at de mottar studie- eller ventelisteplassen. De som unnlater dette vil miste studie- eller ventelisteplassen på emnet. Opptaket til emner blir normalt sluttført på første forelesning.
Vær oppmerksom på følgende forhold ved undervisningsmelding :

- studenter som fortsetter på det samme emnet fra et semester til det neste må også levere undervisningsmelding
- studenter som holder på med cand.scient.- og dr.scient.-studier må levere undervisningsmelding hvor dette oppgis på det aktuelle skjemaet.
- det er studentenes eget ansvar å påse at hun eller han oppfyller de faglige forkunnskapskravene til emner som hun eller han tas opp på (kravene er beskrevet i emnebeskrivelsene). Dersom man ikke tilfredsstiller kravene kan man risikere at eksamensmeldingen ikke blir godtatt.

1.5.3 OPPTAK TIL CAND.SCIENT.-STUDIET

Forutsetninger for å bli tatt opp til cand.scient.-studiet, eller hovedfagsstudiet som det også kalles, er:

- at man har tatt eksamener i et samlet omfang på minst 50 vekttall.
- at man tilfredstiller kravene om forkunnskaper for det aktuelle hovedfagsstudiet
- at der er ledige studieplasser.

De faglige kravene om forkunnskaper til de enkelte hovedfagsstudiene er beskrevet i de enkelte fagenes studieplaner.

Det er viktig at studenter med utdanning tatt utenfor de allmennvitenskapelige studiene ved NTNU søker om innpassing (se kapittel 1.9) av denne

utdanningen dersom de ønsker å inkludere den i opptaksgrunnlaget til hovedfagsstudiet. En slik søknad må sendes i god tid før søknadsfristen for opptak.

Søknad om opptak skrives på et eget skjema, som fåes ved en av studentekspedisjonene. Innen søknadsfristene (Kap. 1.2) for opptak til hovedfagsstudiet må skjemaene leveres ved en av studentekspedisjonene, eller sendes til:

NTNU
Studieavdelingen - Dragvoll
7491 Trondheim.

Begrenset kapasitet til veiledning på hovedfag kan føre til at enkelte studieretninger kan bli adgangsbegrenset. Ved adgangsbegrensning rangeres kvalifiserte søkere etter karakteren i 30-gruppen (emnegruppe + S-blokk) så langt plassene rekker.

Studentene som blir tatt opp må inngå hovedfagskontrakt med det aktuelle instituttet. Studenter som ikke inngår kontrakt innen de fristene som gies i brev fra Studieavdelingen eller instituttet kan miste hovedfagsplassen.

1.5.4 OPPTAK TIL DR.SCIENT.-STUDIET

En forutsetning for å bli tatt opp til dr.scient.-studiet er at man har fullført cand.scient.-studiet eller en tilsvarende utdanning. Søknadsprosedyren starter med at søkerene tar kontakt med et aktuelt institutt for å utarbeide en samlet plan for studiet, både med hensyn til innhold og progresjon. Planen skal beskrives i et særskilt søknadsskjema for opptak til dr.scient.-studiet.

Når planen er godkjent av instituttet skal den og søknaden sendes til Forskningsutvalget ved det fakultetet som det aktuelle instituttet hører inn under. Søknadsskjema og reglement for dr.scient.-graden, samt ytterligere opplysninger om formelle og faglige forhold i dr.scient.-studiet finnes i en egen brosjyre som fås ved henvendelse til fakultetskontorene.

1.6 SEMESTERSTART

Ved semesterstart er det noen enkle men viktige formaliteter det er greit å få gjort unna med det samme. Forklaring til noen av dem er gjengitt nedenfor :

- Betal først semesteravgiften for tiden kr. 315.- (335.- m/SAIH). Giro for semesteravgift sendes til alle som har fått opptak eller meldt seg til undervisning i foregående semester. Andre må hente eller bestille giro ved en av studentekspedisjonene.

- Registrering og eksamensmelding foregår ved spesielle dataterminaler på Dragvoll, Lade og Gløshaugen (Realfagsbygget) hvor studentene selv kan registrere seg og melde seg til eksamen uavhengig av studentekspedisjonens åpningstider. Men søknadsfristene må likevel overholdes. Forutsetningen er da at semesteravgiften må være betalt noen dager i forveien, slik at innbetalingen er blitt registrert i studentdatasystemet. I spesielle tilfeller kan eksamensmelding leveres i studentekspedisjonen. Det er under planlegging en ordning hvor registrering og eksamensmelding kan skje via internett.

- Du kan også hente ut studielån på samme dag som du registrerer deg. For å få ut studielånet må du vise gyldig semesterkort.
- Nye studenter som har registrert seg kan hente studiebeviset. Studiebevis utstedes ved Studieavdelingens ekspedisjon på Dragvoll ved personlig frammøte og mot gyldig legitimasjon og dokumentasjon på studentstatus. Studiebeviset er gyldig kun sammen med gyldig semesterkort, og det må alltid framvises ved oppmøte i eksamenslokalet. Gyldig studiebevis gir forøvrig rabatter på bl.a. en god del reiser.
- Skaff deg en forelesningskatalog og finn ut hvor og når det er undervisning i det eller de emnene du skal følge gjennom semesteret.
- Sørg for å få tak i studiehåndboken, og sett deg først og fremst inn i studieplanen for det eller de fagene du vil studere. Studieplanen kan kjøpes i TAPIR-bokhandlene, eller lastes ned fra NTNU's sider på "veven".

NB! *Alle som skal studere ved de allmennvitenskapelige studiene ved NTNU må sørge for å registrere seg og melde seg til eksamen innen fristene som gjelder for dette. De som ikke registrerer seg i tide mister muligheten for å gå opp til eksamen det aktuelle semesteret.*

1.7 PLANLEGGING AV STUDIET

Knapt noe i studiet er mer irriterende og unødvendig enn å glemme f.eks. søknadsfristen for undervisnngsmelding eller eksamensmelding, slik at man må stå over et semester eller to før man kommer videre i studiet slik man opprinnelig hadde tenkt.

Det er svært viktig å ta seg tid til å lese aktuelle studieplaner og til å planlegge studiet nøye. En av årsakene til dette er at noen emner har et begrenset antall studieplasser, slik at du kan risikere å ikke få studieplass på et slikt emne i det semesteret du ønsker. Derfor bør du *på forhånd* vurdere alternative emneønsker slik at du slipper å bli forsinket i studiene.

En annen årsak er at de fleste emnene gis kun en gang pr. år - enten i høst- eller i vårsemesteret, og at mange av disse emnene bygger på eller krever forkunnskaper fra andre relaterte emner. Det har derfor mye å si for studieprogresjonen, og faktisk endel også for det faglige utbyttet du kan få, at du tar emnene i studiet ditt i en fornuftig rekkefølge. I emnebeskrivelsene for hvert fagområde lenger bak i studiehåndboken er anbefalte forkunnskaper og/eller krav spesifisert. Under kapitlene for hovedfagsstudier står også krav og anbefalinger i forhold til opptak til hovedfagsstudiene beskrevet.

I de aller fleste emnene er eksamensdatoen fastsatt lang tid i forveien, og den kan normalt ikke fravikes. I lavere grads emner arrangeres eksamen hvert semester selv om emnene undervises bare en gang pr. år. Når du planlegger studiet og velger emner er det derfor viktig å kontrollere at eksamensdatoene ikke kolliderer. En rask sjekk i kapitlet for eksamensdatoer kan derfor være svært nyttig.

Dersom du er i tvil om videre studieplaner bør du ta kontakt med studieveilederne ved det fakultetet du ønsker å ta hoveddelen av utdanningen din. Det kan også være stor hjelp i å rådføre seg med andre studenter.

NB! *Bakerst i studiehåndboken finner du et skjema som du kan bruke i studieplanleggingen. Alle viktige søknadsfrister finner du i Kalenderen for studieåret, i kapittel 1.2 foran i studiehåndboken. Eksamensdatoene finner du i et eget kapittel bak i studiehåndboken.*

Examen philosophicum

E*xamen philosophicum (ex. phil.)* eller *"forberedende"* prøve i filosofi. er obligatorisk i NTNU's cand.mag.-grader, og har et omfang på 5 vt.

På grunn av oppbygningen av studieplanene i de matematisk-naturvitenskapelige fagene er det en fordel å vente med Ex.phil. til det 2. eller 3. studieåret. De som imidlertid har ledig kapasitet i det 1. studieåret kan selvsagt likevel ta Ex.phil. da. Realfagstudenter kan ta ex.phil. når som helst i cand. mag.studiet.

Ex.phil. avlagt ved andre institusjoner eller tidligere ved NTNU godkjennes i cand.mag.-graden og kan dermed erstatte NTNU´s nye variant av ex.phil.

Examen facultatum

Examen facultatum (ex.fac.) er et tillegg til ex.fac. som tilbys i de historisk-filosofiske og samfunnsvitensakpelige studiene. Et slikt tilbud finnes **ikke** innen de matematisk-naturvitenskapelige fagene (realfagene). Realfagsstudenter skal derfor ikke å ta ex.fac. Ex. fac. er ikke obligatorisk for dem.

1.8 EKSAMEN OG EKSAMENSMELDING.

Eksamensmelding til emner

Dersom du ikke overholder fristen for registrering og eksamensmelding vil eksamensmeldingen din bli annullert. Da vil du ikke få anledning til å ta eksamen i de planlagte emnene i det aktuelle semesteret. Vær derfor ute i god tid både med registrering og eksamensmelding.

Det er adgang til å framstille seg til eksamen kun tre ganger i samme emne. Dersom du har meldt deg til eksamen og likevel ikke ønsker å ta den, må du levere melding om at du trekker deg fra eksamen innen tidsfristene som gjelder for dette. Fristene er oppgitt i kapittel 1.2 *Kalender for studieåret.* Dersom du ikke melder fra innen tidsfristens utløp regnes det som ett forsøk.

Dersom du har en funksjonshemning som gjør det nødvendig med ekstra tid og spesielle hjelpemidler under eksamen, sender du søknad om det med legeerklæring sammen med eksamensmeldingen.

NB! *Husk å melde fra dersom du likevel ikke skal gå opp til eksamen.*

Eksamensadgang og eksamensmelding for privatister

Studenter som ikke er opptatt ved NTNU og som ønsker å søke om eksamensadgang (privatistadgang) i h.t. Lov om Universiteter og Høgskoler § 40, må benytte et særskilt skjema (SE1) og levere det innen tidsfristene som gjelder for dette. Tidsfristene er oppgitt i kapittel 1.2 *Kalender for studieåret.*

Avsluttende hovedfagseksamen

For å kunne gå opp til avsluttende hovedfagseksamen må man enten ha oppådd cand.mag.-graden eller fått fritak for cand.mag.-graden. Fritak for cand.mag.-graden kan man søke om etter kriterier og prosedyrer som er nærmere

beskrevet i kapittel 1.9. Studenter som ikke leverer slik søknad i god tid før eksamen kan risikere å få avsluttende eksamen utsatt.

Oppmelding til den avsluttende del av hovedfagseksamen skal skje senest 8 uker før eksamen skal avholdes. Oppmeldingen skal leveres på eget skjema som både fås og innleveres ved det instituttet har det formelle ansvar for hovedfagsstudiet.

NB! *Det er viktig at man tidlig i hovedfagstudiet forsikrer seg om at et eventuelt fritak for cand.mag.-graden er i orden. Studenter som melder seg opp til avsluttende hovedfagseksamen uten å ha oppnådd cand.mag.-graden eller uten å være innvilget fritak for cand.mag.-graden vil bli avvist.*

1.9 VURDERING AV EKSTERN UTDANNING (INNPASSING)

1.9.1 INNPASSING

Søknad om innpassing av utdanning fra andre universitet eller høgskoler skrives i brevs form og sendes til det av de følgende to fakulteter hvor du skal ta hoveddelen av utdaningen din:

Fakultet for fysikk, matematikk og informatikk
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Realfagsbygget
7491 Trondheim

eller

Fakultet for kjemi og biologi
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Realfagsbygget
7491 Trondheim

Søknaden må sendes separat og ikke sammen med f.eks. søknad om opptak til universitetet, og den må først og fremst inneholde følgende opplysninger:

- Navn, adresse, telefonnummer og fødselsdato.
- Opplysninger om videre studieplaner ved vårt fakultet, f.eks. om man tar sikte på å oppnå en grad eller bare skal ta enkeltfag eller -emner.
- Detaljerte beskrivelser av den eksterne utdanningen. Spesielt viktig for behandling av søknaden er opplysninger om utdanningens varighet, omfang, innhold og pensum.
- Bekreftede kopier av eksamensvitnemål og lignende.

Studiehåndbok/-katalog for institusjonen som har gitt den eksterne utdanningen vil som oftest inneholde disse opplysningene. Dersom dette ikke er tilfelle, må opplysningene attesteres av institusjonen der utdanningen er tatt. Dette gjelder også pensumlister o.l.

Søknader som er mangelfulle iht. kravene om innhold og dokumentasjon ovenfor vil som oftest bli retunert ubehandlet. Ekstern utdanning blir

vurdert med hensyn til omfang og til eventuell faglig overlapping med emner som tilbys ved våre fakulteter. Dersom man har eksamener i emner som overlapper faglig med hverandre vil det utløses vekttallsreduksjoner tilsvarende omfanget på overlappingen, jfr. § 47 i Lov om universiteter og høgskoler.

Dersom den eksterne utdanningen eller deler av den overlapper minst 50% med emner som er obligatoriske i studiet hos oss, kan det innvilges fritak for det obligatoriske emnet. I slike tilfeller er det studentenes eget ansvar å tilegne seg de kunnskapene som forutsettes for videre studier, og som ikke dekkes av fritaksgrunnlaget i den eksterne utdanningen.

Innpassing av ekstern utdanning kan i mange tilfeller danne et godt grunnlag for videre studier hos oss, f.eks. fram til en cand.scient.-grad eller en cand.mag.-grad. I noen tilfeller kan man imidlertid risikere å tape noe tid i forhold til en normert progresjon (20 vt. pr. år) i sin samlede utdanning. For å redusere risikoen for forsinkelser i studiet er det derfor viktig å søke om innpassing og evt. fritak for cand.mag.-graden i god tid, helst 4- 6 måneder før fristene for undervisnings melding eller søknad om opptak til hovedfagsstudiet.

1.9.2 FRITAK FOR CAND.MAG.-GRADEN

Hovedfagsstudiet bygger normalt på en cand.mag.-grad, men søkere som har ekstern utdanning av et visst omfang, kan etter nærmere bestemte regler innvilges fritak for cand.mag.-graden i forhold til hovedfagsstudiet. Betingelsene for å få innvilget fritak for cand.mag.-graden er:

- Utdanningen må enten være avsluttet med vitnemål fra en høgskole og ha et omfang på minst 60 vekttall, eller være avsluttet med en grad som nasjonalt godkjennes med minst 60 vekttall.
- Det såkalte breddekravet (eksamensreglementets § 5) må tilfredsstilles.
- De faglige forkunnskapskravene for det aktuelle hovedfagsstudiet må være oppfyllt.
- Den samlede utdanningen må enten ha et samlet omfang på 65 vekttall samt ex.phil, eller et samlet omfang på 80 vekttall eksklusive ex.phil.

For å få gå opp til avsluttende hovedfagseksamen kreves det at man har oppnådd cand.mag.-graden eller at man er innvilget fritak for cand.mag.-graden. Det anbefales derfor sterkt at søknader om fritak for cand.mag.-graden sendes til fakultetet senest 6 måneder før omsøkt dato for avsluttende hovedfagseksamen. Sendes søknadene senere kan man risikere å få utsatt eksamen til søknaden er ferdigbehandlet.

1.9.3 FAGLIG OVERLAPP MELLOM GAMLE OG NYE EMNER

Faglig overlapp mellom emner fra studieplanene 1994/95 og 1995/96 går fram av en tabell bak i Studiehandboka for 1995/96. Faglig overlapp mellom emner opprettet med virkning fra studieåret 1996/97 og 1995/96 går fram av en egen tabell kapittel 9 i studiehandboka for 1996/97. Opplysninger om faglig overlapp og tilhørende vekttallsredusksjon kan også være inntatt i de enkelte emnebeskrivelsene.

1.10 NYTT SYSTEM FOR EMNEKODER VED NTNU

I forbindelse med overgangen til nytt, felles studentdatasystem (FS) har NTNU foretat NTNU en revisjon av emnekodesystemet. Konsekvensene for realfagene er ikke så store, ettersom NTNU´s nye system er nokså likt det som ble innført da det fhv. MN-fakultetet reviderte realfagsemnekodene høsten 1995.

I hovedsak er endringene slik at de "gamle" kodene får et prefiks som inneholder en kode som er felles for alle realfag; **MN,** og en fakultetsavhengig kode; **K** for Fakultet for kjemi og biologi, og **F** for Fakultet for fysikk, informatikk og matematikk. Løpenummersystemet blir i hovedsak som før (se nedenfor). Mange av dagens fagkoder blir beholdt, men disse blir endret :

- Kjemi: fra K til KJ
- Fysikk: fra F til FY
- Statistikk: fra S til ST
- Realfag: fra R til FEL

En liste over emnene med de nye kodene er inntatt i kapittel 9.Prinsippene i det nye systemet er demonstrert nedenfor:

Fag	**Kode**	**Eksempel**
Akvakultur	AK	MNKAK103 Grunnkurs i akvakultur
Biologi	BI	MNKBI101 Cellebiologi m/genetikk
Botanikk	BO	MNKBO100 Botanisk artslære
Zoologi	ZO	MNKZO100 Faunistikk I
Kjemi	KJ	MNKKJ100 Generell kjemi
Fysikk	FY	MNFFY100 Generell fysikk I
Informatikk	IT	MNFIT111 Grunnkurs i programmering
Matematikk	MA	MNFMA100 Grunnkurs i analyse
Statistikk	ST	MNFST101 Sannsynlighet etc I
Naturmiljøkunnskap	NM	MNNM002 Naturmiljøkunnskap
Realfag	FEL	MNFEL001 Naturvitenskap og verdens...

Løpenummersystemet, som vil bli praktisert i samsvar med Det matematisk-naturvitenskapelige fakultets vedtak ved emnekoderevisjonen høsten 1995, er:

001-089	Elementære emner som ikke inngår i emnegruppen
090-099	Fagdidaktikkemner i PPU, del II (påbyggingsstudiet)
100-199	Emnegruppeemner
200-299	Studieretningsemner og videregående emner
300-389	Hovedfagsemner
390-399	Hovedfagsoppgaver
400-499	Doktorgradsemner

Vedtaket som ble fattet av Fakultetsrådet ved Det matemaisk-naturvitenskapelige fakultet høsten 1995 lyder:

1. Fakultetsrådet slutter seg til Studieutvalgets forslag til nytt emnekodesystem med virkning f.o.m. studieåret 1995/96 og for virksomhetsplanen for 1995 (høstsemestret) slik:

Emnekode 000: Brukerkurs o.l. elementære emner som normalt ligger utenfor emnegruppen.

Emnekode 100: Grunnemner. Grunnleggende emner innen faget inkludert basale emnegruppe-emner.

Emnekode 200: Videregående emner som bygger på emnegruppe.

Emnekode 300: Avanserte emner innrettet særlig mot cand.scient.- og dr.scient.gradene. Disse vil normalt bygge på 200-emner.

Emnekode 400: Avanserte emner spesielt innrettet mot dr.scient.-graden.

2. Hensikten med et slikt kodesystem, må være at dette skal gjenspeile emnenes faglige nivå. Fakultetsrådet slutter seg derfor til Forskningsutvalgets tilråding om at 200-emner bare i spesielle tilfelle skal kunne inngå i dr.scient.-graden etter godkjenning av Forskningsutvalget. I slike tilfelle kan emnene inngå i opplæringsdel B i begrenset omfang til 3 vt.

3. I emnebeskrivelsen for emner på 400-nivå må det klart gå fram hvilke faglige forkunnskapskrav som forutsettes.

1.11 KOMPETANSE - UNDERVISNING I SKOLEN ?

Fakultet for fysikk, informatikk og matematikk, Fakultet for kjemi og biologi og dets forløpere har lang tradisjon i å gi lærerutdanning. Lærerutdanningen er en kombinasjon av rene fagstudier og studier spesielt rettet mot utdanning av lærere. Derfor skiller vi i lærerutdanningen mellom fagutdanning og praktisk-pedagogisk utdanning (PPU). PPU beskrives i kapittel 6 i studiehåndboken. Regler for opptak til PPU finnes i kapitel 8

PPU har, som følge av en ny, nasjonal rammplan som trådte i kraft f.o.m.høstsemesteret 1998 vært gjenstand for omfattende revisjon, både når det gjelder innhold, organisasjon og opptak.

Kombinasjonen av fagutdanning og praktisk-pedagogisk utdanning gir deg en enestående mulighet til å spesialisere deg som lærer i fag du finner spesielt interessante. For å kunne tilsettes i skoleverket på fast basis må du ha oppnådd en grad, med minst to skolefag i fagkretsen, og gjennomført PPU.

PPU består av to deler. Begge delene er konsentrerte studier som hver for seg må tas samlet innenfor ett og samme semester.: PPU1 har et omfang på 10 vt. og kan inkluderes i cand.mag.-graden. PPU2 tas etter at man har fullført PPU1. Den kan nå inkluderes i cand. mag.-graden eller tas senere.

Hva er fagdidaktikk?

Fagdidaktikk i de enkelte fagene inneholder fagenes historie i skole og vitenskap, deres forhold til andre fag og til samfunnet forøvrig, og til skolens mål og fagenes viktigste bruksområder. Videre er fagdidaktikk bl.a. læren om valg av innhold i undervisningen og om undervisningsmetoder i et bestemt fag. Det kan f.eks. være spørsmål om hva det skal undervises i m.h.t. valg av stoff etter bestemte fagplaner, hvordan det skal undervises, og hvorfor det skal undervises i det aktuelle stoffet og etter den bestemte metoden. Fagdidaktikken som inngår i PPU1 er forholdsvis teoretisk anlagt. I PPU2 er den mer praktisk rettet.

Fagdidaktikk i de enkelte fagene
De fagdidaktiske emnene som fakultetene tilbyr er beskrevet under de respektive fagenes kapitler. Fagdidaktikkemnene i et fag omfatter både teori og praksis. Før du kan tas opp til PPU2 kreves det at du har to fagdidaktikkemner og det tilhørende emnet i pedagogikk. I tillegg må du ha gjennomført praksisdelen i de fagdidaktiske emnene.

Adjunkt og lektor
En utdanning som inkluderer en cand.mag.- eller en cand.scient.-grad med to skolefag samt PPU1 og PPU2, gir grunnlag for tilsetting som h.h.v. adjunkt eller lektor i skolen. Dette er minimumskravene.

Man øker imidlertid mulighetene for å få jobb dersom man har en enda bredere fagkrets. Dersom man f.eks. har fag fra flere forskjelligartede fagområder gir det stor grad av fleksibilitet i en arbeidssituasjon som lærer. De detaljerte reglene for tilsetting i skoleverket finner du forskrifte om Lærer-, adjunkt- og lektorutdanning fra Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet.

Nedenfor følger et eksempel på en fagkombinasjon som gir et godt grunnlag for å undervise i kjemi, biologi, matematikk og datafag:

Grunnlag i kjemi:	MNK KJ 100, MNK KJ 120, MNK KJ 130, MNK KJ 140, MNK KJ 290 (Kjemi fagdidaktikk)
Grunnlag i biologi	MNK BI 101, MNK BI 102, MNK BI 103, MNK BI 104, MNK BI 291(Biologi fagdidaktikk)
Grunnlag i matematikk:	MNF MA 100, MNF MA 108, MNF MA 109, MNF ST 101, MNF MA 104 MNF MA 210 (Matematikk fagdidaktikk)
Grunnlag i informatikk:	MNF IT 100,MNF IT 111,MNF IT 112,MNF IT 162, MNF IT 222, MNF IT 231 (Informatikk fagdidaktikk)
Pedagogisk teori:	PPPED 1
Ex.phil.	

Fagkombinasjonen i eksempelet ovenfor tilfredsstiller på gitte betingelser kravene til godkjente emnegrupper i kjemi, biologi, matematikk og informatikk. Nedenfor anbefales et grunnlag for undervisning på ungdomstrinnet i grunnskolen, og på allmennfaglig studieretning i videregående skole.

Anbefalt grunnlag for undervisning i grunnskole og videregående skole
Hjemmelen universitetene hadde til å gi bekreftelse på undervisningskompetanse bortfalt med de nye forskriftene om lærer-, adjunkt- og lektorutdanning (1. august 1987). Til erstatning for dette, vil fakultetene anbefale emnekombinasjoner som kan gi grunnlag for undervisning i skolen. Disse emnekombinasjonene er gjengitt nedenfor.

Emnekombinasjonene svarer omtrent til det som utgjorde undervisningskompetansen fram til 1. august 1987. Vær imidlertid oppmerksom på at de anbefalte kombinasjonene kun er ment som veiledning for studentene.

Videregående skole, allmennfaglig studieretning

Naturfag

30 vekttall som bør inneholde:

MNK KJ 100	Generell kjemi	5 vt.
MNF FY 100	Generell fysikk 1	3 vt.
MNF FY 101	Generell fysikk 2	3 vt.
MNK BI 101	Molekylær - og cellebiologi	5 vt.
MNK BI 102	Floristikk og faunistikk	5 vt.
MNK BO 103	Evolusjonsbiologi, økologi mm	5 vt.

.

4 vekttall som i tillegg til emnene ovenfor, velges fritt blant emnegruppeemnene i biologi, kjemi eller fysikk, og/eller blant de fagdidaktiske emnene for disse fagområdene:

MNF FY 171	Fysikk fagdidaktikk	2.5 vt.
MNK KJ 290	Kjemi fagdidaktikk	3 vt.
MNK BI 291	Biologi fagdidaktikk	3 vt.

eller isteden for ett av disse tre emnene:

MN FEL 001	Naturvitenskap og verdensbilde	3 vt.

Kjemi

20 vekttall som bør inneholde:

MNK KJ 100	Generell kjemi	5 vt.
MNK KJ 120	Organisk kjemi	5 vt.
MNK KJ 130	Uorganisk kjemi	5 vt.

Informatikk

20 vekttall hvor følgende emner bør inngå:

MNF IT 100	Informatikk basisfag	4 vt.
MNF IT 131	Datastøttet læring	3 vt.
MNF IT 111	Grunnkurs i programmering	4 vt.

Biologi

20 vekttall som bør inneholde:

MNK BI 101	Molekylær- og cellebiologi	5 vt
MNK BI 102	Faunistikk og floristikk i norske økosystem	5 vt
MNK BI 103	Evolusjonsbiologi, økologi og etologi	5 vt
MNK BI 104	Fysiologi	5 vt

Fysikk

20 vekttall bestående av emnene:

MNF FY 100	Generell fysikk I	3 vt.
MNF FY 101	Generell fysikk II	3 vt.
MNF FY 102	Mekanikk	4 vt.
MNF FY 103	Elektrisitet og magnetisme	5 vt.
MNF FY 104	Kvantefysikk og statistisk fysikk	5 vt.

Matematikk

20 vekttall som bør inneholde

MNF MA 100	Grunnkurs i analyse	5 vt.

MNF MA 108	Lineær algebra	5 vt.
MNF ST 101	Sannsynlighet og statistiskk I	5 vt.
MNF MA 210	Matematikk fagdidaktikk	3 vt.

eller istedenfor MNF MA 100

MNF MA 001	Brukerkurs i matematikk	5 vt.
MNF MA 109	Flerdimensjonal analyse	4 vt.

Ungdomstrinnet i grunnskolen

Naturfag
Som for videregående skole.

Informatikk
10 vekttall som bør inneholde

MNF IT 100	Informatikk basisfag	4 vt.
MNF IT 111	Grunnkurs i programmering	4 vt.

Matematikk
10 vekttall som normalt bør inneholde

MNF MA 100	Grunnkurs i analyse	5 vt.
MNF MA 108	Lineær algebra	5 vt.

eller isteden for MNF MA 100

MNF MA 001	Brukerkurs i matematikk	5 vt.

2 FAGPLANER

NB! *Det nye cand. scient-studiet i geologi er omtalt i kapitel 4.*

2.1 FELLES REALFAGSEMNER

Emner merket med * tilbys kun hvis de nødvendige ressurser er allokert og hvis det melder seg et tilstrekkelig antall studenter.

MN FEL X Aktuelle realfagsemner

Vekttall:	Inntil 10.
Varighet:	1 semester.
Forelesninger:	2-10 timer pr. uke.
Øvelser:	Inntil 2 timer pr. uke.
Eksamen:	4-8 timer, skriftlig.

Hensikten med dette emnet i studieplanen skal være å muliggjøre en viss eksperimentering med kurs som ikke naturlig faller inn under virksomheten til de eksisterende institutter. Kurset kan dermed fungere som et nyttig hjelpemiddel i utviklingen av fakultetets fagtilbud. Når det er aktuelt å tilby et X-emne, vil det bli kunngjort ved oppslag.

MN FEL 001 Naturvitenskap og verdensbilde, 3 vt
(Vedtatt av Lærerhøgskolens råd 1. april 1982.)

Varighet:	1 semester (høst).
Forelesninger:	4 t. pr. uke.
Eksamen:	4 timer, skriftlig, hvert semester.

I emnet skisseres det naturvitenskapelige bilde av verden, inkludert naturvitenskapen selv. Universets utvikling gjennomgås; stoffdannelse, solsystemet, kjemisk og biologisk utvikling av liv, utviklingen av mennesket og dets forutsetninger. En ser på gamle og nye (relativistiske og kvantemekaniske) oppfatninger av begreper som rom, tid, materie, vekselvirkning og kausalitet. En diskuterer bruk av sannsynlighet og statistikk, den hypotetisk-deduktive, eksperimentelle metoden, naturvitenskapelig bevisførsel og viten.En del av emnet er en historisk fremstilling av naturvitenskapen, der en også kommer inn på sammenhengen med den parallelle utvikling av samfunnet for øvrig, særlig teknologien. Emnet git full vekttallsreduksjon mot R 1 og R 001.

MN FEL 003* Prinsipper og praksis i miljøvernarbeidet

(Se også kapittel 2.17 om Miljøvern i offentlig forvaltning)

Vekttall: 4
Varighet: 1 semester (vår).
Opptakskrav: Eksamener tilsv. minst 50 vt. .
Undervisning: Forelesninger, inntil 4 timer pr. uke
Eksamenskrav: Godkjent deltagelse i gruppearbeidet.
Eksamen: Gruppeoppgave og individuell muntlig eller 4 timers skriftlig eksamen

Emnet undervises kun hvis der er disponible ressurser. Det gis en felles karakter for oppgaven og eksamen, der oppgaven teller 50% og eksamen 50%. Emnet gir full vekttallsreduksjon mot R 3 og R 003

Emnet belyser viktige premisser, prinsipper og metoder for gjennomføring av miljøtiltak i ulike sektorer (miljøforvaltningen, kommuner, industri, landbruk, samferdsel etc.). Emnet skal bidra til forståelse for sammenhengen mellom viktige miljøpolitiske mål, tilrettelegging og virkemiddelbruk, og konkret gjennomføring av tiltak i de ulike sektorer i praksis, med vekt på helhetsbaserte og forebyggende løsninger.

Viktige miljøpolitiske mål belyses for ulike sektorer, med utgangspunkt i overnasjonale forpliktelser og nasjonale og lokale prioriteringer. Emnet drøfter bruken av sentrale virkemidler (lover, forskrifter og reguleringsordninger, økonomiske virkemidler og informasjon,) og spesielt Plan- og bygningsloven med bestemmelser om konsekvensutredninger.

Videre tar det for seg metoder for konflikthandtering i kommunal miljøforvaltning, og innføring av miljøledelsessystemer og miljørevisjon i offentlig og privat sektor, som instrument for målstyring, selvregulering og resultatkontroll innen miljøvernarbeidet. Emnet inneholder et prosjektarbeid (som gruppeoppgave) der studentene går i dybden i et valgt tema, og der det legges vekt på at det skal gies en prinsippiell redegjørelse for håndtering av viktige miljøaspekter innen dette temaet i lys av norsk miljørett, miljøpolitikk og forvaltningspraksis.

Emnet bygger på SV POL 103 eller SV POL 106 og SV FEL 003 eller tilsvarende emner. For å bli tatt opp på emnet kreves en utdanning av et omfang på minst 50 vekttall. Studenter som har bestått eksamen i SV POL 103 eller SV POL 106 og SV FEL 003 gis fortrinnsrett ved opptak.Emnet er normalt adgangsbegrenset. .

MN FEL 004* Funksjonelle nevrale system, 5 vekttall

Emnet ble opprettet 16.12.98 av Fakultetstyret ved Fakultet for kjemi og biologi på grunnlag av emnet MNFEL X H 98 1

Varighet: 1 semester (vår)
Forelesninger: 75 timer (5 t pr uke)
Laboratorie-
demonstrasjoner: ca 20 timer
Prosjektarbeid
Eksamenskrav: Godkjent prosjektarbeid
Eksamen: 6 timer skriftlig

Institutt for fysikk har det faglige koordineringsansvar for emnet. Kurset er tverrfaglig og gir innføring i moderne nevrovitenskapelig tenkemåte. Dette gjøres ved å gjennomgå nevrale forklaringsmodeller for sanseprosesser (hørsel, lukt og syn) og forholdet mellom hjerne og bevissthet. En vil fokusere på funksjon og på nervesystemets strukturering gjennom individets vekselvirkning med det fysiske miljø. Betydningen av dette for hukommelse, erfaring og forståelse vil stå sentralt. Emnet er tilpasset hovedfags- og doktorgrads studenter fra ulike fagområdet. I teknologiutdanningen egner kurset seg som fordypning innen fysikk, elektronikkdatabehandling, teknisk kybernetikk og som støttefag for dr.ing. Foreleserne kommer fra ulike disipliner som biologi, biofysikk, filosofi, medisin, psykologi og teleteknikk. De har en felles plattform i at de forsker på hjernen/nevrale nettverk for å forstå grunnleggende nevrale mekanismer og prosesser for persepsjon og læring.

Emnet gir full vekttallsreduksjon mot emnet MNFEL X H98 1.

MN FEL 391 Naturfag fagdidaktikk, 3 vekttall

Varighet:	1 semester.
Opptakskrav:	MNK BI 291 eller tilsvarende
Forelesninger:	10 timer.
Seminar:	40 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav:	Godkjent seminardeltagelse.
Eksamen:	Muntlig eller skriftlig (4 timer).

Emnet tar opp aktuelle problemstillinger knyttet til naturfagenes historie, utvikling, særtrekk og stilling i dagens samfunn. Hovedfokus vil ligge på hvordan forskning og utvikling innen naturfag fagdidaktikk for konsekvenser for norsk skole, men kurset vil også fokusere på aktuell forskning av mer generell karakter. Undervisningen gis i samarbeid med Institutt for kjemi og Institutt for fysikk.

2.2 BIOLOGI CAND.MAG.-GRAD

Vedtatt av Lærerhøgskolens råd 4. april 1968 med endringer sist vedtatt av Fakultetsstyret for Fakultet for kjemi og biologi 25. januar 2000.

2.2.1 STUDIEGRUNNLAG

Studiet bygger på kunnskaper tilsvarende høyeste nivå i biolog (videregående kurs II) og nest høyeste nivå i kjemi og matematikk (videregående kurs I) fra allmennfaglig studieretning i den videregående skolen. Videre er MNK KJ 100 Generell kjemi (5 vekttall) et obligatorisk krav for studenter som skal starte på emnegruppen i biologi f.o.m. studieåret 2000/2001. F.o.m. studieåret 2000/2001 starter biologistudiet kun i vårsemesteret. MNKKJ 100 kan tas i det forgående høstsemester.

NB! *Studenter som skal begynne på biologistudiet f.o.m. våren 2000* ***må*** *derfor ta MNK KJ 100 på forhånd og anbefales dessuten enten MNF MA 100 eller MNF MA 001 i tillegg.*

Spesielle krav til forkunnskaper er omtalt under beskrivelsen av de enkelte emner og studieretninger. Opptak til emner som inneholder laboratorieøvinger, seminarer, feltkurs eller lignende, vil som regel være begrenset av økonomiske og arealmessige grunner. Opptaket til andre emner kan også bli begrenset.

2.2.2 EMNEOVERSIKT

Se tabellen på neste side. Undervisningsomfanget er angitt som timer (forelesninger, øvinger, lab.kurs) og dager (felt). Emner merket med stjerne (*) undervises bare dersom et tilstrekkelig antall studenter er påmeldt og dersom instituttet har tilstrekkelig undervisningskapasitet. I en del emner gis det undervisning bare annet hvert år.

2.2.3 GODKJENTE EMNEGRUPPER

Godkjent emnegruppe i biologi (20 vt.) oppnås på grunnlag av følgende emner:

MNK BI 101Molekylær- og cellebiologi	5 vt.
MNK BI 102Faunistikk og floristikk i norske økosystemer	5 vt
MNK-BI 103Evolusjonsbiologi,økologi og etologi	5 vt
MNK BI 104 Fysiologi	5 vt.

Biologiemner fra andre universiteter eller tilsvarende utdanning kan inngå som del av biologistudiet. Slike innpasninger blir vurdert individuelt etter søknad til Fakultet for kjemi og biologi (se kapittel 1.9).

Overgangsordning

Emnegruppe oppnådd før vårsemesteret 2000 gjelder fortsatt. Emner fra gammel og ny studieplan for emnegruppen bør helst ikke kombineres. Studenter som allerede har begynt på biologistudiet, men som likevel ikke rekker å gjennomføre emnegruppen etter gammel ordning må henvende seg til Fakultet for kjemi og biologi for å få godkjent kombinasjoner av gamle og nye emner. Vi minner om at BI 120 Fysiologi undervises for siste gang høsten 2001. Ingen andre av de “gamle”, obligatoriske emnegruppeemner undervises i år 2001.

Tabellarisk oversikt over emner (Se tekst under kapittel 2.2.2)

Kode	Navn	Vt	Sem.	Fore-lesn.	Øv	Lab. kurs	Felt (dg.)	Eks
MNK BI 101	Molekylær -og cellebiologi	5	V	60		30		6 t.
MNK BI 102	Faunistikk og floristikk i norske økosyst.	5	V	10		140	30	6 t.
MNK BI 103	Evolusjonsbiologi, etologi og økologi	5	H	60	15/X		Y	6 t.
MNK BI 104	Fysiologi	5	H	50		45		6 t.
MNK BI 110	Cellebiologi med genetikk	4	H	44	30			6 t.
MNK BI 120	Fysiologi	5	H01	52		42		6 t.
MNK BI 120A	Fysiologi	3	H01	52				5 t.
MNK BI 130	Økologi m/evolusjon	3	H	42	8			5 t.
MNK BI 200	Systematikk/taksonomi I	3	H	24	30			5 t.
MNK BI 210	Cellebiologi med immunologi	4	V	30	40			6 t.
MNKBI 211	Genetikk	3	V	30	15			5 t.
MNK BI 230	Økologi II	4	H	30	Z			6 t.
MNK BI 231	Biogeografi	2	H	30				4 t.
MNK BI 232	Evolusjon	3	V	45				5 t.
MNK BI 260	Marinøkologi	3	H	45				5 t.
MNK BI 270	Forurensningsbiologi	5	V	45		30		6 t.
MNK BI 270A	Forurensningsbiologi	3	V	45				4 t.
MNK BI 270L	Forurensningsbiologi	2	V			30		2 t.
MNK BI 291	Biologi fagdidaktikk (fagformidling)	3	H	30	X			4 t.
MNK BI X	Aktuelle biologiske emner (se emnebeskr.)							
MNK BO 200	Kryptogamkunnskap	3	H	10		50	1	5 t.
MNK BO 201*	Høyere planters systematikk	3	V	45				5 t.
MNK BO 220	Plantefysiologi II	4	H	40		36		6 t.
MNK BO 230	Vegetasjonslære	3	V	45			2	5 t.
MNK BO X	Aktuelle botaniske emner (se emnebeskr.)							
MNK ZO 140	Etologi I	2	H	36	18			4 t.
MNK ZO 150	Funksjonell anatomi	3	V	40		15		5 t.
MNK ZO 151	Histologi	2	H	15		30		5 t.
MNK ZO 200	Faunistikk II	4	V	70				6 t.
MNK ZO 220	Zoofysiologi	4	H	40		30		6 t.
MNK ZO 240	Etologi II	4	H	30		Z		6 t.
MNK ZO X	Aktuelle zoologiske emner (se emnebeskrivelse)							
MNK AK 101	Vannkjemi og oseanografi	3	V	30		5	1	5 t.
MNK AK 104	Lovverk og forvaltning innen fiske og akvakultur	2	H	30				4 t.
MNK AK 201	Mikrobiologi/parasittologi/patologi	3	H	30		30		5 t.
MNK AK 203	Grunnkurs i akvakultur	5	V	60		10	4	7 t.

Z: Prosjektoppgave. Y: Se emnebeskrivelse for BI 102 og BI 103. X: semesteroppgave.

2.2.4 ANBEFALT EMNEKOMBINASJON FOR UNDERVISNING

Grunnlag for undervisning oppnådd i hht til tidligere studieplaner gjelder fremdeles. Følgende emnekombinasjon anbefales nå for undervisning i biologi både i videregående skole (almennfaglig studieretning) og - sammen med grunnemner i kjemi og fysikk - i naturfag i grunnskole og videregående skole :

MNK BI 101 Molekylær og cellebiologi med genetikk	5 vt.
MNK BI 102Faunistikk og floristikk i norske økosyst.	5 vt.
MNK BI 103 Evolusjon,etologi og økologi	5 vt.
MNK BI 104Fysiologi	5 vt.
Tilsammen	*20 vt.*

I tillegg anbefales MNK BI 291 Biologi fagdidaktikk , 3 vt.

2.2.5 GRUNNLAG FOR HOVEDFAGSSTUDIET

De generelle kravene for opptak til hovedfagsstudiet er beskrevet i kapittel 1.5.3. og forutsettes kjent. Opplysninger om hvilke biologiske og ikke-biologiske emner som kreves for opptak til de enkelte hovedfagsstudieretningene finnes i kapitlene for de repektive fag lenger bak i boken (kap.2.3 - 2.8). Studenter som skal planlegge et hovedfagsstudium bør kontakte det aktuelle institutt for valg av emner ut over de obligatoriske emnene i emnegruppe og studieretningsblokk.

2.2.6 VEKTTALLSREDUKSJONER

Mellom emner som overlapper i faglig innhold gis det vekttallsreduksjon. Det betyr at en ikke får full vekttalsuttelling hvis en tar eksamen i to (eller flere) emner som overlapper faglig. Normalt vil vektallsreduksjoner være oppgitt i emnebeskrivelsene. For eldre emner finnes det tabeller i tidligere utgaver av studiehåndboken. Ta kontakt med studieveilder hvis du er det minste i tvil.

2.2.7 EMNEBESKRIVELSER

Akvakulturemnene (MNK AK 101 - MNK AK 203) er beskrevet i kapittel 2.5. Når ikke annet er nevnt er de praktiske kursene og ekskursjonene som inngår i emnene obligatoriske, og de må være tilfredsstillende gjennomgått og godkjent før eksamen kan avlegges. Eksaminasjonen kan også bli knyttet til preparater og materiale som er benyttet i undervisningen.
Eksamensdatoer er oppgitt i en egen tabell i kapittel 10. I de emner hvor det ikke er oppgitt eksamensdato vil eksamen normalt bli holdt som muntlig prøve på en dag som fastsettes senere. Dato for de skriftlige eksamenen i MNKBI 101 -MNKBI 104 vil bli kunngjort særskilt.

Emnene MNK AK 101 Vannkjemi mm og MNK AK 104 Lovverk mm regnes ikke som biologiemner i forhold til “breddekravet”, jfr. § 5, siste ledd, i reglementet for matematisk -naturvitenskapelige grader.

MNK BI 101 Molekylær- og cellebiologi, 5 vekttall

Varighet:	1 semester (vår)
Opptakskrav:	Bestått lab.kurs i MNK KJ 100.
Forelesninger:	60 timer
Laboratoriekurs	30 timer, obligatorisk
Eksamenskrav:	Godkjent lab.kurs
Eksamen:	6 timer skriftlig, medio mars

Emnet undervises første gang våren 2001. Emnet er et innføringsemne i cellebiologi og genetikk. Følgende temaer blir behandlet: Det molekylære grunnlag for cellen, biokjemi og cellefysiologi, cellens struktur og funksjon, Mendelske arvelover, molekylærbiologi og bioteknologi. Emnet inngår som en del av 1-årig studium i biologi og er normalt adgangsbegrenset. Det er et mindre antall plasser tilgjengelig for de som kun vil ta dette emnet. Emnet gir 4 vekttallsreduksjon mot MNK BI 110.

MNK BI 102 Faunistikk og floristikk i norske økosystem, 5 vekttall

Varighet: 1 semester (vår)
Forelesninger: 10 timer
Laboratoriekurs: 140 timer, obligatorisk
Feltkurs: Se egen omtale
Eksamenskrav: Godkjent feltkurs
Eksamen: 4 timer skriftlig (teori), artsprøve 5-6 timer i august

Emnet undervises første gang våren 2001. Emnet gir en innføring i de biologiske rikene og deres utvikling og taksonomiske inndeling. Innlæringen blir konsentrert om arts- og taksonkunnskap, gjennom bl.a. øvinger og bruk av bestemmelseslitteratur. Det blir lagt stor vekt på de karakteristiske arter og grupper som er vanlige i norske naturtyper, og artenes oppførsel og tilpasning til miljøet inngår som en integrert del av undervisningen. Emnet inngår som en del av 1-årig studium i biologi og er normalt adgangsbegrenset. Det er et mindre antall plasser tilgjengelig for de som kun vil ta dette emnet. Emnet gir 3 vekttallsreduksjon mot MNK BO 100, og 3 vekttallsreduksjon mot MNK ZO 100.

FELTKURS

Emnene MNKBI 102 *Faunistikk og floristikk i norske økosystem* og MNKBI 103 *Evolusjonsbiologi, økologi og etolog*i har felles feltkurs. Feltkurset foregår i perioden mai - juli og går over 28-29 dager, hvorav ca 20 dager på feltstasjon.
Krav for adgang: Godkjent lab.kurs. i Faunistikk og floristikk i norske økosystem (MNK BI 102). Forøvrig forutsettes det at man er tatt opp til emnene BI 102 og BI 103.

MNK BI 103 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi, 5 vekttall

Varighet: 1 semester (høst)
Forelesninger: 60 timer
Kollokvier /prosjektarbeid:15t kollokvier evt 2-3 uker prosjektarbeid
Feltkurs: Se egen omtale
Eksamenskrav: Godkjent kollokviedeltagelse/prosjektoppgave
Eksamen: 6 timer skriftlig i oktober

Emnet undervises første gang høsten 2001. Emnet gir en generell innføring i evolusjon, økologi, etologi og populasjonsgenetikk. Forståelse av evolusjon og naturlig utvalg danner et felles fundament for diskusjon av økologiske og atferdsmessige fenomener. Sentrale begreper i denne sammenheng er variasjon, tilpasninger og artsdannelse. Det legges vekt på grunnleggende økologiske prosesser på individ-, populasjon-, samfunn- og økosystemnivå. På individnivå står studiet av atferdsmessige tilpasninger og mekanismer sentralt. Gjennom undervisningen gjøres studentene kjent med økologiske prosesser i forbindelse med ulike naturtyper av terrestrisk og akvatisk karakter, med spe-

siell vekt på nordisk natur. Det vektlegges nordiske eksempler for tema som biodiversitet, naturforvaltning og miljøvern. Emnet inngår som en del av 1-årig studium i biologi og er normalt adgangsbegrenset. Det er et mindre antall plasser tilgjengelig for de som kun vil ta dette emne. Emnet gir 3 vekttallsreduksjon mot MNK BI 130, og 2 vekttallsreduksjon mot MNK ZO 140.

MNK BI 104 Fysiologi, 5 vekttall

Varighet: 1 semester (høst)
Opptakskrav: Godkjent lab.kurs i MNK BI 101
Forelesninger: 50 timer
Laboratoriekurs: 45 timer obligatorisk
Eksamenskrav: Godkjent lab.kurs
Eksamen: 6 timer skriftlig i januar

*Emnet undervises første gang høsten 2001.*Emnet bygger på MNK BI 101, og behandler sammenheng mellom struktur og funksjon på organ- og organismenivå. I plantefysiologi legges vekt på de prosesser som har størst betydning for planter som primære produsenter. I zoofysiologi gis en innføring med vekt på dyrs tilpasning til ulike miljøer. Emnet inngår som en del av 1-årig studium i biologi og er normalt adgangsbegrenset. Det er et mindre antall plasser tilgjengelig for de som kun vil ta dette emnet. Emnet gir 5 vekttallsreduksjon mot MNK BI 120, og 3 vekttallsreduksjon mot MNK BI 120 A.

MNK BI 110 Cellebiologi med genetikk, 4 vekttall

Varighet: 1 semester (høst) *Siste gang høsten 2000.*
Forelesninger: 44 timer.
Laboratoriekurs: 30 timer, obligatorisk.
Opptakskrav: Eksamen i minst ett av emnene: MNKBI 120, -BI 130 ,-BO 100, -ZO 100 ell.- ZO 140
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen: 6 timer, skriftlig.

Emnet undervises for siste gang høsten 2000. Undervisningen bygger på forkunnskaper i kjemi tilsvarende MNK KJ 100 og MNK KJ 120. Emnet gir en innføring i cellenes struktur og funksjon samt deres omsetning av stoff og energi. Videre gis en innføring i både klassisk og molekylær genetikk. Emnet gir 4 vekttalls reduksjon mot MNKBI 101 Molekylær og cellebiologi.

MNK BI 120 Fysiologi, 5 vekttall

Varighet: 1 semester (høst) *Siste gang høsten 2001.*
Opptakskrav: Godkjent laboratoriekurs i MNK BI 110 og eksamen i minst ett av emnene MNKBI 110,-BI130,-BO 100,-ZO 100 ell. ZO 140
Forelesninger: 50 timer.
Laboratoriekurs: 45 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen: 6 timer, skriftlig.

Emnet undervises ***ikke*** *våren 2001 og undervises for siste gang høsten 2001.* Emnet bygger på MNK BI 110, og behandler sammenheng mellom struktur og funksjon på organ- og organismenivå. I plantefysiologi legges vekt på de pro-

sesser som har størst betydning for planter som primære produsenter. I zoofysiologi gis en innføring med vekt på dyrs tilpasning til ulike miljøer. Emnet gir 5 vekttalls reduksjon mot MNKBI 104 Fysiologi.

MNK BI 120A Fysiologi, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (høst) *Siste gang høsten 2001*.
Forelesninger: 50 timer.
Opptakskrav: Eksamen i minst ett av emnene MNKBI 110, -BI 130, -B0 100, -ZO 100 ell. -ZO 140
Eksamen: 5 timer, skriftlig.

*Emnet undervises **ikk**e våren 2001 og undervises for siste gang høsten 2001*. Emnet omfatter teoridelen av BI 120. Sammen med godkjent laboratoriekurs i BI 120 vil eksamen i BI 120A godkjennes med 5 vekttall og tilsvarer BI 120. Emnet gir 3 vekttalls redusksjon mot MNKBI 104 Fysiologi

MNK BI 130 Økologi med evolusjon, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (høst) *Siste gang høsten 2000*.
Forelesninger: 42 timer.
Kollokvier: 8 timer, obligatorisk
Opptakskrav: Bestått eksamen i minst ett av emnene MNKBI110, -BI 120, -BO 100,-ZO 100 ell. -ZO 140
Eksamenskrav: Godkjent kollokviedeltakelse
Eksamen: 5 timer, skriftlig.

Emnet undervises for siste gang høsten 2000. Emnet gir en generell innføring i økologiske prinsipper knyttet til individ, populasjon, samfunn og økosystem. I emnet behandles også de generelle prinsipper for evolusjon. Emnet gir 3 vekttalls reduksjon mot MNKBI 103 Evolusjon, etologi og økologi.

MNK BI 200 Systematikk/taksonomi I, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Opptakskrav: Bestått eksamen i både MNKBO100 og MNKZO100 eller MNKBI102
Forelesninger/ demonstrasjon: 24 timer.
Øvinger/ seminarer: 30 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjente øvinger/seminarer.
Eksamen: Muntlig eller 5 timer skriftlig.

Emnet gir en innføring i biologisk systematikk/taksonomi, og tar opp tema knyttet til klassifikasjon og navngiving av planter og dyr, taksonomisk teori og analysemetoder, kartlegging av flora og fauna, museale samlingers oppbygging og funksjon, og relasjoner til biodiversitet. Demonstrasjoner, øvingsoppgaver og seminarer inngår som en integrert del av undervisningen.

MNK BI 210 Cellebiologi med immunologi, 4 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Opptakskrav: Bestått eksamen i MNK KJ 100, MNK BI 110/-BI 101
Forelesninger 40 timer.
Praktiske øvelser/

semesteroppgave: 30 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjent semesteroppgave.
Eksamen: 6 timer, skriftlig.

I tillegg til opptakskravene bygger undervisningen på forkunnskaper i organisk kjemi tilsvarende MNK KJ 120 og i biokjemi tilsvarende MNK KJ 260 eller tilsvarende siv.ing.-emner. Undervisningen behandler celleorganellers struktur og funksjon (30 timer) og gir i tillegg en grunnleggende innføring i immunologi (10 timer). I semester-oppgaven tar man for seg deler av stoffet som er behandlet i forelesninger og eksemplifiserer dette gjennom praktiske øvelser.

Studenter som har godkjent bioingeniørutdanning og minst 2 års praksis som bioingeniør, får fritak for de praktiske øvelsene / semesteroppgaven. Slike studenter trenger ikke fagpåmelde seg i emnet, men de må ta kontakt med faglærer for at fritaket for de praktiske øvelsene/semesteroppgaven kan bli formalisert i god tid før oppmelding til eksamen.

MNK BI 211 Genetikk, 3 vekttall
Varighet: 1 semester (vår).
Opptakskrav: MNK BI 110
Forelesninger: 36 timer.
Kollokvier: 10 timer.
Laboratoriekurs: 15 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen: 5 timer, skriftlig.

Emnet omfatter klassisk genetikk, herunder Mendels arvelære og bakteriegenetikk. Det vil også bli gitt en innføring i molekylærgenetikk og populasjonsgenetikk. Laboratoriekurset omfatter forsøk som illustrerer klassisk genetikk inkludert bakteriegenetikk.

MNK BI 230 Økologi II, 4 vekttall
Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 30 timer.
Regneøvinger: 6 timer
Prosjektarbeid: Ca. to-tre uker totalt i felt og på lab., obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjent prosjektarbeid.
Eksamen: 6 timer, skriftlig.

Emnet bygger på MNK BI 103. Undervisningen bygger dessuten på kunnskaper i floristikk og faunistikk. Emnet omfatter i hovedsak en mer inngående behandling av populasjoner, samfunn og økosystemer. Viktige tema er demografi, dynamikk og regulering i populasjoner, samfunn og økosystemer, herunder også interaksjoner i og mellom populasjoner. Fordeling, struktur og organisering av biologiske samfunn blir behandlet. Prosjektarbeidet er en praktisk og teoretisk øvelse i undersøkelse av et økologisk problem, og omfatter identifisering av problemstilling, planlegging av undersøkelsen, praktisk gjennomføring, sammenfatning og analyse av innsamlede data, samt sluttrapport. Prosjektarbeidet løper parallelt med forelesningene i semesteret.

MNK BI 231 Biogeografi, 2 vekttall
Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 30 timer.
Eksamen: 4 timer, skriftlig.

Emnet bygger på kunnskaper i systematikk og økologi og behandler hovedtrekkene i plante- og dyrelivets utbredelse i global og regional sammenheng (deskriptiv biogeografi) samt de viktigste årsaker til denne utbredelse. Emnet gir ett (1) vekttalls reduksjon mot eksamen i SV GEO 101 Naturgeografi.

BI 232* Evolusjon, 3 vekttall
Varighet: 1 semester (vår).
Opptakskrav: MNK BI 130 (el MNK BI 103)
Forelesninger: 45 timer
Eksamen: 5 timer skriftlig

Emnet tilbys annet hvert år, første gang våren 2001. Ved forelesninger gir emnet en innføring i moderne kunnskap om prosesser og mønster av evolusjon.

MNK BI 260 Marin økologi, 3 vekttall
Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 45 timer.
Eksamen: 5 timer, skriftlig.

Undervisningen bygger på forkunnskaper i biologi, økologi og oseanografi til svarende emnene MNKBI 130/-BI 103, både MNK BO 100 og MNK ZO 100 eller MNK BI 102 samt MNK AK 101. Emnet skal gi grunnleggende forståelse av marine organismers økologi; globalt og regionalt. Sentrale temaer er organismers generelle tilpasning til det marine miljø fra littoral- til hadalsonen, inkludert fjordøkologi og artenes genetiske tilpassing til lokalt miljø.

MNK BI 270 Forurensningsbiologi, 5 vekttall
Varighet: 1 semester (vår).
Forelesninger: 45 timer.
Laboratoriekurs: 30 timer, obligatorisk.
Semesteroppgave: Obligatorisk
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs og semesteroppgave.
Eksamen: 6 timer, skriftlig.

Undervisningen bygger på forkunnskaper i cellebiologi tilsvarende MNK BI 110/-BI 101 og i fysiologi tilsvarende MNK BI 120/-BI 104.

Emnet omfatter forurensning av luft, vann og jord og gir en innføring i virkningene av giftstoffer på planter, dyr og mennesker, herunder oppbygning, forekomst, spredning og virkninger av ulike kjemiske forbindelser (tungmetaller,pesticider, carcinogener og andre industrielle produkter) som griper forstyrrende inn i biologiske systemer. Det gis også en kort omtale av virkningene av radioaktiv stråling. Prinsippene for vern av naturen og naturressursene blir også belyst.

Laboratoriekurset omfatter en innføring i metoder for påvisning av kjemiske miljøforstyrrende elementer og deres effekt. I tilknytning til laboratorie-

kurset må studenten gjennomføre en selvstendig semesteroppgave. Både kurset og oppgaven må være godkjent før studenten får framstille seg til eksamen.

MNK BI 270A Forurensningsbiologi, 3 vekttall
Varighet: 1 semester (vår).
Forelesninger: 45 timer.
Eksamen: 4 timer, skriftlig.

Emnet omfatter forelesningene i MNK BI 270. Sammen med MNK BI 270L vil eksamen i MNK BI 270A kunne godkjennes med 5 vekttall og tilsvare MNK BI 270.

MNK BI 270L Forurensningsbiologi, 2 vekttall
Varighet: 1 semester (vår).
Opptakskrav: MNK BI 270A
Laboratoriekurs: 30 timer, obligatorisk.
Semesteroppgave: Obligatorisk
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs og semesteroppgave.
Eksamen: 2 timer, skriftlig.

Emnet omfatter laboratoriekursetog semsteroppgave i MNK BI 270. Sammen med MNK BI 270A vil MNK BI 270L kunne godkjennes med 5 vekttall og tilsvare MNK BI 270.

MNK BI 291 Biologi fagdidaktikk, 3 vekttall
Varighet: 1 semester (høst)
Forelesninger: 30
Semesteroppgave:Obligatorisk
Opptakskrav: Emnegruppe i biologi
Eksamenskrav: Godkjent semesteroppgave
Eksamensform: Skriftlig (4 timer) eller muntlig

Emnet tar opp biologifagets stilling i skole, forskningsmiljøer og samfunnet for øvrig. Et sentralt tema er biologifagets historie, og hvordan den historiske utviklingen har betydning for kunnskapsproduksjon i faget. Det blir også behandlet problemstillinger knyttet til læring og formidling av faget i skolen. Videre blir det behandlet bruk av modeller i biologiundervisningen, og det blir tatt opp faglige temaer som normalt ikke berøres i andre biologiemner.

Det blir krevd at studentene lager en oppgave som skal vise refleksjon over faget med hensyn på faglig innhold og formidling av biologifaget. Det gis anledning til å produsere en video, holde en presentasjon for en skoleklasse eller lage en skriftlig oppgave.

Emnet inngår som “Del 1” i den praktisk-pedagogiske utdanningen ved NTNU. Innholdet i emnet er tilpasset undervisningen i "Del 2". Innholdet i emnene er fordelt slik at MNK BI 291 har en mer "biologi-faglig" profil enn fagdidaktikken i “Del 2”, som legger mer vekt på formidling og undervisning av biologi i skolen. Emnets innhold er i samsvar med den gjeldende nasjonale rammeplanen for PPU.

Det legges vekt på at emnet er en del av biologifaget, og er et nyttig tilbud til alle studenter som har biologi i sin fagkrets.

I tillegg til undervisningen nevnt her i emnebeskrivelsen er der også obligatorisk skolepraksis for de som skal bruke emnet som "Del 1" av PPU. Denne praksisen organiseres av Program for lærerutdanning.

Emnet gir 3 vekttalls reduksjon mot hvert av emnene MNK BI 290 (3 vt), BI 290 (3 vt), og 2 vekttalls reduksjon mot hvert av emnene BIO 140 (2 vt) og BIO 40 (2 vt).

Emnet kan ikke inngå i emnegruppen i biologi. Emnet regnes som realfag (jfr. Gradsreglementes § 8, pkt 2 b.)

MNK BI X Aktuelle biologiske emner, inntil 4 vekttall

Varighet: 1 semester.
Forelesninger :Inntil 4 timer pr. uke.
Lab.kurs/ekskursjon/
semesteroppgave:tilsv. 1-2 timer pr. uke.
Eksamen: Skriftlig (inntil 5 timer) eller muntlig.
Eksamensdato: Se katalogen det semesteret emnet tilbys.

Emnet er tenkt benyttet til undervisning i aktuelle fagfelt som foreløpig ikke er tatt inn som separate emner i studieplanen.

MNK BO 200 Kryptogamkunnskap, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Opptakskrav: Godkjent laboratoriekurs i MNK BO 100 ell BI 102.
Forelesninger: 10 timer.
Laboratoriekurs: 50 timer, obligatorisk.
Ekskursjon: 1 dag, obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs og ekskursjon.
Eksamen: 5 timer, skriftlig teoretisk prøve og artsprøve. Det gis en samlet karakter, og begge prøver må være bestått.

Emnet omfatter en generell del, der det gis en teoretisk innføring i en eller flere kryptogamgrupper, og en spesiell del, der hovedvekten blir lagt på innøving av artskunnskap i en eller flere av kryptogamgruppene alger, lav, moser eller sopp.

MNK BO 201* Høyere planters evolusjon og systematikk, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Opptakskrav: MNK BO 100 eller -BI 102.
Forelesninger: 45 timer.
Eksamen: 5 timer, skriftlig eller muntlig.

Ved forelesninger og demonstrasjon gir emnet en innføring av prinsipper og metoder om evolusjon, fylogeni, cladistikk og systematikk hos høyere planter. Emnet tilbys hver annet år, første gang våren 2001.

MNK BO 220 Plantefysiologi II, 4 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Opptakskrav: Godkjent laboratoriekurs i MNK BI 120 eller -BI 104.
Forelesninger: 40 timer.
Laboratoriekurs: 36 timer, obligatorisk.

Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen: 6 timer, skriftlig

Emnet bygger på MNK BI 120 eller -BI 104, og legger vekt på økologisk fysiologi. Det viderefører utvalgte deler av produksjonsfysiologien, og har ellers vekt på samspillet mellom ytre og indre faktorer i høyere planter når det gjelder regulering av vekst og utvikling og innen stressfysiologi. I tilknytning til forelesninger eller kurs kan det bli gitt enkelte praktiske demonstrasjoner i laboratorium og felt.

MNK BO 230 Vegetasjonslære, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Opptakskrav: MNK BO 100/-BI 102, MNK BI 130/-BI 103
Forelesninger: 35 timer.
Feltundervisn.: 5 dager og semesteroppgave, obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjent deltakelse i feltundervisning og godkjent semester oppgave.
Eksamen: 5 timer, skriftlig.

I tillegg til opptakskravene bygger undervisningen på forkunnskaper tilsvarende MNK BI 230. Emnet gir en innføring i vegetasjonsøkologiske prinsipper og metoder, innklusive vegtasjonsdynamiske problemstillinger og konsekvenser av menneskets påvirkning på vegetasjonen såvel direkte som indirekte, eksempelvis gjennom klimaforandringer. Utbredelse av arter og plantesamfunn samt samfunnenes karakteristika i Norge, Fennoscandia for øvrig og Arktis gjennomgås.

MNK BO X Aktuelle botaniske emner, inntil 4 vekttall

Varighet: 1 semester.
Forelesning: 3-4 timer pr. uke.
Laboratorium/
ekskursjon tilsv. 1-2 timer pr. uke.
Eksamen: Skriftlig (inntil 5 timer) eller muntlig.
Eksamensdato: Se katalogen for det semesteret emnet tilbys.

Emnet er tenkt benyttet til undervisning i aktuelle fagfelt som foreløpig ikke er tatt inn som separate emner i studieplanen.

MNK ZO 140 Etologi I, 2 vekttall

Varighet: 1 semester (høst) *Siste gang høst 2000*.
Forelesninger: 36 timer.
Kollokvier: Inntil 18 timer
Opptakskrav: Minst ett av emnene MNK BI 110,-BI 120,-BI 130, -BO 100 el.-ZO 100.
Eksamen: 4 timer, skriftlig.

Emnet er en innføring i etologiske prinsipper hvor de viktigste mekanismene bak dyrenes atferd og funksjonelle aspekter av atferden vil bli behandlet.
Emnet undervises siste gang høsten 2000. Emnet gir 2 vekttalls reduksjon mot MNK BI 103.

MNK ZO 150 Funksjonell anatomi, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Forelesninger: 40 timer.
Laboratoriekurs: 15 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs, innkludert godkjent lab.journal.
Eksamen: Muntlig eller 5 timer skriftlig.

Emnet gir en innføring i vertebratenes komparative anatomi. Det legges vekt på de forskjellige organsystemenes utvikling og bygning hos hovedgruppene av vertebrater. Organsystemene vil bli presentert i en økofysiologisk sammenheng. I noen grad berøres også trekk fra den fylogenetiske utvikling og det gis en kort innføring i menneskets utviklingshistorie.

MNK ZO 151 Histologi, 2 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 15 timer.
Laboratoriekurs: 30 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen: Muntlig eller 5 timer skriftlig.

Emnet gir en innføring i vertebratenes histologi, med spesiell vekt på pattedyr og fisk. De ulike vev og organer vil bli studert ved hjelp av lysmikroskopiske preparater supplert med ultrastruktur-studier. Kurset gir et grunnlag i histologi egnet for videre studier i zoologi, samt erfaring i bruk av gjennomlysmikroskop og tolking av mikroskopi-preparater.

MNK ZO 200 Faunistikk II, 4 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Opptakskrav: Godkjent lab.kurs, ekskursjoner og feltkurs i MNK ZO 100 eller MNK BI 102.
Forelesninger: 70 timer.
Eksamen: Muntlig eller 6 timer skriftlig.

Emnet bygger på MNK ZO 100 eller BI 102 og er en videreføring av dette emnet. Det omfatter anatomi, utvikling og levevis hos de dyregrupper som er gjennomgått under MNK ZO 100. Det tas også med eksempler fra utenlandske dyregrupper og deres systematikk.

MNK ZO 220 Zoofysiologi, 4 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 40 timer.
Kollokvier: Inntil 10 timer, obligatorisk
Laboratoriekurs: 30 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs, godkjent kollokviedeltagelse.
Eksamen: 6 timer, skriftlig.

Undervisningen bygger på forkunnskaper tilsvarende MNK BI 110/-BI 101og MNK BI 120/-BI 104. Emnet omfatter generelle fysiologiske prinsipper, histofysiologi, organfysiologi og reguleringsmekanismer. Hovedvekten legges på pattedyrenes fysiologi.

MNK ZO 240 Etologi II, 4 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 30 timer.
Prosjektarbeid: Ca. 3 uker totalt, obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjent prosjektoppgave.
Eksamen: 6 timer, skriftlig.

Emnet bygger på MNK ZO 140 eller -BI 103. Emnet omhandler dyrenes atferdsøkologi, med vekt på hvordan ulike atferdstrekk kan forklares evolusjonært. Det teoretiske grunnlaget for funksjonell etologi blir utdypet. I emnet inngår et prosjektarbeid i grupper, med utgangspunkt i aktuell litteratur innen ulike områder av atferdsøkologien. Prosjektarbeidet løper parallelt med forelesningene gjennom hele semesteret, med en total arbeidsmengde tilsvarende ca. 3 uker.

MNK ZO X Aktuelle zoologiske emner, inntil 4 vekttall

Varighet: 1 semester.
Forelesninger: Inntil 4 timer pr. uke.
Laboratoriekurs: Inntil 4 timer pr. uke.
Eksamen: Skriftlig (inntil 5 timer) eller muntlig.
Eksamensdato: Se katalogen det semesteret emnet tilbys.

Emnet er tenkt benyttet til undervisning i aktuelle fagfelt som foreløpig ikke er tatt inn som separate emner i studieplanen.

2.2.8 EMNER FRA SIVILINGENIØRSTUDIET

I enkelte studieretninger for de biologiske hovedfagsstudiene inngår ett eller flere emner fra sivilingeniørstudiet som obligatoriske eller anbefalte emner. . Det vises til studieplaner for sivilingeniørstudiet når det gjelder opplysninger om emnenes innhold, forkrav, undervisningssemester m.v. Det tas forbehold om endringer i disse planene. Ved eventuell begrensning av opptaket til disse emnene gjelder opptaksreglene for de allmennvitenskapelige studiene.

2.3 BOTANIKK

Vedtatt av Lærerhøgskolens råd 21. juni 1979 med endringer sist vedtatt av Fakultetsstyret ved Fakultet for kjemi og biologi 25.januar 2000.

2.3.1 CAND.SCIENT.-STUDIET

Under forutsetning av at instituttet har tilstrekkelig økonomiske og personellmessige ressurser kan det for tiden tilbys følgende studieretninger i hovedfagsstudiet/cand.scient-studiet.

a. Cellebiologi
b. Plantefysiologi
c. Planteøkologi
d. Bioressurser i planlegging og forvaltning - botanisk retning
e. Biodiversitet - planteøkologi
f. Biodiversitet - plantesystematikk.
g. Biologi fagdidaktikk *(Godkjent av Kollegiet 24.5.2000)*

Dessuten finnes det botaniske studieretninger innen Akvakultur, Marin biologi, Bioteknologi , Forurensingsfag og Cellebiologi for medisinsk-teknisk personell (se egne kapitler om disse studiene). Arbeidet med hovedfagsoppgaven utføres normalt ved Botanisk institutt med veiledere fra instituttet. Samarbeid med andre institutter, med Vitenskapsmuséet, Norsk Institutt for Naturforskning, Regionsykehuset i Trondheim og andre institusjoner, under faglig veiledning av forskere som er knyttet til vedkommende institutt/institusjon, kan være aktuelt. Når det gjelder slikt samarbeid må det inngås en avtale mellom studenten og vedkommende institutt/institusjon om oppgave, arbeidsplan og veiledning. Avtalen må godkjennes av Botanisk institutt før oppgaven påbegynnes. De fleste hovedoppgaver innen studieretningene i spesiell botanikk vil være knyttet til et eller flere geografiske områder og kreve egne feltundersøkelser, som ifølge den oppsatte tidsramme for cand.scient.-studiet normalt vil omfatte bare én feltsesong. Som et ledd i cand.scient.-studiet må studentene regne med å legge fram egne forskningsresultater for andre studenter og veiledere. Hensikten med dette er å presentere de oppnådde resultater for et større forum, og dermed få mulighet til å diskutere resultatene og å få nye impulser til videre arbeid.

Innholdet i hovedfagsstudiet
Cand.scient.-studiet har et omfang som normalt tilsvarer 3 semesters arbeid utover en cand.mag.-grad. Studiet består av 2 deler:

a) en skriftlig sammenfatning av en forskningsoppgave (hovedoppgave) innenfor en av de studieretninger som tilbys. Flere mindre arbeider kan godkjennes som hovedoppgave når disse etter sitt innhold utgjør et hele. Del av et fellesarbeid kan godkjennes etter nærmere bestemmelser gitt av Høgskolestyret ved tidligere AVH. Omfanget av oppgaven skal tilsvare en arbeidsmengde på ett år, og arbeidet skal normalt gjennomføres i løpet av 2 semestre.

b) et godkjent utvalg avanserte emner med tilsammen minst 10 vekttall. Botanisk institutt skal godkjenne studieopplegget før arbeidet med hove-

doppgaven påbegynnes, og godkjenningen skal omfatte:
- de avanserte emner/spesialpensa som skal inngå i studiet
- problemstilling og framdriftsplan for oppgaven
- faglige veiledere
- ressursbehov.

Studiegrunnlag
Forkrav for studenter som skal ta hovedfag i Akvakultur, Marin biologi, Bioteknologi, Forurensningsfag eller Cellebiologi for medisinsk-teknisk personell, er omtalt under beskrivelsen av disse studiene. Oversikt over hvilke emner som inngår i godkjent emnegruppe, er gitt i studieplanen for biologi (kapittel 2.2.3). Som grunnlag for botanikk hovedfag er følgende emner fra emnegruppen obligatoriske:
enten

Ny emnegruppe i biologi, 20 vekttall (starter opp våren 2001):

MNK BI 101 Molekylær- og cellebiologi	5 vt
MNK BI 102 Faunistikk og floristikk i norske økosystem	5 vt
MNK BI 103 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi	5 vt
MNK BI 104 Fysiologi	5 vt
Tilsammen	20 vt

eller emnene fra den tidligere emnegruppen:

MNK BI 110Cellebiologi med genetikk	4 vt.
MNK BI 120Fysiologi	5 vt.
MNK BI 130Økologi med evolusjon	3 vt.
MNK BO 100Botanisk artslære	3 vt.
MNK ZO 140Etologi I	2 vt.
Tilsammen	17 vt.

Kombinasjoner av emner fra ny og gammel emnegruppebør unngås, men kan godkjennes etter søknad til fakultetet. Obligatoriske og anbefalte emner ut over disse kravene er ført opp i tabellen nedenfor.

Studieretning	Obligatoriske emner	Abefalte emner
Cellebiologi	MNK BI 210, MNK KJ 100[1]	MNK BI 270, MNK BO 220, MNK KJ 120 og MNKKJ 260/-261 eller tilsvarende.
Plantefysiologi	MNK BO 220	MNK BI 210, MNK BI 270, MNK BI 311, MNK KJ 260/MNK KJ 261 eller tilsvar.[6]
Planteøkologi	MNK BI 230, MNK BO 230, MNK BO 200[2]	MNK BI 231, MNK BI 270, MNF ST 001, MNMF IT 100

Studieretning	Obligatoriske emner	Abefalte emner
Bioressurser i planlegging og forvaltning (bot)	MNK BI 230, MNK BO 230 [5] Se også beskrivelse av studieretningen	MNK BI 270, MNK BO 200
Biodiversitet - planteøkologi	MNKBI 211,MNKBI 230, MNK BI 231, MNK ZO100/-BI102, MNF MA001,MNF ST 001	MNK BO 230, MNK BI 200, MNK KJ 100,MNK BO 201, MNK BI 270,MNK BO 200, MNK ZO 200
Biodiversitet - plantesystematikk	MNK BI 211, MNK BI 200, MNK BI 230, MNK ZO100/-BI102, MNF MA 001,MNF ST 001	MNK BI 231, MNK BO 20O[3],MNKBO 201[4], MNK BO 230, MNK KJ 100,
Biologi fagdidaktikkk	Emngruppe i biologi MNK BI 291 ell.-BI 290 Minst 7 vekttall valgt blant 200-emner i biologi (ikke MNKAK101 og MNKAK102/-104) eller MNFEL 001	

1) SIK 4009 Mikrobiologi er obligatorisk for de som tar mikrobiol. oppgaver.
2) MNK BO 200 er obligatorisk for vegetasjonsøkologiske oppgaver.
3) For oppgaver i kryptogamsystematikk.
4) For oppgaver i karplantesystematikk.
5) Det kreves i tillegg minst 10 vt. i planleggingsemner.
6) Emnene MNK KJ 260/MNK KJ 261 Biokjemi og SIK 4009 Mikrobiologi kan inngå i de 30 vekttall for studieretning Plantefysiologi.

Opptak til hovedfagsstudiet

De formelle kravene for opptak til hovedfagsstudiet er beskrevet i kapittel 1.5.3 og forutsettes kjent. De faglige kravene for opptak til de ulike studieretningene under hovedfagsstudiet i botanikk er beskrevet ovenfor og forutsettes også kjent. Opplysninger om anbefalte ikke-biologiske forkunnskaper er beskrevet under de enkelte studieretningene. I særlige tilfeller kan det gis fritak fra den obligatoriske emnekombinasjonen på grunnlag av eksamener i andre emner som er spesielt relevante for den aktuelle hovedoppgave. Slike avvik fra de oppsatte krav må i hvert tilfelle godkjennes av Fakultet for kjemi og biologi før studenten tas opp til hovedfagsstudiet. Etter søknad til Fakultet for kjemi og biologi kan studenter med annen bakgrunn, og som fyller opptakskravene til tilsvarende studieretninger ved andre universiteter og høgskoler, bli tatt opp som hovedfagsstudenter ved instituttet. Studenter som helt eller delvis har fulgt studieplan fra før 1990 henvises til instituttet eller studieveileder.

NB! *Studenter som har ekstern utdanning må søke fakultetet om å få innpasset denne i god tid før søknadsfristen (se kapittel 1.9).*

Oversikt over avanserte emner

Cand. scient-studiets avanserte emner undervises normalt en gang i året når et tilstrekkelig antall studenter har meldt seg. Dersom kun få studenter melder seg kan det bli akuelt å erstatte den ordinære undervisningen med individuelle undervisningsopplegg. For tiden tilbys følgende emner:

Kode	Tittel	Vekttall
MNK BI 310	Populasjonsgenetikk	2
MNK BI 311	Planteforedling	2
MNK BI 312*	Elektronmikroskopisk teknikk	2
MNK BI 313*	Eksperimentell cellebiologi	4
MNK BI 315*	Populasjonsgenetikk laboratoriekurs	2
MNK BI 316	Molekylær cellebiologi	3
MNK BI 332*	Populasjonsøkologi	2
MNK BI 370	Miljøtoksikologi	4
MNK BI 371	Biomarkører	2
MNK BI 380	Biodiversitet	3
MNK BO 320	Eksperimentell plantefysiologi	4
MNK BO 321	Plantefysiologi III	6
MNK BO 331	Planteøkologi I	3
MNK BO 332	Planteøkologi II	5
MNK BO 330	Regional plantegeografi	2

Innholdet i de enkelte emnene er beskrevet i kapittel 2.3.5. Avanserte emner med MNK BI-kode som er oppført under studieplanen for cand.scient.-studiene i Zoologi (kapittel 2.4.5) kan også være aktuelle. Det kan gis fritak for deler av den obligatoriske undervisningen som inngår i de avanserte cand.scient.-emner på grunnlag av kurs fra inn- og utland. Det er normalt en forutsetning at slike kurs har hatt en avsluttende eksamen med ekstern sensor, jfr Gradsforskriftene § 9, pkt 9. (se kap. 8) Kursene må i hvert enkelt tilfelle godkjennes av Botanisk institutt. Det kan også gis fritak for deler av den obligatoriske emnekombinasjonen på 10 vekttall som inngår i cand.scient.-studiet på grunnlag av eksamener fra inn- og utland i andre emner som er spesielt relevante for den aktuelle hovedoppgave. Slike fritak må i hvert enkelt tilfelle godkjennes av Botanisk institutt.

Hovedfagseksamen

Vilkårene for oppmelding til avsluttende hovedfagseksamen er beskrevet i kapittel 1.8 og forutsettes kjent. For studenter som har ekstern utdanning forutsettes i tillegg innholdet i kapittel 1.9 kjent. Eksamensform og tidspunkt under hovedfagsstudiet er angitt i beskrivelsen av de enkelte emner. En avsluttende eksamen skal finne sted etter at hovedoppgaven er innlevert. Foruten bedømmelse av oppgaven skal kandidaten da framstille seg til en muntlig prøve som består av:

a) eksaminasjon i det teoretiske pensum i de avanserte emner som ikke har vært gjenstand for evaluering underveis i studiet (minimum 2 vekttall).

b) en samtale om forskningsoppgaven (hovedoppgaven). Det gis separate karakterer for hvert av emnene som inngår i eksaminasjonen.

For hovedoppgaven gis det en karakter hvor det også tas hensyn til samtalen under punkt b.

2.3.2 STUDIERETNINGER

Cellebiologi
Forkunnskaper i kjemi er nødvendig for hovedfagstudiet. Det forutsettes bestått eksamen i generell kjemi (MNK K100). Videre anbefales det sterkt at organisk kjemi (MNK KJ 120) og biokjemi (MNK KJ 260/MNK KJ 261) eller tilsvarende er med i fagkretsen. Kunnskaper i statistikk minst tilsvarende SIB1 er nødvendig for de fleste oppgaver. Oppgaver innen denne retning kan for eksempel benytte plantecellekulturer (f.eks. protoplaster) og vevskulturer i forbindelse med biokjemiske, fysiologiske eller mikrobiologiske undersøkelser. En kombinasjon av miljøproblematikk og cellebiologi kan gi aktuelle hovedoppgaver innenfor området miljøtoksikologi. I et begrenset omfang kan det være mulig å velge hovedoppgaver innen mikrobiologi. De som måtte ønske dette, må i god tid på forhånd ta kontakt med Institutt for bioteknologi (ved Fakultet for kjemi og biologi) for å bli orientert om mulige oppgaver. Valget må godkjennes av Botanisk institutt. For studenter som tar slike hovedoppgaver, må 54028-/SIK 4009 Mikrobiologi inngå i cand.mag.-graden. Adgang til å gjennomføre hovedfag etter denne varianten vil avhenge av om Institutt for bioteknologi kan stille faglig veileder, at Botanisk institutt kan stille ansvarlig veileder, og at det gis adgang til aktuelle emner i sivilingeniørstudiet. Obligatoriske avanserte emner for studieretningen er MNK BI 313 (eller MNK BI 370 for studenter som tar miljøtoksikologiske oppgaver) og MNK BI 316.

Plantefysiologi
Forkunnskaper i kjemi er nødvendig for hovedfagsstudiet. En bør derfor ha gjennomgått generell kjemi (MNK KJ 100), organisk kjemi (MNK KJ 120) og biokjemi (MNK KJ 260/MNK KJ 261) eller ha tilsvarende kunnskaper. For hovedoppgaver med organiske analyser kan emnene MNK KJ 251 og MNK KJ 253 være en fordel. Emnet MNF FY 001 Brukerkurs i fysikk kan også gi nyttig bakgrunn for eksperimentelt arbeid. Kunnskaper i statistikk er nødvendig for planlegging og behandling av data i mange hovedoppgaver (se emnetilbud MNF ST 001 og SIB1). Hovedoppgavene kan hovedsakelig være basert på laboratoriearbeid eller en kombinasjon av felt- og laboratoriearbeid, f.eks. fysiologiske undersøkelser av planter på dyrkningsfelt eller naturlig voksested. Aktuelle hovedoppgaver gis fortrinnsvis innen høyere planters fysiologi, både i biokjemisk-fysiologisk retning og innen vekst- og utviklingsfysiologi. Oppga vene kan gjelde grunnleggende fysiologiske fenomener såvel som problemstillinger fra anvendte fag innen landbruk eller miljøvern. Obligatoriske avanserte emner er MNK BO 320 og MNK BO 321.

Planteøkologi
For de aller fleste hovedfagsoppgaver bør man ha kunnskaper i statistikk minst tilsvarende SIB 1 samt kunnskaper i EDB tilsvarende MNF IT 100. For enkelte oppgaver anbefales kunnskaper i geologi, f.eks. sivilingeniørstudiets emne

SIG 0501 Geologi innføring .
Innen studieretning planteøkologi vil de fleste oppgaver basere seg på arbeid i felt eller på observasjoner i felt. For en stor del vil det praktiske hovedfagsarbeidet foregå i felt. Følgende problemstillinger/oppgavetyper kan bl.a. være aktuelle:
Oppgaver knyttet til differensieringsproblemer, f.eks. det å finne lovmessigheter og underliggende årsaker til vegetasjonsfordelingen innen et geografisk område eller innen en natur- type, eller dynamikk innen plantesamfunn. Her kan en legge hovedvekt på klassifisering og gradientanalyser av vegetasjon, eller studier av korrelasjoner mellom plantesamfunnenes sammensetning og målte økologiske faktorer.
Detaljundersøkelser av artsfordelingsmønster, økodifferensiering og/eller studier av demografi/populasjonsdynamikk, inklusive plante-dyr-interaksjoner eller sprednings mønstre hos utvalgte arter.
Undersøkelser av primærproduksjon og/eller stoffomsetning innen et eller noen utvalgte plantesamfunn kan være aktuelle , på samme måte som undersøkelser med dendrokronologisk/pollenanalytisk metodikk .
Obligatoriske avanserte emner er MNK BO 331, MNK BO 332 og MNK BO 330.

Bioressurser i planlegging og forvaltning - botanisk retning
Studiet gir ordinær cand.scient.-grad i botanikk, og en tar spesielt sikte på å tilby utdanning i biologi for studenter som ønsker å arbeide innen naturforvaltning/ressursplanlegging.

Grunnstudiet består av følgende elementer:
- Godkjent emnegruppe i biologi (20 vt.)
- 10 vt. påbygningsemner i biologi, der MNK BI 230 (4 vt.) og MNK BO 230 (3 vt.) inngår
- Planleggingsfag tilsvarende minst 10 vt:
  enten
  14022 ell. SIA 4010, 14041, 14045 og 14059 (emner fra NTNUs siv.ing.-studium)
  eller
  SV POL106, SVFEL 003 og MN FEL 003
  eller
  Geografi mellomfag + SV GEO 310 eller tilsvarende.
  (Dette (geografi-)alternativet gjelder studenter som tar sitt første biologiemne høsten 1995 eller senere. Andre studenter kan følge gammel ordning (geografi grunnfag) hvis de ønsker det)
  eller
  annen plan- og forvaltningsfaglig utdanning tilsvarende minst 10 vt. som etter søknad godkjennes av fakultetet.

Studenten må ha avlagt eksamen i 30 vt. biologiske emner jfr. listen ovenfor og minst halvparten av planleggingsvekttallene -innenfor rammen av de minst 50 vekttall som er nødvendig for opptak, før hovedfagsoppgaven kan påbegynnes. For de aller fleste hovedfagsoppgaver bør man ha kunnskaper i statistikk minst tilsvarende SIB 1, samt kunnskaper i EDB tilsvarende MNF IT 100. Oppgaven skal ha tilknytning til planlegging eller forvaltning. Faglig veileder kan komme

fra en utenforstående institusjon der det finnes planfaglig kompetanse. Mange av oppgavene vil egne seg for 2 eller flere studenter som jobber i team. Det vil ellers være naturlig at oppgavene mest mulig knyttes til aktuelle planleggingsprosjekter i konfliktområder. Oppgavene kan være basert på praktisk feltarbeid, eller være av teoretisk art.

Hovedfagsoppgaven godkjennes av Botanisk institutt. Det teoretiske pensum for den botaniske retningen settes sammen slik:

- MNK BO 331 Planteøkologi I (3 vt.)
- 3 vt. særemne: Avansert(e) biologiske og/eller plan-/forvaltningsfaglige emne(r) avhengig av retning på hovedoppgaven
- 4 vt. individuelt pensum.

Biodiversitet - planteøkologi
Hovedfagsoppgaven vil være rettet inn mot økologiske eller evolusjonære mekanismer som genererer og opprettholder biologisk mangfold.
Hovedoppgaver vil kunne baseres på feltarbeid eller på annet grunnlagsma- teriale. Problemstillingene har et evolusjonært tilsnitt, og vil kunne dekke et bredt spekter av områder, bl.a. bevaringsbiologi og sjeldenhetsteori rettet mot biologisk mangfold på gen-, arts-, populasjons-, biosamfunns-, økosystem- og landskapsnivå. Studier av små/store bestanders/populasjoners genetiske variasjon, genetisk drift og populasjonsdynamikk er også aktuelt. Det vil også være muligheter for å studere effekter av miljøforandringer fra forurensningsvirkning på enkelte populasjoner til landskapsøkologiske forandringer, (f.eks. fragmentering) på den langsiktige overlevelsesevnen hos arter. Hovedfagsoppgaven kan også inneholde forvaltningsaspekter omkring bærekraftig utnytting av biologisk mangfold og bevaring av truede arter. Hovedoppgavene kan både være innrettet mot nordiske og ikke-nordiske (f.eks. tropiske) forhold. Kunnskaper i statistikk er nødvendig for de fleste oppgaver. MNF MA 001 og MNF ST 001 er derfor obligatoriske. Obligatoriske avanserte emner er MNK BI 380 og MNK BI 332. For studenter som tar populasjonsgenetiske oppgaver, er MNK BI 310 ogMNK BI 315 obligatorisk i tillegg til ovenstående emner. Avhengig av hvilken problemstilling som behandles i hovedoppgaven, kan kravet til obligatoriske emner etter søknad til Botanisk institutt fravikes. Alternative emner vurderes i samråd med veileder og kan etter søknad godkjennes av Botanisk institutt. I de resterende vekttall av teoretisk pensum kan det inngå avanserte emner, f.eks. MNK BI 331, MNK BI 332 eller individuelle pensa som er knyttet til metodikk relevant for studieretningen. Sammensetning av og innhold i den individuelle delen skal i hvert tilfelle, og etter søknad, godkjennes av Botanisk institutt.

Biodiversitet - plantesystematikk
Hovedfagsoppgaver vil først og fremst være knyttet til dokumentasjon og analyse av biologisk mangfold. Aktuelle problemstillinger vil være å belyse genetisk og morfologisk variasjon innenfor og mellom nærstående arter (bl.a. ved hjelp av molekyærgenetiske metoder), revisjoner av systematisk kritiske taksoner og plantegeografiske problemstillinger. Her vil museale samlinger kunne være et viktig grunnlagsmateriale. Hovedfagsoppgaven kan også fokusere på evolusjonære problemstillinger der eksperimenter og forsøk med plantemateriale av utvalgte taksoner inngår. Bevaringsbiologiske problemstillinger med

genetisk/systematisk karakterisering av truede og sårbare arter vil også være aktuelle. Oppgavene vil oftest innebære både felt- og laboratoriearbeid og kan gjelde både nordiske og f. eks. arktiske og tropiske strøk. Kunnskap i statistikk, f eks. ST001, er nødvendig for de fleste oppgavene. Obligatoriske avanserte emner er MNK BI 301 og MNK BI 380. For studenter som bruker molekylære/ genetiske markører i undersøkelsen, er MNK BI 310 og BI 315 obligatorisk. I de resterende vekttall av teoretiske pensum kan det inngå avanserte emner eller individuelle pensa relevant for studieretningen. Dette vurderes i samråd med veileder, og sammensetning og innhold skal i hvert tilfelle, og etter søknad, godkjennes av Botanisk institutt.

Biologi fagdidaktik

Studietilbudet i biologi fagdidaktikk kan gis i samarbeid mellom Program for lærerutdanning (PLU), og kan også gis i samarbeid med hele det miljøet i naturfag fagdidaktikk ved NTNU (kjemi fagdidaktikk og fysikk fagdidaktikk).

Naturfag fagdidaktikk kan forenklet beskrives som pedagogisk teori anvendt på naturfaglig innhold. I fagdidaktikken reises grunnleggende spørsmål om fagenes Hva, Hvorfor og Hvordan?

Naturfag er en viktig del av vår kultur og naturfaglige miljøer har et ansvar knyttet til formidling og opplysning. Kandidater med naturfaglig bakgrunn vil i de fleste yrker stå i en situasjon der perspektiver på dette er viktig. Som tillegg til den rent naturfaglige kompetansen legger studier i fagdidaktikk et grunnlag for slik formidlingsvirksomhet i ulike samfunnsmessige sammenhenger, selv om det er hensynet til skole og undervisning som står mest sentralt for det utvalget av emner som tas opp.

Gjennom et hovedfag i biologi fagdidaktikk kvalifiseres kandidatene til arbeid knyttet til formidling av biologifaget i norsk skole- og utdanningssystem. Gjennom hovedfagsarbeidet skal kandidaten også bli i stand til å drive forsknings- og utviklingsarbeid knyttet til dette fagfeltet på en måte som styrker disse fagene kvalitativt, primært i vårt skolesystem.

Hovedfags pensum skal bestå av hovedfagsemnet MNFEL 391 Naturfag fagdidaktikk (3 vt). De resterende vekttallene kan hentes fra aktuelle emner på hovedfagsnivå, også fra andre fakultet.

Biologi fagdidaktikk tilbys både ved Botanisk og Zoologisk institutt.

2.3.3 EKSEMPLER PÅ OPPBYGGING AV STUDIET

STUDIERETNING: CELLEBIOLOGI

Sem.	Obligatoriske emner	Anbefalte emner
1 H	MNK KJ 100(5)	MNF MA 100(5)
2 V	MNK BI 101(5), MNKBI 102(5)	-
3 H	MNK BI 103(5), MNK BI 104(5)	-
4 V	Ex.phil	MNKKJ 120(5)
5 H	-	MNK KJ 260/MNK KJ 261(5)
6 V	MNK BI 210(4)	MNK BI 270(5)
7 H	SIK 4009(2,5)*	MNK BO 220(4)
8 V	Hovedfagskurs	
9 H	Hovedfagskurs/oppgave	
10 V	Hovedfagskurs/oppgave	

* SIK 4009er obligatorisk for mikrobiologiske oppgaver

STUDIERETNING: PLANTEØKOLOGI

Sem.	Obligatoriske emner	Anbefalte emner
1 H	MNKKJ 100 (5)	MNFMA100(5)
2 V	MNKBI 101(5), MNKBI 102(5)	-
3 H	MNK BI 103(5), MNK BI 104(5),	
4 V	Ex.phil	BI 232 (3)
5 H	MNK BI 230(4), MNK BO 200(3)	-
6 V	MNK BO 230(3)	MNKBI 231(2), MNKBI270(5)
7 H	-	MNF IT 100(4), MNF ST 001
8 V	Hovedfagskurs	-
9 H	Hovedfagskurs/oppgave	-
10 V	Hovedfagskurs/oppgave	-

MNK B0 200 er obligatorisk for dem som tar vegetasjonsøkologiske oppgaver.

STUDIERETNING: PLANTEFYSIOLOGI

Sem.	Obligatoriske emner	Anbefalte emner
1 H	MNKKJ 100	MNF MA 100(5)
2V	MNK BI 101(5), MNK BI102(5)	
3 H	MNK BI 103(5), MNK BI 104(5)	
4 V	Ex.phil	-MNK KJ 120(5)
5 H	Valgfritt	MNK KJ 260/MNK KJ 261(5)
6 V	Valgfritt	MNF ST 101(5), MNK BI 210(4)
7 H	MNK BO 220(4)	-
8 V	Hovedfagskurs	-
9 H	Hovedfagskurs/oppgave	-
10 V	Hovedfagskurs/oppgave	-

STUDIERETNING: BIORESSURSER I PLANLEGGING OG FORVALTNING - BOTANISK RETNING

Sem.	Obligatoriske emner	Anbefalte emner
1 H	MNKKJ100(5)	MNFMA100(5)
2 V	MNK BI 101(5), MNK BI 102 (5)	
3 H	MNK BI 103(5),MNK BI 104(5)	
4 V	Ex.phil	MNF ST 101(5)
5 H	MNK BI 230(4) +planleggingsemner.	-
6 V	MNK BO 230(3)	-
7 H	-	MNF IT 100(4), MNK BO 200(3)
8 V	Metodekurs/hovedfagskurs	-
9 H	Hovedfagskurs/oppgave	-
10 V	Hovedfagskurs/oppgave	-

STUDIERETNING: BIODIVERSITET - PLANTEØKOLOGI

Sem.	Obligatoriske emner	Anbefalte emner
1 H	MNK KJ 100(5)MNF MA 100(5)	
2 V	MNK BI 101 (5),MNK BI 102(5)	-
3 H	MNK BI 103(5), MNK BI 104(5),	
4 V	Ex.phil.	MNK BI 232 (3)
5 H	MNK BI 230(3), MNK BI 231(2)	MNK BI 200(3)
6 V	MNK BI 211(3)	MNK BI 270(5),MNK BO 201(3), MNK BO 230(4)
7 H	MNF ST 001(5)	-
8 V	Hovedfagskurs	-
9 H	Hovedfagskurs/oppgave	-
10 V	Hovedfagskurs/oppgave	-

STUDIERETNING: BIODIVERSITET - PLANTESYSTEMATIKK

Sem.	Obligatoriske emner	Anbefalte emner
1 H	MNK KJ 100(5), MNF MA 001(5)	
2 V	MNK BI 101 (5), MNK BI 102 (5)	
3 H	MNK BI 103 (5), MNK BI 104(5),	
4 V	Ex.phil	MNK BO 201(3),MNK BI 232(3)
5 H	MNK BI 230(4), MNK BI 231(2), MNK BI 200(3)	MNK BO 200(3)
6 V	MNK BI 211(3)	MNK BO 230(4)
7 H	MNF ST001(5)	-
8 V	Hovedfagskurs	-
9 H	Hovedfagskurs/oppgave	-
10 V	Hovedfagskurs/oppgave	-

2.3.4 DR.SCIENT.-STUDIET

Dr.scient.-studiet bygger på cand.scient.-graden i botanikk, eller tilsvarende kunnskaper. Studiets varighet er 3 år. Det består av tre deler:

- En opplæringsdel sammensatt av pensumemner tilsvarende 18 vekttall.
- En avhandling tilsvarende 2 års arbeid.
- En prøveforelesning som svarer til 2 vekttall.

Studenter som ønsker å ta dr.scient.-graden i botanikk, må før studiet påbegynnes søke fakultetet om opptak som doktorgradsstudent. Søknaden fremmes via Botanisk institutt. I samarbeid med hovedveilederen ved Botanisk institutt skal studenten legge fram en samlet plan for studiet. Aktuelle dr.scient.-emner er beskrevet i denne studiehåndboka (kapittel 3). Ytterligere opplysninger om dr.scient.-studiet fås fra Fakultetskontoret, tlf. 73 59 60 03.

2.3.5 EMNEBESKRIVELSER

Cand.-scient.-emner

MNK BI 301* Systematikk/taksonomi II, 2 vekttall

Varighet:	1 semester.
Opptakskrav:	Bestått eksamen i både MNK BO 100 og MNK ZO 100, eller MNK BI 102 samt MNK BI 200 og MNK BI 101
Seminarer:	Obligatorisk
Eksamenskrav:	Godkjent seminardeltakelse.
Eksamen:	Muntlig ved avsluttende hovedfagseksamen.

På seminarene blir aktuelle systematiske/taksonomiske temaer og litteratur i tilknytning til fellespensum gjennomgått. Et individuelt teoretisk pensum utgjør en del av emnet og legges opp i tilknytning til hovedfagsoppgaven. Seminarene bygger på aktiv deltakelse fra studenten

MNK BI 310 Populasjonsgenetikk, 2 vekttall

Varighet:	1 semester (høst).
Forelesninger:	30 timer.
Eksamen:	Muntlig eller 4 timer skriftlig.

Undervisningen bygger på kunnskaper tilsvarende MNK BI 110/-BI 101, MNK BI 120/-BI 104, MNK BI 130/-BI 103, MNK BI 211 og statistikkkunnskaper tilsvarende minst SIB 1. I tillegg kan MNK BI 230 også være til god støtte. Emnet omhandler populasjonsgenetikken og dens verktøy. Panmiktiske populasjoner og genetisk likevekt. Avvik fra panmiksi, genetiske konsekvenser. Endringer i genfrekvenser, genetisk drift og fragmentering, mutasjoner, migrasjoner, seleksjon. Seleksjon og differensiering.

MNK BI 311 Planteforedling, 2 vekttall

Varighet:	1 semester (vår).
Opptakskrav:	Betått eksamen i MNK BI 110 el.- BI 101, MNK BI 120 el. -BI 104, MNK BI 130 eller -BI 103, statistikkunn-

skaper minst tilsvarende SIB 1.
Forelesninger: 30 timer.
Ekskursjon: 1 dag.
Eksamen: Muntlig eller 4 timer skriftlig.

I tillegg til opptakskravene kan MNK BI 230 også være til god støtte. Emnet omhandler planteforedling, inkl. mål og forutsetninger, i videre biologisk og samfunnsmessig sammenheng. Elementer som inngår er genetisk variasjon og seleksjon, bioteknologi i et system, avlspopulasjoner og sortsutvikling. Emnet tilbys annenhver vår: våren 2002, våren 2004 osv.

MNK BI 312* Elektronmikroskopisk teknikk,2 vekttall
(vekttallene faller bort for de som tar MNK BI 313 eller MNK BO 320 med elektronmikroskopisk teknikk som kurselement).
Varighet: 3 uker (vår).
Forelesninger: 16 timer.
Lab.kurs/
demonstrasjoner: 60 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs/demonstrasjoner.
Eksamen: 3 timer, skriftlig eller muntlig.

Emnet består av forelesninger, demonstrasjoner og praktiske øvelser innen elektronmikroskopi Transmisjonselektronmikroskopet (TEM) og scanningelektronmikroskopet (SEM), blir gjennomgått i teori og praksis. Videre blir de vanligste prepareringsmetodene for TEM og SEM gjennomgått. Noen spesielle teknikker som frysesnitting, og røntgenmikroanalyse, vil også bli gjennomgått. Emnet anbefales for studenter som skal benytte TEM i hovedfagsoppgaven. Sentrale deler av emnet vil normalt inngå som ett av kurselementene for de fleste som velger MNK BI 313.

BI 313* Eksperimentell cellebiologi, 4 vekttall
Varighet: 3 uker (vår).
Forelesninger: 36 timer.
Lab.kurs/
demonstrasjoner: 60 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs/demonstrasjoner, samt godkjent rapport.
Eksamen: 5 timer, skriftlig eller muntlig.

Når MNK BI 312 benyttes som et av kurselementene, vil den samlete eksamen også omfatte prøve i denne delen av stoffet. Dersom det er avlagt separat eksamen i MNK BI 312, faller da vekttallene for dette emnet bort. Eksamen er en skriftlig eller muntlig prøve i metodeteori, der det kan inngå spørsmål fra kursdelen. Formålet med emnet er å gi en innføring i sentrale metoder innen cellebiologisk forskning. Emnet gir en øving i bruk av moderne eksperimentell teknikk og apparatur og omfatter også en øving i litteratursøking. Emnet bygges opp av et utvalg av de enkelte kurselementer som gis innen cellebiologisk-plantefysiologisk fagretning ved instituttet. Valg av kurselementer godkjennes av faglærer/veileder. Emnet tar opp problemer og feilkilder med prøvetaking og behandling av biologisk materiale for kjemiske og biologiske analyser. Utvalgte analysemetoder vil bli gjennomgått og prøvet. Sentralt i cellebiologi er kjennskap til elektron- mikroskopisk teknikk. Teknikk for sterildyrking av

celler og plantevev utgjør også en del av kurselementene.

MNK BI 315* Populasjonsgenetikk laboratoriekurs,2 vekttall

Varighet	1 semester (høst).
Opptakskrav:	MNK BI 110, MNK BI 120, MNK BI 130, MNK BI 211, Statistikkunnskaper minst tilsvarende SIB 1.
Laboratoriekurs:	35 timer (øvinger, demonstrasjoner, forelesninger om me toder), obligatorisk
Eksamenform:	Bestått /ikke bestått på grunnlag av godkjent laboratoriekurs og journal.

Emnet må tas enten samtidig med MNK BI 310 eller etter bestått MNK BI 310

Kravet om MNK BI 211 kan erstattes av det tidligere emnet BIO 23. I tillegg til opp- takskravene kan MNK BI 230 også være til god støtte. Laboratoriekurset omhandler metoder og teknikker i populasjonsgenetikk, ekstraksjon og elektroforese av isozymer / proteinmarkører og DNA-markører.

MNK BI 316 Molekylær cellebiologi, 3 vekttall

Varighet:	1 semester (vår)
Opptakskrav:	MNK BI 110/-BI 101, MNK BI 210, MNK KJ 260, MNKKJ 261 eller tilsvarende
Forelesninger:	30 timer
Studentledede obligatoriske kollokvier:	15 timer
Eksamen:	5 timer, skriftlig

Kravet om MNKKJ 260/-KJ261 ved opptak gjelder f.om våren 2003. Undervisningen gis som forelesninger og kollokvier og forutsetter en del selvstudium. Hensikten med kurset er å gi studentene en molekylær forståelse av cellebiologiske mekanismer og deres regulering. Tema som vil inngå i kurset vil være: Apoptose/necrose-mekanismer; Kinaser/fosfataser-klassifisering og regulering; Transkripsjonsfaktorer, klassifisering og regulering; Lipidmediatorer, regulering og virkningsmekanismer; DNA reparasjonsmekanismer. Pensum vil i stor grad bli dekt av orginalartikler og oversiktsartikler.

Kurset er obligatorisk for hovedfagsstudenter i Cellebiologi og Cellebiologi for medisinsk teknisk personell, dessuten åpent for hovedfagsstudenter i Bioteknologi.

MNK BI 331 Interaksjon og stoffomsetning i akvatiske miljøer
Se emnebekrivelse i kapittel 2.4.

MNK BI 332 Populasjonsøkologi
Se emnebeskrivelse i kapittel 2.4.

MNK BI 370 Miljøtoksikologi, 4 vekttall

Varighet:	1 semester (høst).
Opptakskrav:	MNK BI 270 og/eller MNK KJ 270.
Forelesninger:	45 timer.
Seminar:	30 timer, obligatorisk.

Eksamenskrav: Godkjent laboratorie-/seminardel.
Eksamen: Muntlig.

Emnet gir en innføring i problemløsning og sentrale metoder innen miljøtoksikologisk forskning. Emnet omfatter toksikokinetikk og ulike kjemikaliegruppers toksikologi, med særlig vekt på mekanismer. Problemer angående komplekse blandinger av forurensninger i luft, jord og vann blir diskutert

MNK BI 371 Biomarkører
Se emnebeskrivelse i kapitte1 2.4.

MNK BI 380 Biodiversitet
Se emnebeskrivelse i kapittel 2.4.1

MNK BO 320 Eksperimentell plantefysiologi, 4 vekttall
Varighet: 6 uker (vår).
Opptakskrav: Godkjent laboratoriekurs i MNK BO 220.
Forelesninger: 30 timer.
Lab.kurs: 120 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs og godkjent rapport.
Eksamen: 5 timer skriftlig eller muntlig

Timetall for organisert undervisning avhenger av hvilke kurselementer som blir valgt. . Når MNK BI 312 benyttes som et av kurselementene, vil den samlete eksamen også omfatte prøve i denne del av stoffet. Dersom det er avlagt separat eksamen i MNK BI 312, annulleres vekttallene for dette emnet. Undervisningen har normalt hovedtyngden i første del av semesteret. Eksamen er en skriftlig eller muntlig prøve i metodeteori, der det kan inngå spørsmål fra kursdelen. Formålet med emnet er å gi en innføring i problemløsing og sentrale metoder innen plantefysiologisk forskning. Emnet gir en innføring i forsøksplanlegging og bruk av moderne teknikk og apparatur, og omfatter også en øving i litteratursøking. Emnet bygges opp av et utvalg av de kurselementer som gis innen cellebiologisk-plantefysiologisk fagretning ved instituttet. Valg av kurselementer godkjennes av faglærer/veileder. Emnet tar opp dyrkingsteknikk for forsøksmateriale. Problem og feilkilder med prøvetaking og behandling av biologisk materiale for kjemiske og biokjemiske analyser tas opp og demonstreres ved at utvalgte analysemetoder blir gjennomgått og prøvet. Målemetoder og instrumenter som er aktuelle særlig for studier av planters forhold til lys, temperatur blir også behandlet blant kurselementene, eventuelt i feltforsøk.

MNK BO 321 Plantefysiologi III, 6 vekttall
Varighet: 2 semester.
Forelesninger/
seminar: 20 timer, obligatorisk.
Forskningsseminar Obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjent seminardeltagelse.
Eksamen: Muntlig,ved avsluttende hovedfagseksamen.

Emnet omfatter:

a) Teoridel

Emnet tar for seg fundamentale plantefysiologiske prosesser innen stoffskifte og vekst og utvikling med vekt på de områder der det for tiden er størst internasjonal forskningsaktivitet, og for øvrig med et innslag av teori på felter nær temaet for hovedoppgaven.

b) Forskningsseminar

Studenten gis i oppdrag å holde et seminar fra et aktuelt forskningsfelt innen studieretningen. Seminartittel og litteratur gis studenten minst 3 uker før seminaret holdes. Studieretningens faglærere godkjenner at seminaret er tilfredsstillende gjennomført. Teoretiske kunnskaper ervervet gjennom seminararbeidet vil kunne testes under avsluttende eksamen.

MNK BO 331 Planteøkologi I, 3 vekttall

Varighet:	2 semester.
Forelesninger:	20 timer
Seminar:	20 timer, obligatorisk.
Kurs:	1 uke (vår), obligatorisk.
Eksamenskrav:	Godkjent seminardeltagelse.
Eksamen:	Muntlig samme høstsemester som undervisningen avsluttes, eller ved avsluttende hovedfagseksamen.

Emnet omfatter a) forelesninger over metodikk, eksperimentdesign, statistikk etc., b) feltmetodikk med egne øvelser, c) ekskursjoner og d) et teoripensum med tyngdepunkt innen metodikk som gir et generelt grunnlag for gjennomføringen av hovedfagsarbeidet. Omfanget av pensum vil variere avhengig av om et eller to metodekurs inngår. Videre skal hovedfagsstudenten i hovedfagsperioden gi ett til to seminarer over egen oppgave.

MNK BO 332 Planteøkologi II, 5 vekttall

Varighet:	3 semester.
Seminar:	60 timer, obligatorisk.
Forelesninger:	20 timer
Eksamenskrav:	Godkjent seminardeltagelse.
Eksamen:	Muntlig ved avsluttende hovedfagseksamen.

Emnet omfatter et felles avansert teoretisk pensum i botanisk økologi og evolusjon og et individuelt særpensum. Sentrale emner er bl.a. populasjonsbiologi hos planter, dynamikk/suksesjon i naturlig vegetasjon, og teoretiske modeller omkring interaksjoner og evolusjon i plantesamfunn. Videre inngår at hovedfagsstudenten i hele hovedfagsperioden deltar aktivt i de planteøkologiske seminarene som arrangeres.

MNK BO 330 Regional plantegeografi, 2 vekttall

Varighet:	1 semester (vår).
Kollokvier/seminar:	40 timer
Ekskursjon:	ca. 1 uke, obligatorisk
Eksamenskrav:	Godkjent ekskursjon.
Eksamensform:	Bestått / ikke bestått på grunnlag av ekskursjonsrapport

For å utvide perspektivet hva angår floristikk, plantegeografi og vegetasjon-

søkologi og for å gi studenten praktisk kjennskap til floraen og vegetasjonen annetsteds i vårt land eller utenlands, vil det bli arrangert en ekskursjon hvert annet år. Emnet tilbys annenhvert år, første gang våren 2002 .
Emnet gir 1 vekttalls reduksjon mot MNK BO 333.

Dr.scient.-emner

MNK BI 400* Evolusjonær biologi
Se emnebeskrivelse i kapittel 2.4.

MNK BI 420* Insekt-plante-interaksjoner
Se emnebeskrivelse i kapittel 2.4.

MNK BI 470* Forurensningsøkologi II
Se emnebeskrivelse i kapittel 2.4.

MNK BI 480* Bevaringsbiologi
Se emnebeskrivelse i kapittel 2.4.

MNK BI 490* Biologisk vitenskapsteori
Se emnebeskrivelse i kapittel 2.4.

MNK BO 420* Regulering av planters vekst og utvikling, 4 vekttall

Varighet:	1-2 semester.
Opptakskrav:	Cand.scient.-grad i botanikk inkl. emnet MNK BO 220 eller tilsvarende.
Seminarer:	10 timer, obligatorisk.
Lab.kurs:	20 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav:	Godkjent laboratoriekurs og seminardeltagelse.
Eksamen:	Muntlig.

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.

MNK BO 420A* Regulering av planters vekst og utvikling, 3 vekttall

Varighet:	1-2 semester.
Opptakskrav:	Cand.scient.-grad i botanikk inkl. emnet MNK BO 220 eller tilsvarende.
Seminarer:	10 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav:	Godkjent seminardeltagelse.
Eksamen:	Muntlig.

Emnet inneholder teoridelen av MNK BO 420 og kan ikke senere suppleres med separat eksperimentell del.

MNK BO 430* Planteøkologi III, 5 vekttall

Varighet:	2 semester.
Opptakskrav:	Bestå eksamen i MNK BI 130 ell BI 103,MNK BI 230, MNK BO 100 ell. MNK BI 102 tilsvarende.
Seminarer:	30 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav:	Godkjent seminardeltagelse.
Eksamen:	Muntlig.

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.

2.4 ZOOLOGI

Vedtatt av Lærerhøgskolens råd 21. juni 1979 med endringer sist vedtatt av Fakultetsstyret ved Fakultet for kjemi og biologi 25. januar 2000.

2.4.1 CAND.SCIENT.-STUDIET

Under forutsetning av at instituttet har nødvendige økonomiske og personellmessige ressurser kan det for tiden tilbys følgende studieretninger i hovedfagsstudiet/cand.scient.-studiet:

A: Generell zoologi
B: Terrestrisk økologi
C: Ferskvannsøkologi
D: Etologi
E: Bioressurser i planlegging og forvaltning - zoologisk retning
F: Biodiversitet - zooøkologi
G: Biodiversitet - zoosystematikk
H: Biologi fagdidaktikk. (*Godkjent av Kollegiet 24.5.2000)*

Dessuten finnes det zoologiske studieretninger innen Akvakultur, Marin biologi og Forurensingsfag (se egne kapitler om disse studiene, kap. 2.5,2.6 og 2.8). Under Bioteknologistudiet tilbys hovedfag i molekylær biologi. Se studieplanen i Bioteknologi (kap. 2.12).

Innholdet i hovedfagsstudiet
Cand.scient.-studiet har et omfang som tilsvarer 3 semestres arbeid utover cand.mag.-graden. Studiet består av to deler:

1. avanserte emner som i arbeidsmengde skal tilsvare minst 10 vekttall. Oversikt over emner som kan inngå i cand.scient.-studiet er ført opp nedenfor. Nærmere angivelse av obligatoriske og anbefalte emner er gitt under beskrivelsen av hver studieretning.

2. en skriftlig sammenfatning av en forskningsoppgave (hovedfagsoppgave innenfor en av de studieretninger som tilbys). Flere mindre arbeider kan godkjennes som hovedoppgave når disse etter sitt innhold utgjør et hele. Del av et fellesarbeid kan godkjennes etter nærmere bestemmelser gitt av Høgskolestyret ved tidligere AVH. Omfanget av oppgaven skal tilsvare en arbeidsmengde på ett år, og arbeidet skal normalt gjennomføres i løpet av 2 semestre. Forslag til hovedoppgave utarbeides i samråd med en (eller flere) av instituttets vitenskapelige ansatte. Vedkommende vil vanligvis også fungere som veileder under studiet.

Zoologisk institutt skal godkjenne studieopplegget før arbeidet med hovedfagsoppgaven påbegynnes, og godkjenningen skal omfatte:

- de avanserte emner/spesialpensa som skal inngå i studiet
- problemstilling og fremdriftsplan for oppgaven
- faglige veiledere
- ressursbehov

I enkelte tilfeller vil deler av hovedfaget kunne utføres ved andre institusjoner

under faglig veiledning av forskere som er knyttet til vedkommende institusjon. En av instituttets faste vitenskapelige ansatte må stå som ansvarlig veileder. Zoologisk institutt kan, jfr. inngått avtale, godkjenne at en fast ansatt i vitenskapelig stilling ved Vitenskapsmuseet står som ansvarlig veileder. Det vises forøvrig til gjeldende gradsforskrift

Studiegrunnlag

Forkrav for studenter som skal ta hovedfag i Akvakultur, Marin biologi, Forurensingsfag eller studieretningene i Biodiversitet, er omtalt under beskrivelsen av disse studiene. Oversikt over hvilke emner som inngår i godkjent emnegruppe,er gitt i studieplanen for biologi (se kapittel 2.2).

Følgende cand.mag.-emner er obligatoriske som grunnlag for zoologi hovedfag for studenter som starter biologistudiet våre 2001:

Ny emnegruppe i biologi, 20 vekttall (starter opp våren 2001):

MNK BI 101 Molekylær- og cellebiologi	5 vt
MNK BI 102 Faunistikk og floristikk i norske økosystem	5 vt
MNK BI 103 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi	5 vt
MNK BI 104 Fysiologi	5 vt

Obligatoriske emner utover emnegruppen for de studenter som følger studieplanen for den nye emnegruppen er under revisjon. Disse emnene vil bli tatt inn i studiehandboken for 2001/2002. En studieretningsblokk på 10 vekttall som da vil bli nærmere definert, vil bli gjort obligatorisk i tillegg til emnegruppen. Andre emner kan bli gjort obligatorisk i tillegg til studieretningsblokken, på samme måte som i dag.

For studenter som følger tidligere studieplaner er følgende cand. mag emner obligatoriske, (basert på gammel emnegruppe) unntatt for studenter under biodiversitetsstudieretningene og biologi fagdidaktikk:

MNK BI 110	Cellebiologi med genetikk	4 vt.
MNK BI 120	Fysiologi	5 vt.
MNK BI 130	Økologi med evolusjon	3 vt.
MNK BI 230	Økologi II	4 vt.
MNK ZO 100	Faunistikk I	3 vt.
MNK ZO 140	Etologi I	2 vt.
MNK ZO 220	Zoofysiologi	4 vt.
MNK ZO 240	Etologi II	4 vt.
Tilsammen		29 vt.

Kombinasjoner av gammel og ny emnegruppe bør unngås, men vil kunne bli godkjent etter søknad til fakultetet. Studenter som har AK 200 Akvatisk økologi kan nytte dette i stedet for MNK BI 230. Obligatoriske og anbefalte emner ut over disse krav er ført opp i tabellen nedenfor. Der finnes også beskrevet grunnlaget for biodiversitetsstudieretningene. Opplysninger om anbefalte ikke-biologiske forkunnskaper er beskreveti tabellen under de enkelte studieretningene. Tabellen gjelder for studenter som følger tidligere studieplaner mht til emnegruppen. For studenter som skal følge den nye emnegruppen f.o.m våren 2001 vil MNKKJ 100 være obligatorisk uansett studieret-

ning.

Studieretning	Obligatoriske emner	Anbefalte emner
Generell zoologi	se tabell under “Studie-grunnlag”	MNK BI 210, MNK BI 270, MNK ZO 150, MNK KJ 120, MNK KJ 260/ MNK KJ 261, MNK KJ 140, MNF FY 232, MNF IT 100, MNF MA 001, MNF ST 001
Terrestrisk økologi	MNK ZO 200, MNF MA 001, MNF ST 001	MNK BI 231, MNK ZO 150, MNK KJ 100
Ferskvanns-økologi	MNK ZO 200	MNKKJ100, MNK BI 231, MNK ZO 150, MNFST 001 MNK KJ 120, MNK AK 103, MNF IT 100, MNF MA 001,
Etologi	MNK MA 001, MNF ST 001	MNK BI 231, MNK ZO 150, MNK ZO 200, MNK BO 100, MNK KJ 100
Bioressurser i planleg-ging og for-valtning(Zoo)	Planleggingsemner [1], se bekrivelse av st.retn.	MNK BI 231, MNK BI 270, MNK ZO 200, MNK KJ 100, MNF IT 100, MNF MA 001, MNF ST 001
Biodiversitet, zooøko-logi	MNK BI 110, MNK BI 120, MNK BI 130, MNK BI 211, MNK BI 200, MNK BI 230, MNK BO 100, MNK ZO 100, MNK ZO 140, MNF MA 001, MNF ST 001	MNK ZO 200, MNK ZO 220, MNK ZO 240, MNK KJ 100, MNF IT 100
Biodiversitet, zoosys-tematikk	MNK BI 110, MNK BI 120, MNK BI 130, MNK BI 211, MNK BI 200, MNK BI 230, MNKBO100, MNK ZO 100, MNKZO140, MNKZO 200, MNF MA 001, MNF ST 001	MNK BI 270, MNK ZO 150, MNK ZO 220, MNK ZO 240, MNK KJ 100, MNK KJ 260/MNK KJ 261
Biologi fagdidaktik	Emngruppe i biologi MNK BI 291 ell.-BI 290 Minst 7 vekttall vlagt blant 200-emner i biologi (ikke AK 101 eller AK 102) eller MNFEL 001	

1) Minst 5 vt. planleggingsfag må være oppnådd før opptak.

Opptak til hovedfagsstudiet

De formelle kravene for opptak til hovedfagsstudiet er beskrevet i kapittel 1.5.3 og forutsettes kjent. De faglige kravene for opptak til de ulike studieretningene for hovedfagsstudiet i zoologi er beskrevet ovenfor og forutsettes også kjent. Opplysninger om anbefalte ikke-biologiske forkunnskaper er beskrevet under de enkelte studieretningene. I særlige tilfeller kan det gis fritak fra deler av de faglige opptakskravene på grunnlag av eksamener i andre emner som er spesielt relevante for den aktuelle hovedoppgaven. Slike avvik fra kravene må i hvert tilfelle godkjennes av Fakultet for kjemi og biologifør studenten tas opp til hovedfagsstudiet. Etter søknad til Fakultet for kjemi og biologi kan studenter med annen bakgrunn, og som fyller opptakskravene til tilsvarende studieretninger ved andre universiteter og høgskoler, bli tatt opp som hovedfagsstudenter ved instituttet.

NB! *Studenter som har ekstern utdanning må søke fakultetet om å få innpasset denne i god tid før søknadsfristen (se kapittel 1.9).*

Oversikt over avanserte emner

Det kan være vekttallsreduksjoner mellom avanserte emner i denne studieplanen og avanserte emner i tidligere studieplaner. Nærmere opplysninger om dette fås på Zoologisk institutt. Undervisningen i de avanserte emnene i zoologi bygger på forkunnskaper tilsvarende emnegruppen i biologi og S-blokken. Når det melder seg et tilstrekkelig antall studenter og lærersituasjonen tillater det, vil det bli gitt undervisning i følgende avanserte emner:

MNK BI 301*	Systematikk/taksonomi	2 vt.
MNK BI 310	Populasjonsgenetikk	2 vt.
MNK BI 312	Elektronmikroskopisk teknikk	2 vt.
MNK BI 315	Populasjonsgenetikk laboratoriekurs	2 vt.
MNK BI 316	Molekylær cellebiologi	3 vt
MNK BI 331	Interaksjon og stoffomsetning i akvatiske miljø	3 vt.
MNK BI 332*	Populasjonsøkologi	2 vt.
MNK BI 370	Miljøtoksikologi	4 vt.
MNK BI 371*	Biomarkører	2 vt.
MNK BI 380	Biodiversitet	3 vt.
MNK ZO 320	Generell økofysiologi	6 vt.
MNK ZO 321	Spesiell fysiologi	4 vt.
MNK ZO 330	Spesiell økologi	5 vt.
MNK ZO 331	Atferdsøkologi	3 vt.
MNK ZO 332*	Evolusjonær økologi	2 vt.
MNK ZO 333	Fiskeøkologi	2 vt.
MNK ZO 334	Generell ferskvannsøkologi	5 vt.
MNK ZO 341	Aktuell etologisk forskning	5 vt.
MNK ZO 350*	Histologiske teknikker	2 vt

I tillegg til de ordinære emnene kan det bli gitt en del spesielle kurs som ikke gir vekttallsuttellig, og som ikke kan inngå i de avanserte emner til cand scient.-graden. Disse kurstilbudene kunngjøres spesielt i hvert enkelt tilfelle. Enkelte av de avanserte emnene ovenfor med BI-koder er beskrevet under

avanserte emner i studieplanen for Botanikk (kapittel 2.3). Disse emnene kan være relevante også for studenter som tar cand.scient.-studiet i zoologi. Det kan gis fritak for deler av den obligatoriske undervisning som inngår i de avanserte emner på grunnlag av andre kurs fra inn- og utland. Det er normalt en forutsetning at slike kurs har hatt en avsluttende eksamen med ekstern sensor, jfr Gradsforskriftene § 9, pkt 9. (se kap. 8). Det er likeledes mulig å erstatte deler av kursene med et utvidet pensum. Fritak for eksamener og obligatoriske deler av undervisningen må i hvert tilfelle godkjennes av Zoologisk institutt. Studenter som ikke skal ta eksamen, gis adgang til å følge undervisningen hvis det er plass.

Hovedfagseksamen
Vilkårene for oppmelding til avsluttende hovedfagseksamen er beskrevet i kapittel 1.8 og forutsettes kjent. For studenter som har ekstern utdanning forutsettes i tillegg innholdet i kapittel 1.9 kjent.
Avsluttende eksamen vil finne sted etter at hovedoppgaven er innlevert. Før studenten kan gå opp til avsluttende eksamen, må cand.mag.-graden eller tilsvarende være oppnådd. Videre må følgende eksamener være bestått for de respektive studieretninger:

-	Generell zoologi:	MNK ZO 320
-	Terrestrisk økologi	MNK ZO 331
-	Ferskvannsøkologi:	MNK ZO331
	-Etologi:	MNK ZO 331
-	Bioressurser i planlegging og forvaltning:	MNKZO331eller MNKZO 333
-	Biodiversitet - zooøkologi:	MNK BI 310 og MNK BI 380
-	Biodiversitet - zoosystematikk:	MNK BI 310 og MNK BI 380

Studenten skal i tillegg framstille seg til en avsluttende eksamen som omfatter:

a) eksaminasjon i et teoretisk særpensum (mimimum 2 vekttall)
b) diskusjon av forskningsoppgaven (hovedoppgaven).

Laboratoriekurs, feltkurs, ekskursjoner og seminarer er obligatoriske og må være tilfredsstillende gjennomgått før eksamen kan avlegges. I tillegg til eksamen i det godkjente pensum kan det eksamineres i stoff som er gjennomgått under forelesninger, seminarer og de obligatoriske kursene. Det gis én karakter for hver emneeksamen innen teoretisk pensum, og én karakter for hovedoppgaven hvor det også er tatt hensyn til diskusjonen under b) ovenfor.

2.4.2 STUDIERETNINGER

Opplysninger om obligatoriske og anbefalte emner i grunnlaget for de enkelte studieretningene er gitt i kapittel 2.4.1.

Generell zoologi
Ved instituttet kan det gis veiledning for studenter som ønsker oppgave innen den fysiologiske del av generell zoologi. Hovedvekten vil bli lagt på dyrs funk-

sjonelle tilpasning til det ytre miljø (økofysiologi). Det er også anledning til å få oppgaver innen generell zoologi med faglige veiledere utenfra, f.eks. fra andre avdelinger under NTNU.

NB! *For samtlige studenter er forkunnskaper i kjemi nødvendig for hovedfagsstudiet.*

De bør minst ha MNK KJ 100 eller tilsvarende kjemikunnskaper. Kunnskaper i statistikk anbefales. For studenter med zoofysiologisk oppgave er det nødvendig med kunnskaper i histologi. For disse anbefales MNK ZO 150 og/ eller MNK ZO 151. Obligatoriske avanserte emner er MNK ZO 320 og MNK ZO 321, samt Felles introduksjonskurs.

Terrestrisk økologi og Ferskvannsøkologi
De fleste hovedoppgaver innen økologi vil være knyttet til et bestemt geografisk område og kreve feltundersøkelser som ifølge den oppsatte tidsramme for cand.scient.-studiet normalt vil omfatte bare én feltsesong.

For samtlige studenter er det nødvendig med kunnskaper i statistikk. For studenter som følger studieretningen terrestrisk økologi er bestått eksamen i MNF MA 001 (eller MNF MA 100) og MNF ST 001 (eller MNF ST 101) obligatorisk for studenter som tar sitt første biologiemne ved AVH høsten 1994 eller senere. Følgende avanserte emner er obligatoriske i tillegg til Felles introduksjonskurs:

- Terrestrisk økologi: MNK ZO 330 og MNK ZO 331
- Ferskvannsøkologi: MNK ZO 334 og enten MNK AK 306/MNK ZO 333 og/eller MNK BI 331.

Etologi
Hovedoppgaver innen etologisk studieretning vil kunne utføres både i felt og i laboratorium. Problemstillinger med et evolusjonært tilsnitt, og hvor en ser på dyrs atferd som tilpasninger til det ytre miljø (atferdsøkologi), er spesielt sentrale. Det er også aktuelt med oppgaver innen anvendt etologi på f.eks. husdyr og fisk. I samarbeid med veiledere i andre studieretninger og med eksterne veiledere vil det være muligheter for oppgaver som berører f.eks. fysiologi og psykologi.

Det er nødvendig med kunnskaper i statistikk. For studenter som har tatt sitt første biologiemne ved AVH høsten 1994 eller senere, er MNF MA 001 og MNF ST 001 obligatorisk. Obligatoriske avanserte emner er MNK ZO 331 og MNK ZO 341 samt Felles introduksjonskurs. De resterende to (2) vekttall) velges blant øvrige relevante, avanserte emner og/eller særpensum i samråd med veileder.

Bioressurser i planlegging og forvaltning - zoologisk retning
Studiet gir ordinær cand.scient.-grad i zoologi, og en tar spesielt sikte på å tilby utdanning i biologi for studenter som ønsker å arbeide innen naturforvaltning/ ressursplanlegging.

1. Studiegrunnlag
Grunnstudiet består av følgende elementer:
- Obligatoriske cand.mag.-emner for alle hovedfagsretninger i zoologi (se

kapittel 2.4.1, Studiegrunnlag) + valgfrie emner, tilsammen minimum 30 vekttall biologiske emner.

- Planleggingsfag tilsvarende minst 10 vt. iht. ett av følgende alternativer:
  a) 14022 eller SIA 4010, 14041, 14045 og 14059 (emner fra NTNUs siv.ing.-studium) b)SV POL 006, SV FEL 001 og MN FEL 003
  c) Geografi mellomfag + SV GEO 310 eller tilsvarende
  (Dette geografialternativet gjelder studenter som tar sitt første biologiemne høsten 1995 eller senere. Andre studenter kan følge gammel ordning (geografi grunnfag) hvis de ønsker det.)
  d) Annen plan- og forvaltningsfaglig utdanning tilsvarendminst 10 vt. Studenten må ha avlagt eksamen i 30 vt. biologiske emner jfr. avsnittet om studiegrunnlag i kapittel 2.4.1, samt minst halvparten av vekttallene i planleggingsfagene innenfor rammen av de minst 50 vekttall som kreves vbed opptak, før hovedfagsoppgaven kan påbegynnes.

*2. Hovedfagsstudie*t

For de aller fleste hovedfagsoppgaver bør man ha kunnskaper i statistikk minst tilsvarende SIB 1, samt kunnskaper i EDB tilsvarende MNF IT 100. Oppgaven skal ha tilknytning til praktisk planlegging eller forvaltning. En av veilederne (faglig eller assisterende) kan komme fra en utenforstående institusjon der det finnes planfaglig kompetanse.

Mange av oppgavene vil egne seg for 2 eller flere studenter som jobber i team. Det vil ellers være naturlig at oppgavene mest mulig knyttes til aktuelle planleggingsprosjekter i konfliktområder. Oppgavene kan være basert på praktisk feltarbeid, eller være av teoretisk art. Hovedfagsoppgaven godkjennes av Zoologisk institutt. Det teoretiske pensum for den zoologiske retningen settes sammen slik i tillegg til Felles introduksjonskurs:

- MNK ZO330 Spesiell økologi (5 vt.) eller
  MNK ZO334 Generell ferskvannsøkologi (5 vt.)
- 3 vt. særemne(r): Avanserte biologiske og/eller plan-/forvaltningsfaglige emner avhengig av retning på hovedoppgaven
- 2 vt. individuelt pensum.

Biodiversitet - zooøkologi

Hovedoppgaver i biodiversitet, zooøkologisk retning, vil kunne baseres på feltarbeid eller annet grunnlagsmateriale. Retningen tar utgangspunkt i en evolusjonær tilnærming til biodiversitetsproblematikken. I økologisk sammenheng vil det være aktuelt å arbeide med biodiversitet på ulike nivå: gen, art, populasjon, økosystem og biosamfunn. Det vil kunne tilbys oppgaver med vekt på atferdsmessige aspekter, genetiske aspekter (variasjon, innavl, genetisk drift), eller orientert mot forvaltning. Forvaltningsorienterte oppgaver vil kunne omhandle bevaring av truete dyrearter og bærekraftig utnyttelse av biologisk mangfold.

Det er nødvendig med kunnskaper i statistikk. Obligatorisk avanserte emner er MNK BI 380 og MNK BI 332 samt Felles introduksjonskurs. I tillegg til disse emnene erMNK BI 310 og MNK BI 315 obligatorisk for de studenter som tar populasjonsgenetiske oppgaver. I de resterende vekttall av teoretisk pensum kan det inngå avanserte emner, f.eks. BI MNK 331 eller individuelle pensa som er knyttet til metodikk relevant for studieretningen. Sammensetning

av og innhold i den individuelle delen skal i hvert tilfelle, og etter søknad, godkjennes av Zoologisk institutt.

Biodiversitet - zoosystematikk
Hovedfagsoppgaver vil først og fremst være knyttet til dokumentasjon og analyse av biologisk mangfold. Hovedvekt vil bli lagt på genetisk og morfologisk variasjon innenfor og mellom nærstående arter (bl.a. ved hjelp av molekylærgenetiske metoder), revisjoner av utvalgte grupper av taksa, og zoogeografiske problemstillinger. Her vil museale samlinger være et viktig grunnlagsmateriale. Bevaringsbiologiske problemstillinger med genetisk/systematisk karakterisering av truede og sårbare arter vil være aktuelle, f.eks. med kobling mot forurensningsbiologiske problemstillinger, og hvor materiale fra museale samlinger vil kunne inngå i analyse av tidsserier. Oppgaver vil innebære felt- og/eller laboratoriearbeid og vil være knyttet både mot Norge og f.eks. arktiske og tropiske strøk.

Obligatoriske avanserte emner er MNK BI 380 og MNK BI 301 samt Felles itroduksjonskurs. I tillegg til disse emnene er MNK BI 310 og MNK BI 315 obligatorisk for studenter som tar molekylær-systematiske oppgaver. I de resterende vekttall av teoretisk pensum kan det inngå avanserte emner, f.eks. MNK BI 360 eller individuelle pensa som er knyttet til metodikk relevant for studieretningen. Sammensetning av og innhold i den individuelle delen skal i hvert tilfelle, og etter søknad, godkjennes av Zoologisk institutt.

Biologi fagdidaktikk
Studietilbudet i biologi fagdidaktikk kan gis i samarbeid mellom Program for lærerutdanning (PLU), og kan også gis i samarbeid med hele det miljøet i naturfag fagdidaktikk ved NTNU (kjemi fagdidaktikk og fysikk fagdidaktikk).

Naturfag fagdidaktikk kan forenklet beskrives som pedagogisk teori anvendt på naturfaglig innhold. I fagdidaktikken reises grunnleggende spørsmål om fagenes Hva, Hvorfor og Hvordan?

Naturfag er en viktig del av vår kultur og naturfaglige miljøer har et ansvar knyttet til formidling og opplysning. Kandidater med naturfaglig bakgrunn vil i de fleste yrker stå i en situasjon der perspektiver på dette er viktig. Som tillegg til den rent naturfaglige kompetansen legger studier i fagdidaktikk et grunnlag for slik formidlingsvirksomhet i ulike samfunnsmessige sammenhenger, selv om det er hensynet til skole og undervisning som står mest sentralt for det utvalget av emner som tas opp.

Gjennom et hovedfag i biologi fagdidaktikk kvalifiseres kandidatene til arbeid knyttet til formidling av biologifaget i norsk skole- og utdanningssystem. Gjennom hovedfagsarbeidet skal kandidaten også bli i stand til å drive forsknings- og utviklingsarbeid knyttet til dette fagfeltet på en måte som styrker disse fagene kvalitativt, primært i vårt skolesystem.

Hovedfagsemnene skal bestå av hovedfagsemnet MNFEL 391 Naturfag fagdidaktikk (3 vt). De resterende vekttallene kan hentes fra aktuelle emner på hovedfagsnivå, også fra andre fakultet.

Biologi fagdidaktikk tilbys både ved Botanisk og Zoologisk institutt.

2.4.3 EKSEMPLER PÅ OPPBYGGING AV STUDIET

STUDIERETNING: GENERELL ZOOLOGI

Sem.	Obligatoriske emner	Anbefalte emner
1 H	MNKKJ 100(5)	MNF MA001(5)
2 V	MNK BI 101(5), MNK BI 102	
3 H	MNK BI 103(5), MNK BI 104(5)	
4 V	EX.PHIL	MNK KJ 120(5)
5 H	MNK BI 230(4), MNK ZO 240(4), MNK ZO 220(4)	-
6 V	-	MNK BI 270(5)
7 H	-	MNK KJ 260/-261(5) MNF IT 100(4)
8, 9, 10	MNK ZO 320 og MNK ZO 321, hovedoppgave Metodekurs	

Forslag til valgfrie emner: MNF FY 232, MNK KJ 140, MNF ST 001/MNF ST 101. MNF MA 001 kan erstattes av MNF MA 100.

STUDIERETNING: TERRESTRISK ØKOLOGI/ FERSKVANNSØKOLOGI

Sem.	Obligatoriske emner	Anbefalte emner
1 H	MNK KJ 100(5),MNF MA 001 (5)	
2 V	MNK BI 101(5), MNK BI 102 (5)	
3 H	MNK BI 103(5), MNK BI 104 (5)	
4 V	EX.PHIL	MNK KJ 120(5),
5 H	MNK ZO 200(4), MNK ZO 220(4), MNK ZO 240(4)	-
6 V	-	MNK ZO 150(3), MN AK 103(5)
7 H	MNF ST 001(5), MNK BI 230(4)	MNK BI 231(2)
8,9,10	MNK ZO 330, MNK ZO 331 og metodekurs(terrestrisk) eller MNK ZO 334 og MNK AK 304/ MNK ZO 331,Metodekurs (ferskvann), hovedoppgave.	

MNF MA 001 kan erstattes av MNF MA 100 og MNF ST 001 kan erstattes av MNFST 101. MNF MA 001 og MNF ST 001(5) er obligatorisk emne for studieretning terrestrisk økologi, og anbefalt emne for studieretning ferskvannsbiologi.

STUDIERETNING: ETOLOGI

Sem.	Obligatoriske emner	Anbefalte emner
1 H	MNK KJ 100(5),MNF MA 001(5)	
2 V	MNK BI 101 (5), MNK BI 102 (5)	-
3 H	MNK BI 103(5), MNK BI 104(5),	-
4 V	EX.PHIL	
5 H	MNK BI 230(4), MNK ZO 220(4), MNK ZO 240(4)	-
6 V	-	MNK ZO 150(3)
7 H	MNF ST 001(5)	MNK BI 231(2)
8,9,10	MNK ZO 331 og MNK ZO 340,metodekurs, hovedoppgave	

MNF MA 001 kan erstattes av MNF MA 100 og MNF ST 001 av MNF ST 101.

‘

STUDIERETNING: BIORESSURSER I PLANLEGGING OG FORVALTNING - ZOOLOGISK RETNING

Sem.	Obligatoriske emner	Anbefalte emner
1 H	MNK KJ 100 (5), MNF MA 001 (5)	
2 V	MNK BI 101 (5), MNK BI 102 (5)	
3H	MNK BI 103(5), MNK BI 104(5),	
4 V	EX.PHIL	
5 H	MNK BI 230(4), PLANLEGG.EMNER	-
6 V	MNK ZO 220(4),PLANLEGG.EMNER	-
7 H	MNK ZO 240(4)	MNF ST 001(5)
8,9,10	MNK ZO 330 eller MNK ZO 334,metodekurs, hovedoppgave.	

Se også omtale av studieretningen når det gjelder planelggingsemner.
MNF MA 001 kan erstattes av MNF MA 100 og MNF ST 001 kan erstattes av MNF ST 101.

STUDIERETNING: BIODIVERSITET - ZOOØKOLOGI

Sem.	Obligatoriske emner	Anbefalte emner
1 H	MNK KJ 100 (5), MNF MA 001 (5)	
2 V	MNK BI 101 (5), MNK BI 101(5)	-
3 H	MNK BI 103(5), MNK BI 104(5),	-
4 V	EX.PHIL	-
5 H	MNK BI 230(4)	MNK ZO 220(4), MNK ZO 240(4)
6 V	MNK BI 211(3)	MNK AK 101(3), MNK ZO 200(4)
7 H	MNK BI 200(3), MNF ST 001(5)	MNK BI 231(2)
8,9,10	MNK BI 310, MNK BI 332, MNK BI 380, individuelt opplegg , metodekurs og hovedoppgave.	

MNF MA 001 kan erstattes av MNF MA 100 og MNF ST 001 kan erstattes av MNF ST 101.

STUDIERETNING: BIODIVERSITET - ZOOSYSTEMATIKK

Sem.	Obligatoriske emner	Anbefalte emner
1 H	MNK KJ 100(5), MNF MA 001(5)	
2 V	MNK BI 101 (5), MNKBI 102 (5)	-
3 H	MNK BI 103(5), MNK BI 104 (5)	-
4 V	EX:PHIL.	-
5 H	MNK BI 200(3), MNK BI 230(4)	MNK ZO 150(3)
6 V	MNK BI 211(3), MNK ZO 200(4)	MNK BI 270(5)
7 H	MNF ST 001(5)	MNK ZO 220(4), MNK ZO 240(4))
8, 9, 10	MNK BI 301, MNK BI 310, MNK BI 380, individuelt pensum,metodekurs hovedoppgave.	

2.4.4 DR.SCIENT.-STUDIET

Innholdet i dr.-scient.-studiet

Dr.scient.-studiet bygger på cand.scient.-graden i zoologi eller tilsvarende kunnskaper. Studiets varighet er 3 år. Det består av tre deler:

- En opplæringsdel sammensatt av pensumemner tilsvarende 18 vekttall.
- En avhandling tilsvarende 2 års arbeid.
- En prøveforelesning som svarer til 2 vekttall.

Opptak til dr.scient.-studiet

Studenter som ønsker å ta dr.scient.-graden i zoologi, må før studiet påbegynnes, søke Fakultet for kjemi og biologi om opptak som doktorgradsstudent. I samarbeid med en av Zoologisk institutts lærere skal studenten legge fram en samlet plan for studiet.

Ytterligere opplysninger om dr.scient.-studiet fås fra fakultetskontoret, tlf. 73 59 60 03. Oversikt over aktuelle dr.scient.-emner er beskrevet i kapittel 3 i denne studiehåndboka. Noen av disse er listet opp nedenfor:

Felles for alle fagområder:

MNK BI 490	Biologisk vitenskapsteori	3 vt.
MNK ZO 491	Dyreforsøkslære for stipendiater mm	3 vt.

Økologi:

MNK BI 470	Biomarkører	4 vt.
MNK BI 480	Bevaringsbiologi	5 vt.

Fysiologi:

MNK BI 420	Insekt/plante interaksjoner	3 vt
MNK ZO 420	Nevrobiologi I	5 vt.
MNK ZO 421	Nevrobiologi II	2vt.
MNK ZO 422	Temperatur-regulering	3 vt.
MNK ZO 423	Respirasjonsfysiologi	3 vt.
MNK ZO 424	Akvatisk kofysiologi II	4 vt.
MNK ZO 425	Biologiske effekter av miljøforurensninger	4 vt.

.

Etologi:

MNK BI 400	Evolusjonær biologi	3 vt.

2.4.5 EMNEBESKRIVELSER

Hovedfagsemner

Felles introduksjonskurs til hovedfagsemner i zoologi (“Metodekurset”)

Introduksjonskurset er obligatorisk for alle hovedfagsstudenter ved Zoologisk institutt. Kurset gir en innføring i og forberedelse til hovedfagsarbeidet, og inngår som del av instituttets hovedfagsemner.

Oppstart er normalt mandag i første arbeidsuke etter nyttår. Kurset varer i ca. 2 uker, og gir en oversikt over ulike aspekter av hovedfagsstudiet, som for eksempel litteratursøk, statistikk, lab.- og feltsikkerhet, førstehjelp, brannvern og skriving av hovedoppgave. En sentral del av kurset er en vitenskapelig prosjektoppgave, som gjennomføres som et gruppearbeid.

Det anbefales å ta kurset så tidlig som mulig i hovedfagsprosessen, men vanligvis er det bare studenter som søker/ har fått opptak på hovedfag som får plass. Påmelding til kurset skjer ved å skrive seg på liste ved instituttkontoret på Zoologisk institutt, Realfagsbygget.

MNK BI 301* Systematikk/taksonomi
Se beskrivelse i kap. 2.3

MNK BI 310 Populasjonsgenetikk
Se beskrivelse i kap 2.3

MNK BI 312* Elektronmikroskopisk teknikk
Se beskrivelse i kap. 2.3

MNK BI 315* Populasjonsgenetikk laboratoriekurs
Se beskrivelse i kap 2.3.

MNK BI 316 Molekylær cellebiologi, 3 vt
Se beskrivelse i kap 2.3

MNK BI 331* Interaksjon og stoffomsetning i akvatiske miljøer, 3 vekttall

Varighet:	1 semester (vår)
Opptakskrav	Bestått eksamen i både MNK BO 100 og MNK ZO 100 eller MNK BI 102 samt MNK BI 230
Forelesninger:	42 timer
Ekskursjoner:	1 dag, obligatorisk
Eksamenskrav:	Godkjent ekskursjonsdeltakelse.
Eksamen:	5 timer, skriftlig eller muntlig

Emnet vil gi en grunnleggende innføring i akvatisk økologi. Det blir lagt vekt på mekanismene bak vekstprosesser hos akvatiske organismer og mekanis-

mene som kontrollerer eutrofiering.Det vil videre bli undervist om systemkontrollerende faktorer, predator- eller produksjonskontrollerende systemer. Emnet vil omhandle struktur og funksjon av akvatiske næringsnett og derved også gå inn på diversitet og diversitetskontrollerende faktorer i akvatiske systemer. Emnet vil i stor grad omhandle økologiske prosesser av felles betydning for marine og limniske systemer.

MNK BI 332* Populasjonsøkologi, 2 vekttall

Varighet:	1 semester (vår).
Forelesninger:	20 timer.
Seminar:	30 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav:	Godkjent seminardeltagelse.
Eksamen:	Muntlig eller 4 timer skriftlig.

Emnet tar sikte på å gi en innføring i den teoretiske bakgrunnen for populasjonsøkologien. Kurset vil gjennomgå enartspopulasjoner og interaksjoner mellom arter. Viktige momenter er demografi, populasjonsregulering og livshistoriestrategier hos ulike typer av arter, både planter og dyr. Bl.a. behandles reproduksjon, spredning og etablering. Problemer innrettet mot naturlig dynamikk og miljøforandringer er sentralt. Seminarene bygger på aktiv deltakelse fra studentene.

MNK BI 370 Miljøtoksikologi

Se beskrivelse kap. 2.3

MNK BI 371* Biomarkører, 2 vekttall

Varighet:	1 semester.
Opptakskrav:	MNK BI 270 eller tilsvarende.
Forelesninger:	20 timer.
Seminar:	30 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav:	Godkjent seminardeltagelse.
Eksamen:	Muntlig.

Emnet gir en innføring i forurensningsøkologi. Kurset har til hensikt å gi enforståelse av opptak og transport av miljøgifter i økosystemer og for hvordan miljøgifter kan påvirke økologiske prosesser. En vil fokusererhvordanpopulasjoner, økologiske samfunn og terrestre, ferskvanns- og marine økosystemer påvirkes av forurensning. Ulike forurensningsgrupper og problemkomplekser vil bli belyst. Kurset er koordinert med MNK ZO 321.

MNK BI 380 Biodiversitet, 3 vekttall

Varighet:	1 semester (vår).
Forelesninger:	15 timer.
Seminar:	30 timer obligatorisk.
Eksamenskrav:	Godkjent seminardeltagelse.
Eksamen:	Muntlig, samt godkjent semesteroppgave.

I emnet diskuteres samfunnsmessige, biologiske og etiske aspekt ved bevaring av biologisk mangfold. Forelesninger, seminar og semesteroppgave tar utgangspunkt i den internasjonale konvensjonen om biologisk mangfold og kommer inn på årsakene til den pågående artsutryddingen, prinsippene for

bevaring av truede arter, strategier for utnyttelse av økosystemene, juridiske og økonomiske rammebetingelser og virkemidler for bærekraftig forvaltning samt sosiokulturelle og etiske sider knyttet til konvensjonen. I seminarserien blir studentene oppfordret til å legge fram et notat over et gitt problem, som blir kommentert og diskutert. Semesteroppgaven er en viktig del av kurset, og gjennom denne får studentene trening i å analysere komplekse problemer i en tverrfaglig gruppe.

MNK ZO 320 Generell økofysiologi, 6 vekttall

Varighet:	2 semestre.
Seminar:	60 timer, obligatorisk.
Forskningsseminar:	30 timer, obligatorisk.
Metodekurs:	3 uker, obligatorisk.
Feltkurs:	1 uke, obligatorisk.
Eksamenskrav:	Godkjent deltagelse på seminarer, metodekurs og feltkurs.
Eksamen:	Muntlig eller 6 t. skriftlig.

Emnet omfatter en innføring i fysiologiske prosesser og sammenhengen mellom struktur og funksjon. Undervisningen bygger på aktiv innsats fra studentenes side, bl.a. ved presentasjon av utvalgt stoff i kollokvier og ved forskningsrapporter. I undervisningen inngår et økofysiologisk feltkurs ved en biologisk stasjon. Videre inngår et metodekurs som bl.a. omfatter demonstrasjon av instrumenter og apparatur, gjennomgåelse av en del teknikker og metoder som benyttes innen zoologisk forskning, orientering om bruk av faglitteratur og referanseorganer, samt en innføring i de vanligste metoder som benyttes ved behandling av biologiske data.

MNK ZO 321 Spesiell fysiologi , 4 vekttall

Varighet:	2 semestre.
Forelesninger/ seminar:	30 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav:	Godkjent seminardeltagelse.
Eksamen:	Muntlig ved avsluttende hovedfagseksamen.

Emnet består av en studieretningsrelatert del (2 vt.) samt en individuell del (2 vt.). Den første delen vil, avhengig av oppgavetype og aktuell problemstilling, bestå av ett av følgende emner:

MNK ZO 321a Termoregulering

MNK ZO 321b Respirasjon

MNK ZO 321 c Osmoregulering

MNK ZO 321 d Nevrofysiologi

MNK ZO 321 e Akvatisk fysiologi

MNK ZO 321 f Miljøfysiologi

MNK ZO 321 g Arbeidsfysiologi

Disse emnene vil gi studenten en generell forståelse av de fysiologiske prinsipper innen de aktuelle temaene. Den individuelle delen består av et individuelt pensum som legges opp i samråd med veileder.

MNK ZO 330 Spesiell økologi, 5 vekttall

Varighet:	3 semestre.
Metodekurs:	2 uker, obligatorisk.
Seminarer	45 timer pr. semester, obligatorisk.
Eksamenskrav:	Godkjent deltagelse på seminarer og metodekurs.Det kreves deltakelse ved minst 75 % av seminarene.
Eksamen:	Muntlig ved avsluttende hovedfagseksamen.

Emnet består av metodekurs som er felles med MNK ZO 334 og MNK ZO 340, og framdriftseminarer hvor studentene selv skal legge fram sine hovedfagsoppgaver på et tidlig og sent trinn i prosessen. Emnet omfatter også seminarer hvor spesielle temaer og aktuell litteratur blir gjennomgått. Seminarene bygger i vesentlig grad på aktiv innsats fra deltakerne. Det inngår også et individuelt pensum på 3 vekttall som legges opp i samråd med veileder.

MNK ZO 331 Atferdsøkologi, 3 vekttall

Varighet:	1 semester (vår).
Seminarer/ forelesninger:	35 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav:	Godkjent seminardeltagelse.
Eksamen:	Muntlig eller 5 timer skriftlig.

Emnet omfatter et teoretisk pensum i atferdsøkologi. Undervisningen bygger i vesentlig grad på aktiv innsats fra studentene.

MNK ZO 332* Evolusjonær økologi, 2 vekttall

Varighet:	1 semester (høst).
Seminarer:	30 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav:	Godkjent seminardeltagelse.
Eksamen:	Muntlig.

Emnet gir en innføring i aktuelle emner innenfor evolusjonær økologi, basert på seminarer over nyere originallitteratur. Emnet gis som en konsentrert seminarserie over 2 - 3 uker. Seminarene bygger på aktiv deltakelse fra studentene.

MNK ZO 333 Fiskeøkologi, 2 vekttall

Varighet:	1 semester (vår).
Forelesninger:	30 timer.
Eksamen:	Muntlig eller 4 timer skriftlig.

Emnet gir en innføring i fiskeøkologi med vekt på individuelle responser til miljøendringer, populasjonsregulering, vekstprosesser og livshistorievariabler.

MNK ZO 334 Generell ferskvannsøkologi, 5 vekttall

Varighet:	2 semestre.
Metodekurs:	2 uker, obligatorisk.
Feltkurs:	1 uke, obligatorisk.

Forelesninger/ seminar:	Ca. 35 timer (høst), obligatorisk.
Eksamenskrav:	Godkjent deltagelse på metodekurs, feltkurs og seminarer.
Eksamen:	Muntlig ved avsluttende hovedfagseksamen.

Emnet består av et metodekurs som er felles med MNK ZO 330 og MNK ZO 340, forelesninger om generell ferskvannsøkologi, og framdriftsseminarer hvor studentene selv skal legge fram sine hovedfagsoppgaver på et tidlig og sent trinn i prosessen. Det inngår også et individuelt pensum på 2 vekttall som legges opp i samråd med veileder. Emnet er obligatorisk for studenter med hovedfagsretning ferskvannsøkologi.

MNK ZO 341 Aktuell etologiske forskning, 5 vekttall

Varighet:	3 semestre.
Metodekurs:	2 uker, obligatorisk.
Seminarer:	45 timer pr. semester, obligatorisk.
Eksamenskrav:	Godkjent deltagelse på seminarer og metodekurs. Det kreves aktiv deltakelse ved minst 75 % av seminarene
Eksamensform:	Muntlig, ved avsluttende cand. scient.-eksamen. Hver student må selv holde to seminarer.

Emnet består av metodekurs som er felles med MNK ZO 330 og MNK ZO 334, og framdriftsseminarer hvor studentene selv skal legge fram sine hovedfagsoppgaver på et tidlige og et sent trinn i prosessen. Emnet omfatter også seminarer hvor spesielle temaer og aktuell litteratur blir gjennomgått. Seminarene bygger i vesentlig grad på aktiv innsats fra deltagerne. Det inngår også et individuelt pensum på 3 vekttall som legges opp i samråd med veileder.

MNK ZO 350* Histologiske teknikker, 2 vekttall

Varighet:	1 semester (høst)
Forelesninger:	10 timer
Laboratoriekurs:	40 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav:	Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen	Muntlig eller 4 timer skriftlig.

Kurset bygger på forkunnskaper tilsvarende godkjent emnegruppe i biologi. Studentene bør ha tatt MNK ZO 151 Histologi på forhånd. Kurset gjennomføres som et intensivt kurs i starten på høstsemesteret. Emnet gir en teoretisk og praktisk innføring i de viktigste metoder og teknikker som brukes i histologisk arbeid. Dette omfatter bl.a. prinsipper for prøvetaking og fikseringsmetoder, innstøpning i ulike medier, konvensjonell snitting og frysesnitting, ulike fargemetoder, anvendelse av histokjemi, immunohistokjemi og autoradiografi. Morfometri, billedtolkning og problemer med artefakter vil også bli behandlet. Kurset gir et godt grunnlag for videre studier hvor histologiske problemstillinger står sentralt.

Dr.gradsemner

MNK BI 400* Evolusjonær biologi, 3 vekttall

Varighet: 1 semester.
Opptakskrav: MNK BI 130/-BI 103, MNK BI 230, MNK ZO 140, MNK ZO 240
Forelesning/ seminar: 24 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav Godkjent seminardeltagelse.
Eksamen: Muntlig.

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

MNK BI 420* Insekt-plante- interaksjoner, 3 vekttall

Varighet: 1 semester.
Opptakskrav: MNK BI 120/-BI 104, MNK ZO 220.
Kollokvier/ seminar: Ca. 40 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjent seminardeltagelse.
Eksamen: Muntlig.

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.

MNK BI 470* Biomarkører, 4 vekttall

Varighet: 2 semestre.
Opptakskrav: MNK BI 371.
Forelesninger: 45 timer.
Seminar: 30 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjent seminardeltagelse.
Eksamen: Muntlig.

Det legges vekt på en fordyping 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 gjenngå eksempler på ulike biologiske variable som kan nyttes som biomarkører.

MNK BI 480* Bevaringsbiologi, 5 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Opptakskrav: MNK BI 130/-BI 103, MNK BI 230, MNK BO 100/ MNK ZO 100 eller MNK BI 102.
Forelesning/ seminar: 50 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjent seminardeltagelse.
Eksamen: Muntlig, samt godkjent semesteroppgave.

Emnet behandler det teoretiske grunnlaget for bevaring av biodiversitet med utgangspunkt i skandinaviske og internasjonale forhold. I denne forbindelse tar en opp årsakene til den pågående artsutryddingen, prinsippene for bevaring av truete arter, opprettholding av den biologiske diversiteten, små og oppsplittete populasjoners genetikk samt strategier for bærekraftig utnytting av økosystemene. Studentene arbeider individuelt eller i grupper med en semesteroppgave som berører et reelt bevaringsbiologisk problem.

MNK BI 490* Biologisk vitenskapsteori, 3 vekttall

Varighet:	1 semester (vår).
Opptakskrav:	Cand. scient.- eller Dr. scient.-student i biologi
Seminar:	28 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav	Godkjent seminardeltagelse.
Eksamen:	Muntlig.

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).

MNK ZO 420* Nevrobiologi I, 5 vekttall

Varighet:	1-2 semester.
Opptakskrav:	MNK ZO 320 eller tilsvarende.
Forelesninger/ seminar:	70 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav:	Godkjent seminardeltagelse.
Eksamen:	Muntlig.

Emnet bygger på kunnskap tilsvarende MNK ZO 320 og MNK ZO 321 og 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. Kurset er lagt opp slik at det ikke overlapper med et nasjonalt kurs i nevrobiologi ved Universitetet i Oslo. Kurset har 5 vekttalls reduksjon mot det tidligere emnet Z320. Reduksjon mot det tidl.emnet Z321 vurderes individuelt.

MNK ZO 421* Nevrobiologi II, 2 vekttall

Varighet	1 semester.
Opptakskrav:	MNK ZO 320 eller tilsvarende
Forelesninger/ seminar:	35 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav:	Godkjent seminardeltagelse.

Eksamen: Muntlig.

Kurset bygger på kunnskaper tilsvarende ZO 320 og MNK ZO 321, og omhandler generell nevrofysiologi og overlapper med deler av det nasjonale kurset BZ 352 Nevrobiologi ved Universitetet i Oslo, og er beregnet på studenter som ikke har tatt kurset i Oslo. Kurset har to vekttalls reduksjon mot det tidligere emnet Z 320. Reduksjon mot det tidligere emnet Z 321 vurderes individuelt.

MNK ZO 422* Temperatur-regulering, 3 vekttall

Varighet: 1 semester.
Opptakskrav: Vurderes individuelt av faglærer.
Kollokvier/
seminar: 45 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjent seminardeltagelse.
Eksamen: Muntlig.

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.

MNK ZO 423* Respirasjonsfysiologi, 3 vekttall

Varighet: 1 semester.
Opptakskrav: Vurderes individuelt av faglærer.
Kollokvier/
seminar: 45 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjent seminardeltagelse.
Eksamen: Muntlig.

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.

MNK ZO 424* Akvatisk økofysiologi II, 4 vekttall

Varighet: 2 semestre.
Kollokvier/
seminar: 50 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjent seminardeltagelse.
Eksamen Muntlig.

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).

MNK ZO 425* Biologiske effekter av miljøforurensninger, 4 vekttall

Varighet:	2 semestre.
Kollokvier/ seminar:	50 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav:	Godkjent seminardeltagelse.
Eksamen:	Muntlig.

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.

MNK ZO 491 Dyreforsøkslære for stipendiater og forskere, 2 vekttall

Varighet:	2 uker (høst)
Opptakskrav:	Deltakerne må være opptatt til hovedfags- eller doktogradsstudium eller være tilsatt som forskningstekniker eller i vitenskapelig stilling. I tillegg må deltakerne være immatrikulert ved et universitet eller ha oppnådd gunnlag for immatrikulering.
Undervisning:	Forelesninger, kollokvier og demonstrasjoner ca 50 timer.
Eksamenskrav:	Godkjent kursdeltakelse
Eksamen:	4 timer skriftlig

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.

2.5 AKVAKULTUR

Studiet vedtatt opprettet av AVHs Høgskolestyre 28. mars 1985 som prøveordning i 3 år og vedtatt som regulært studium 23. juni 1988. Studieplanen vedtatt av Fakultetsrådet til Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet 30. april 1985 og sist endret av Fakultetsstyret til Fakultet for kjemi og biologi 25. januar 2000.

Akvakultur i Trondheim

Trondheim har en rekke fagmiljøer som driver høyere undervisning og forskning rettet mot økonomisk utnytting av biologiske ressurser i vann. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet har et bredt tilbud av relevante realfagsemner og teknologiske emner og en rekke biologiske og bioteknologiske fagmiljøer med høy kompetanse innen viktige felter for forskning og utvikling i akvakultur. Det gjelder spesielt for Botanisk institutt, Zoologisk institutt, Trondhjem biologiske stasjon (Vitenskaps museet), Institutt for bioteknologi og SINTEF. NTNU har også nære faglige forbindelser til bl.a. forskningsmiljøet ved Norsk institutt for naturforskning (NINA) og Akvaforsk, avdeling Sunndalsøra.

Fakultet for kjemi og biologi, NTNU, tilbyr et cand.scient.-studium i akvakultur. Studiet varer i 5 år og fører fram til en cand.scient.-grad i akvakultur. Det består av et grunnstudium (3 1/2 år) som må legges opp slik at det gir gir cand. mag.-grad og et hovedfagsstudium (1 1/2 år).

Yrkesmuligheter

Gjennom studietilbudet i akvakultur tar en sikte på å utdanne kandidater til stillinger både innen den private og offentlige sektor med spesialkompetanse innenfor de fagområder som særpreger Trondheimsmiljøet m.h.t. akvakultur i nasjonal sammenheng.

Studiet kan kvalifisere for oppgaver innen bl.a.:

- forsknings- og utviklingsarbeid i offentlige og private institusjoner og bedrifter
- undervisning og veiledning på universitets/høgskolenivå
- undervisning i yrkesfaglig studieretning i den videregående skolen
- forvaltning.

I tillegg til at undervisningen gir et tilbud til universitetets ordinære studenter, er studiet vel egnet som videreutdanning fram til cand.scient.-/dr.scient.-nivå for studenter med kortere og/eller mer yrkesrettet utdanning fra andre læresteder. Dette gjelder særlig studenter med 3-årig utdanning i akvakultur fra statlige høgskoler, men også annen utdanning kan være relevant i denne sammenheng.

Studiegrunnlag

Studiet bygger på kunnskaper tilsvarende høyetse nivå i biologi og nest høyeste nivå i fagene kjemi, og matematikk allmennfaglig studieretning i den videregående skolen.

2.5.1 EMNEOVERSIKT

MNK AK 101 Vannkjemi og oseanografi	3 vt.
MNK AK 104 Lovverk og forvaltn. innen fiske og akvakultur	2 vt.
MNK AK 203 Grunnkurs i akvakultur	5 vt.
MNK AK 201 Mikrobiologi/parasittologi/ patologi	3 vt.
MNK AK 300 Radioimmunolog. måleteknikker (RIA-system)	3 vt.
MNK AK 301 Fórorganismer for marin yngelproduksjon	3 vt.
MNK AK 305 Fiskeyngelproduksjon og utviklingsbiol.tilp.	3 vt.
MNK AK 306 Fiskens miljøkrav	4vt

2.5.2 GRUNNSTUDIET

Grunnstudiet skal tilfredsstille de krav som stilles for cand.mag.-graden i h.h.t. kapittel 1.3.1 og 8, og danner det faglige og formelle grunnlaget for en videre spesialisering i hovedfagsstudiet (cand.scient.-studiet). Grunnstudiet omfatter følgende obligatoriske emnekombinasjon (de enkelte emnene er nærmere beskrevet i de respektive fags studieplaner) :

Biologiske emner (20 vt. - godkjent emnegruppe) :
Enten ny emnegruppe i biologi, 20 vekttall (starter opp våren 2001):

MNK BI 101 Molekylær- og cellebiologi	5 vt
MNK BI 102 Faunistikk og floristikk i norske økosystem	5 vt
MNK BI 103 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi	5 vt
MNK BI 104 Fysiologi	5 vt

Eller gammel emnegruppe i biologi:

MNK BI 110 Cellebiologi/genetikk	4 vt.
MNK BI 120 Fysiologi	5 vt.
MNK BI 130 Økologi m/evolusjon	3 vt.
MNK BO 100Botanisk artslære	3 vt.
MNK ZO 100 Faunistikk I	3 vt.
MNK ZO 140 Etologi I	2 vt.

Akvakulturemner og biologiske emner (16 vt.)

MNK AK 101Vannkjemi/oseanografi	3 vt.
MNK AK 104Lovverk/forvaltning innen akvakultur	2 vt.
MNK AK 203Grunnkurs i akvakultur	5 vt.
MNK AK 201Mikrobiologi/parasittologi/ patologi	3 vt.
MNK BI 230Økologi II	4 vt.

Andre realfagsemner (15 vt.)

MNK KJ 100Generell kjemi	5 vt.
MNK KJ 120 Organisk kjemi	5 vt
MNK KJ 260Biokjemi (eller tilsv.) og MNK KJ 261	5 vt.
Examen philosophicum	5 vt.
Valgfrie emner	13 vt.
Tilsammen	*70 vt*

De valgfrie emnene må velges slik at cand. mag.-gradenes "breddekrav" tilfredstilles, jfr. Gradsforskriftens § 8, pkt 2c (se kap.8).

Emnet MNK BI 230 kan erstattes av det tidligere emnet AK 200 Akvatisk økologi. For kravet om MNKKJ 120 som er nytt gjelder en overgangsordning. Se emnebeskrivelsen til MNKKJ 260/-261. Etter søknad til fakultetet kan det gis fritak fra deler av denne emnekombinasjonen på grunnlag av annen tilsvarende utdanning. Retningslinjene for innpassing er beskrevet i kapittel 1.9.

Hva som er en optimal sammensetning av ikke-obligatoriske (valgfrie-) emner i cand. mag.-graden som grunnlag for en cand.scient.-grad i akvakultur, avhenger av hvilken hovedoppgave som velges. Det er derfor en fordel at det opprettes kontakt mellom student og framtidig veileder tidlig i cand. mag.-studiet. Nedenforstående emner vil i de fleste tilfeller være nyttige for akvakulturstudenter:

MNK BI 210Cellebiologi m/immunologi	4 vt.
MNK BI 211Genetikk	3 vt.
MNK BI 270A Forurensningsbiologi	3 vt.
MNK BO 220Plantefysiologi II	4 vt.
MNK ZO 150Funksjonell anatomi	3 vt.
MNK ZO 151Histologi	2 vt.
MNK ZO 220Zoofysiologi	4 vt.
MNK ZO 240Etologi II	4 vt.
MNK KJ 140Fysikalsk kjemi	5 vt.
MNF MA 001Brukerkurs i matematikk	5 vt.
eller	
MNF MA 100Grunnkurs i analyse	5 vt.
MNF ST 001Biostatistikk	5 vt.
eller	
MNF ST 101Sannsynlighetsregn. og stat. metoder	5 vt.
eller	
SIB 1 Statistikk for samfunnsvitere	3 vt.
MNF IT 100Informatikk basisfag	4 vt.

2.5.3 HOVEDFAGSSTUDIET (CAND.SCIENT.-STUDIET)

Innholdet i hovedfagsstudiet

Hovedfagsstudiet består av:

A. en skriftlig sammenfatning av en forskningsoppgave (hovedoppgave) tilsvarende en normert arbeidsmengde på 20 vt. (ett års fulltids studier)
B. avanserte emner og/eller spesialpensa tilsvarende minst 10 vekttall.

Planlegging og utforming av forskningsarbeidet som skal lede fram til hovedoppgaven må skje i samråd med faglige veiledere, og det anbefales å ta kontakt med aktuelle veiledere på et tidlig stadium av studiet.
Botanisk eller Zoologisk institutt skal godkjenne studieopplegget før arbeidet med hovedoppgaven påbegynnes, og godkjenningen skal omfatte:

- de avanserte emner/spesialpensa som skal inngå i hovedoppgaven
- opplegg og innhold for hovedfaget
- faglige veiledere
- ressursbehov.

Et videre studium kan føre fram til graden dr.scient., som oppnås på grunnlag av en godkjent vitenskapelig avhandling og eksamen i ett eller flere emner og/ eller spesialpensa.
Når den vitenskapelige avhandling er en videreføring av hovedoppgaven, skal dr.-graden ha et omfang som svarer til 4 semestres arbeid.

Opptak til hovedfagsstudiet
De formelle kravene for opptak til hovedfagsstudiet er beskrevet i kapittel 1.5.3 og forutsettes kjent. Alle kravene i grunnstudiet (se kapittel 2.5.2) må oppfylles, men de faglige forkunnskapskravene for *opptak* til hovedfagsstudiet i akvakulturer er bl.a. følgende tre punkter :

A) Godkjent emnegruppe i biologi (20 vt.)
B) Obligatoriske akvakulturemner (17 vt.)
C) MNK KJ 100 (5 vt.)

Emner under pkt. A) og B) utgjør beregningsgrunnlaget for gjennomsnittskarakteren ved opptaket. Ved siden av NTNU's eget grunnstudium i akvakultur kan også tilsvarende studier fra andre institusjoner danne grunnlag for opptak.

NB! *Studenter som har ekstern utdanning må søke fakultetet om å få innpasset denne i god tid før søknadsfristen (se kapittel 1.9).*

Hovedfagsoppgaven
Arbeidet med hovedfagsoppgaven kan bli utført ved et av de biologiske instituttene eller ved andre fagmiljøer innen NTNU, eller ved eksterne institusjoner,da under faglig veiledning av forskere ved vedkommende avdeling/ institusjon, og med ansvarlig veileder fra Botanisk institutt eller Zoologisk institutt.

Hovedfagsarbeidet vil som regel inngå som del av eller i tilknytning til veileders eget forskningsarbeid, og oppgavemulighetene vil derfor i en stor grad bestemmes av hvilke forskningsprosjekter som er i gang ved de ulike fagmiljøene. Som eksempel på fagområder som for tiden kan være aktuelle i forbindelse med hovedoppgaven kan nevnes:

- Laksefiskenes fysiologi, spesielt tilpasninger til miljøendringer.
- Fysiologiske studier på andre dyr som er aktuelle i oppdrettssammenheng.
- Utvalg av laksefiskestammer for ulike oppdrettsforhold (Fysiologiske "raser").
- Optimalisering av miljøforholdene (temperatur, O2, salinitet) ved klekking av fiskelarver.
- Forbedring av smoltkvalitet (fysiologiske kriterier for riktig utsettingstidspunkt)
- Oppdrett av smolt i naturlige miljø.
- Produksjon av smolt hos laks og sjøaure.
- Atferd hos fisk.
- Algedyrking.
- Algeforgiftning.
- Forurensning i tilknytning til oppdrettsanlegg.
- Kultivering av fiskevann.

- Yngelproduksjon av saltvannsfisk.
- Utviklingsbiologi hos fisk.
- Egg- og larvekvalitet hos saltvannsfisk (særlig i forbindelse med miljøpåvirkning).
- Morfologiske/cellebiologiske studier av fiskelarver (fordøyelsesmekanismer, effekter av fôrregime og miljø, etc.).
- Økologiske tilpasninger hos marine fiskeegg og -larver.

Flere mindre arbeider kan godkjennes som hovedoppgave når disse innholdsmessig utgjør et hele. Del av felles arbeid kan godkjennes etter "Regler for bruk av fellesarbeid som hovedoppgave til cand.scient.-grad".

Avanserte emner
Som del av hovedfagsstudiet inngår også avanserte emner/spesialpensa som har tilknytning til hovedoppgaven. Denne delen av studiet kan omfatte:

- avanserte emner i akvakultur
- avanserte emner i biologiske fag (se nærmere beskrivelse av emner i studieplanene for cand.scient.-grad i botanikk, zoologi og marin biologi).
- avanserte emner i andre realfag (det vises til aktuelle studieplaner).
- emner fra sivilingeniørstudiet (se studieplan for sivilingeniørstudiet).
- spesialkurs. Det er normalt en forutsetning at slike kurs har hatt en avsluttende eksamen med ekstern sensor, jfr Gradsforskriftene § 9, pkt 9. (se kap. 8).
- teoretisk spesialpensum på minst to (2) vekttall som eksamineres ved avsluttende cand- scient.-eksamen.

Emner fra eksterne undervisningsinstitusjoner kan etter søknad godkjennes som del av de 10 vekttall. Utvelgelse av avanserte emner foretas i samråd med veileder og må godkjennes av Zoologisk eller Botanisk institutt.

Hovedfagseksamen
De generelle vilkårene for oppmelding til avsluttende hovedfagseksamen er beskrevet i kapittel 1.8 og forutsettes kjent. For studenter som har ekstern utdanning forutsettes i tillegg innholdet i kapittel 1.9 kjent.

Før oppmelding til avsluttende cand.scient.-eksamen må studenten tilfredsstille kravene til grunnstudiet i akvakultur i h.h.t. kapittel 2.5.2, enten ved å ha oppnådd cand.mag.-graden eller etter søknad til fakultetet ha blitt innvilget fritak for cand.mag.-graden. For å få adgang til siste prøve til hovedfagseksamen, må hovedfagsoppgaven være innlevert. Eksamen består av:

a) bedømmelse av hovefagsoppgaven
b) muntlig prøve som omfatter eksaminasjon i de avanserte emner/spesialpensa som ikke tidligere har blitt evaluert (minimum 2 vekttall), samt diskusjon av hovedfagsoppgaven.

Det gis karakter for hvert av emnene/spesialpensa som inngår i eksaminasjonen. For hovedoppgaven gis det en karakter hvor det skal tas hensyn til diskusjonen under pkt. b.

2.5.4 EMNEBESKRIVELSER

Emner med MNK BI- og MNK ZO-koder er beskrevet i studieplanen for biologi. Emner med K-koder er beskrevet i studieplanen for kjemi. Emner med MNF IT-koder er beskrevet i studieplanen for informatikk. Emner med MNF ST-koderer beskrevet i studieplanen for statistikk.

Emner med MNF MA-koder er beskrevet i studieplanen for matematikk. Sivilingeniørstudiets emner er beskrevet i studie handboken for sivilingeniørstudiet. Det tas forbehold om endringer i sivilingeniørstudiets studieplan.Laboratoriekurs og feltundervisning er normalt obligatorisk og må være tilfredsstillende gjennomført før eksamen kan avlegges. Eksaminasjonen kan også bli knyttet til preparater og annet materiale som er benyttet i undervisningen. Dato for eksamen er oppgitt i kapittel 10. I de emner det ikke er fastsatt eksamensdag, vil eksamen normalt bli muntlig prøve som fastsettes senere.

Emner i grunnstudiet

MNK AK 101 Vannkjemi/oseanografi, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Opptakskrav: Godkjent laboratoriekurs i MNK KJ 100
Forelesninger: 30 timer.
Laboratoriekurs: 1 uke, obligatorisk.
Ekskursjon: 1 dag, obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjente laboratoriekurs og ekskursjon.
Eksamen: Skriftlig (5 timer).

Deler av undervisningen er felles med MNK KJ 270. Emnet gir en elementær innføring i naturlige kjemiske prosesser i vann. Delkurset omfatter deskriptiv fysisk oseanografi av fjord- og kystområder, dvs. fysiske prosesser samt målemetoder og fortolkning av data vedrørende bølger, strøm, temperatur, is og forurensninger (kloakk, tungmetaller, nitrogen og olje). Regneoppgaver legger vekt på grove vurderinger av miljøforhold for dimensjonering og lokalisering av oppdrettsanlegg. *Emnet regnes ikke som biologivekttall i forholdet til cand. mag.-gradens "breddekrav", jfr gradsreglementets § 5, siste ledd.*

MNK AK 104 Lovverk/forvaltning innen fiske og akvakultur, 2 vekttall

Varighet: 1 semester (høst, *ikke høst 2000*).
Forelesninger: 30 timer.
Eksamen: Skriftlig (4 timer).

Emnet tilbys annet hvert år, første gang høsten 2001. Det gis en innføring i de viktigste prinsipper som legges til grunn ved fortolkning av lover. Emnet omhandler lover og bestemmelser som er aktuelle i forbindelse med akvakultur, spesielt lov om bygging m.v. av anlegg for klekking av rogn og for oppdrett av fisk og skalldyr (1981) med tilhørende forskrifter m.v. Det gis også en kort innføring i forvaltningsloven og offentlighetsloven. Emnet gir 1 vekttalls reduksjon mot MNK AK 101. *Emnet regnes ikke som biologivekttall i forholdet til cand. mag.-gradens "breddekrav", jfr gradsreglementets § 5, siste ledd*

MNK AK 203 Grunnkurs i akvakultur , 5 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Forelesninger: 60 timer.
Laboratoriekurs: 10 timer (2 dager), obligatorisk.
Ekskursjoner: 4 dager, obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjente laboratoriekurs og ekskursjoner.
Eksamen: Skriftlig (7 timer).

Emnet bygger på forkunnskaper tilsvarende MNK BI 110/-BI 101, MNK BI 120/-BI 104, MNK BI 130/-BI 103. Det blir gitt en innføring i praktiske og forskningsmessige aspekter i fiskeoppdrett, kulturbetinget fiske, skjelldyrking og kultivering av andre akvatiske organismer. Dette vil blant annet omfatte problemstillinger av betydning for yngelproduksjon, matfiskoppdrett, oppdrettsteknologi, miljø, økonomi, produktutvikling og markedsføring. Det vil også bli gitt en kort innføring i organisasjonsstrukturen i næringen.

MNK AK 201 Mikrobiologi/parasittologi/patologi , 3 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Opptakskrav MNK BI 110
Forelesninger: 30 timer.
Laboratoriekurs: 30 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen: Skriftlig (5 timer).

Laboratoriekurs godkjennes på grunnlag av journal. Emnet vil omfatte mikroorganismers systematikk og biologi. Det vil videre bli gitt en innføring i de viktigste parasitter og de sykdommer som har størst betydning i oppdrettssammenheng.

Avanserte emner

MNK AK 300 Radioimmunologiske måleteknikker (RIA-system) , 3 vt.

Varighet: 4 uker (høst).
Forelesninger: 30 timer.
Lab.kurs: 30 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen: Muntlig eller 5 timer skriftlig.
Karakter: Bestått/ikke bestått.

Gjennom teori og laboratorieøvelser vil en søke å belyse relevante biologiske problemstillinger som f.eks. "Stresspåvirkning og biologisk betydning” og "Biologiske rytmer - virkemåter og målbarhet”. Samtidig vil kurset gi den nødvendige innføring i oppbygging, virkemåte og bruk av gamma- og betatellere samt strålevern og eksisterende regler for bruk av radioaktive nuklider.

MNK AK 301 Fórorganismer for marin yngelproduksjon, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 30 timer.
Lab.kurs: 25 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen: Muntlig eller 5 timer skriftlig.

Emnet behandler alger og dyreplankton som benyttes som fór ved startfóring av marine fiskelarver. Det gis en innføring i artenes fysiologi og vekstkinetikk, samt dyrkingsteknikk for storskala produksjon av artene. Emnet omfatter praktiske øvelser i dyrking av alger og dyreplankton i storskala systemer.

MNK AK 305* Fiskeyngelproduksjon og utviklingsbiologiske tilpassninger, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Forelesninger: 25 timer.
Lab.kurs: 30 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen: Muntlig eller 5 timer skriftlig

Fiskenes gytebiologi, embryonalutvikling, tidlige livsstadier og fiskelarvenes funksjonelle utvikling blir gjennomgått og sammenlignet med andre dyregrupper. Ulike reproduksjonsstrategier og hvilke følger dette får for de tidlige livsstadiene blir drøftet. Betydningen av hvilke naturlige miljøforhold organismene er tilpasset i forhold til deres miljøkrav og følsomhet for ytre faktorer blir belyst, og satt i sammenheng med tilpasning til kultivering.

MNK AK 306 Fiskens miljøkrav, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (høst)
Forelesninger:45 timer.
Eksamen: Muntlig eller 6 timer skriftlig

Emnet gir en innføring i de krav fisken stiller til miljøet, og derved minimumskravene til akvakultur i både ferskvann og saltvann. Emnet behandler også genetikk og sammenhenger mellom miljøendringer og genetikk. Det vil fokuseres på kvantitativ genetikk/avlsgenetikk, og sentrale områder vil være laksefisk biologi, marin fisk biologi, vannkvalitet laksefisk og marin fisk. Emnet gir 3 vekttalls reduksjon mot MNK AK 304.

2.6 MARIN BIOLOGI

Vedtatt av Lærerhøgskolens råd 18. april 1977 med endringer sist vedtatt av Fakultetsstyret for Fakultet for kjemi og biologi 25 januar 2000.

Marin biologi omfatter studiet av planter og dyr i havet og deres vekselvirkning med det fysiske og biologiske miljøet. Cand.scient.-studiets hovedfagsoppgaver har ofte som målsetting å studere hvordan organismer responderer på fysiske og biologiske miljøforhold. Oppgavene utføres på grunnlag av feltarbeid og/eller laboratorieforsøk. Cand.scient.-studiet i marin biologi gis i en marinbotanisk og en marinzoologisk retning som er underlagt henholdsvis Botanisk og Zoologisk institutt.

2.6.1 STUDIEGRUNNLAG

Cand.scient.-studiet i marin biologi bygger på eksamen i minimum 30 vekttall i biologi eller tilsvarende dokumenterte kunnskaper. Likeledes kan en student som fyller opptakskrav til tilsvarende studieretninger ved andre universiteter, bli opptatt til cand.scient.-studiet i marin biologi ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet. Dette må vurderes i hvert enkelt tilfelle. De formelle kravene for opptak til hovedfagsstudiet er beskrevet i kapittel 1.9 og forutsettes kjent. De emner som er obligatorisk for studiet i marin biologi er beskrevet nedenfor i kapittel 2.6.2.

2.6.2 GRUNNSTUDIET

Grunnstudiet skal tilfredsstille de krav som stilles for cand.mag.-graden i h.h.t. kapittel 1.3.1 og gradsreglementet. Det danner basis for en videre spesialisering til hovedfag og omfatter følgende obligatoriske emner:

Biologiske emner (20 vt. - godkjent emnegruppe) ,
enten
Ny emnegruppe i biologi, 20 vekttall (starter opp våren 2001):

MNK BI 101	Molekylær- og cellebiologi	5 vt
MNK BI 102	Faunistikk og floristikk i norske økosystem	5 vt
MNK BI 103	Evolusjonsbiologi, økologi og etologi	5 vt
MNK BI 104	Fysiologi	5 vt

eller gammel emnegruppe i biologi:

MNK BI 110	Cellebiologi/genetikk	4 vt.
MNK BI 120	Fysiologi	5 vt.
MNK BI 130	Økologi/evolusjon	3 vt.
MNK BO 100	Botanisk artslære	3 vt.
MNK ZO 100	Faunistikk I	3 vt.
MNK ZO 140	Etologi I	2 vt.

Andre biologiske emner (10 vt.)

MNK AK 101	Vannkjemi/oseanografi	3 vt.
MNK BI 230	Økologi II	4 vt.
MNK BI 260	Marin økologi	3 vt.

Andre realfagsemner (15 vt.)

MNK KJ 100	Generell kjemi	5 vt.

MNK KJ 120 Organisk kjemi	5 vt.
MNK KJ 260/MNK KJ 261 Biokjemi	5 vt.
Examen philosophicum	5 vt.
Relevante matematiske og statistiske emner	10 vt.
Valgfrie emner	10 vt.

Tilsammen 70 vekttall

Emnet MNK BI 230 kan erstattes av det tidligere emnet AK 200 Akvatisk økologi. De enkelte emnene er nærmere beskrevet i de respektive fagenes studieplaner.For kravet om MNK KJ 120 som er nytt, gjelder en overgangsordning. SE emnebeskrivelsen for MNKJ 260/-261. Etter søknad til fakultetet kan det gis fritak fra deler av denne emnekombinasjonen på grunnlag av annen tilsvarende utdanning fra eksterne institusjoner. Blant "relevante matematiske og statistiske emner" anbefales MNF MA 001 og MNF S001 eller tilsvarende.

Hva som er en optimal sammensetning av ikke-obligatoriske (valgfrie) emner i cand. mag.-graden som grunnlag for et cand. scient.-studium i marinbiologi, avhenger av hvilken hovedfagsoppgave som velges. Det er derfor en fordel at det etableres kontakt mellom student og framtidig veileder tidlig i cand. mag.-studiet.

2.6.3 CAND.SCIENT.-STUDIET

Innholdet i hovedfagsstudiet

Cand.scient.-studiet har et omfang som tilsvarer 3 semesters arbeid utover cand.mag.-graden. Studiet består av to deler:

1. Avanserte emner som i arbeidsmengde skal tilsvare minst 10 vekttall. Nærmere angivelse av obligatoriske og anbefalte emner er gitt nedenfor.
2. En skriftlig sammenfatning av en forskningsoppgave (hovedoppgave). Flere mindre arbeider kan godkjennes som hovedoppgave når disse etter sitt innhold utgjør et hele. Del av et felles arbeid kan godkjennes etter nærmere bestemmelser gitt av Høgskolestyret ved tidligere AVH. Omfanget av oppgaven skal tilsvare en arbeidsmengde på ett år, og arbeidet skal normalt kunne gjennomføres i løpet av 2 semestre.

Forslag til hovedoppgave utarbeides i samråd med en (eller flere) av de faste vitenskapelige ansatte ved Trondhjem biologiske stasjon (Vitenskapsmuseet) eller ved Botanisk eller Zoologisk institutt. Botanisk eller Zoologisk institutt skal godkjenne studieopplegg, eventuelle eksterne veiledere og avtaler med eksterne institusjoner før arbeidet med hovedoppgaven tar til.

Opptak til hovedfagsstudiet

De generelle kravene for opptak til hovedfagsstudiet er beskrevet i kapittel 1.5.4 og forutsettes kjent. Alle kravene i grunnstudiet (se kapittel 2.6.2) må oppfylles, men de faglige forkunnskapskravene for opptak til hovedfagsstudiet i Marin biologi er bl.a. følgende tre punkter :

A) Godkjent emnegruppe i biologi (20 vt.)

B) Andre obligatoriske biologiemner (10 vt.)
C) MNK KJ 100 (5 vt.)

NB! *Studenter som har ekstern utdanning må søke fakultetet om å få innpasset denne i god tid før søknadsfristen (se kapittel 1.9) .*

Overgangsordning
Omorganiseringen av forkunnskaper (obligatoriske cand.mag.-emner) gjelder studenter som tok sitt første biologiemne høsten 1992 eller senere. Andre studenter kan følge ordningen hvis de ønsker det.

Avanserte emner
Undervisning i avanserte emner (cand.scient.-emner) vil bli gitt i form av forelesninger, kurs, seminarer, kollokvier og ledet selvstudium. Undervisningen vil foregå ved Trondhjem biologiske stasjon.
Marinbiologiske hovedfagsemner er sammensatt av et hovedfagskurs, som gir innføring i metodikk (MNK BI 360), et studieemne som behandler generelle marinbiologiske tema (MNK BI 361) og et individuelt pensum tilknyttet hovedoppgaven (MNK BI 364).

Studenten må selv regne med å presentere utvalgte tema som innledning til kollokviene og seminarene. Kurs o.l. fra inn- og utland kan helt eller delvis erstatte avanserte emner. Det er normalt en forutsetning at slike kurs har hatt en avsluttende eksamen med ekstern sensor, jfr. Gradsforskriftene § 9, pkt 9. (se kap. 8). Sammensetningen av de 10 vekttall teoretisk pensum må i i slike tilfeller godkjennes, etter tilråding fra Trondhjem biologiske stasjon, av Botanisk- eller Zoologisk institutt.

Hovedfagseksamen
De generelle vilkårene for oppmelding til avsluttende hovedfagseksamen er beskrevet i kapittel 1.8 og forutsettes kjent. For studenter som har ekstern utdanning forutsettes i tillegg innholdet i kapittel 1.9 kjent.

Eksamensform er angitt i beskrivelsen av de enkelte emner. Laboratoriekurs o.l. er obligatoriske og må være tilfredsstillende gjennomgått før eksamen kan avlegges. En avsluttende eksamen skal finne sted etter at hovedoppgaven er innlevert, der minst ett avansert emne inngår. Foruten bedømmelse av oppgaven skal kandidaten da fremstille seg til en muntlig prøve som består av:

a) eksamen i det teoretiske pensum i avanserte emner som ikke tidligere har vært gjenstand for evaluering (minst 2 vekttall).

b) diskusjon av forskningsoppgaven (hovedoppgaven).

Det gis separate karakterer for hvert av emnene som inngår i eksaminasjonen. For hovedoppgaven gis det en karakter hvor det også tas hensyn til diskusjonen under punkt b.

2.6.4 DR.SCIENT.-STUDIET

Dr.scient.-studiet bygger på cand.scient.-graden i marinbiologi, eller tilsvarende kunnskaper. Studiets varighet er 3 år. Det består av tre deler:

- En avhandling tilsvarende 2 års arbeid.

- En opplæringsdel sammensatt av pensumemner tilsvarende 18 vekttall.
- En prøveforelesning som svarer til 2 vekttall.

Studenter som ønsker å ta dr.scient.-graden i marin biologi, må før studiet påbegynnes søke Fakultet for kjemi og biologi om opptak som doktorgradsstudent. Søknaden fremmes via Botanisk eller Zoologisk institutt. I samarbeid med hovedveileder skal studenten legge fram en samlet plan for studiet. Planen skal godkjennes av Forskningsutvalget ved Fakultetet for kjemi og biologi. Det vises forøvrig til reglement for dr.scient.-graden. Ytterligere opplysninger om dr.scient.-studiet finnes i Forskningsutvalgets brosjyre som fås fra fakultetskontoret, tlf. 73 59 60 03.

2.6.5 EMNEBESKRIVELSER

MNK BI 360 Marin biologi I, 3 vekttall

Varighet: Ca. 1 måned (høst).
Forelesninger: 25 timer.
Øvelser/lab.kurs: 90 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjente øvelser/laboratoriekurs.
Eksamen: Skriftlig, 5 timer.
Eksamensdato: Kunngjøres.

Emnet gir en innføring i basal metodikk som er relevant for gjennomføring av eksperimentelle og feltbaserte studier som f.eks. planlegging av eksperimenter, bruk av innsamlingsredskaper og registreringsutstyr på forskningsfartøy, innsamlingsteknikk og analysemetodikk, herunder vannanalyser og biokjemiske analyser i marine organismer samt bruk av bibliotek, litteratursøk, vitenskapelig forfatterskap og bruk av spesielle EDB-utstyrspakker. Dyrkningsmetodikk med vekt på dyrking av marine alger blir også behandlet.

Emnet er obligatorisk "grunnkurs" for studenter som tar hovedfag i marin biologi. Kurset går intensivt i oktober og deler av november, og emnet lar seg vanskelig kombinere med andre emner i denne perioden. Det skal utarbeides en journal for kurset.

MNK BI 361 Marin biologi II, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Seminarer: Obligatorisk.
Selvstudium
Eksamenskrav: Godkjent seminardeltagelse.
Eksamen: Muntlig ved avsluttende hovedfagseksamen eller som separat eksamen.

Emnet baseres på studentseminarer hvor generelle marinbiologiske tema behandles, samt på selvstudium av et generelt, felles teoretisk pensum.

MNK BI 364 Marin biologi III, 4 vekttall

Varighet: 1- 2 semester.
Undervisningsform: Selvstudium
Eksamen: Muntlig ved avsluttende hovedfagseksamen.

Emnet omfatter et individuelt teoretisk pensum i tilknytning til hovedfagsopp-

gaven. Pensum legges opp i samråd med veileder, og skal godkjennes av Botanisk, hhv. Zoologisk institutt.

2.7 CELLEBIOLOGI FOR MEDISINSK/TEKNISK PERSONELL

Studiet be opprettet av Høgskolestyret 9. april 1987. Studieplanen ble vedtatt i Fakultetsrådet for Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet 10. mars 1987 med endringer sist vedtatt 14. november 1995. Redaksjonelle endringer foretatt i mai 2000.

Dette studietilbudet retter seg mot kandidater som bl.a. tar sikte på stillinger som ledere på laboratorier og lærere ved medisinsk-tekniske undervisningsinstitusjoner. Faglig ansvarlig er Botanisk institutt.

2.7.1 STUDIEGRUNNLAG

Studiet er primært et videreutdanningstilbud for medisinsk-teknisk personell med eksamen fra 3-årig bioingeniørutdanning. Søkere med 2-årig fysiokjemikerutdanning kan ikke lenger følge et studieopplegg som impliserer fritak for cand. mag.-grad, men må ta en slik grad. Slike søkere henvises til KB-fakultetets studieveileder for nærmere opplysninger.

I tillegg til 3-årig bioingeniørutdanning kreves som grunnlag for cand.scient.-studiet også 15 eller 20 vekttall avhengig av hvilke av to alternative studieopplegg som velges. Det kreves enten 15 vekttall innkludert ex.phil (5 vt) hvis totalsummen skal være 75 vekttall eller 20 vekttall uten ex.phil. hvis totalsummen skal være 80. Jfr. utfyllende regler til gradssforskriftens § 13 (se kap.8), reglene for å gi fritak for cand.mag.-grad (se kap. 1.9.2) og avsnittet nedenfor *Obligatoriske og anbefalte emner i grunnstudiet.*

Skjematisk oppbygning av studiet og hovedfagsstudiegrunnlaget:

Bioingeniørutdanning	3 år
Praksis (i heltidsstilling)	2 år
15 eller 20 vekttall (I utgangspunktet eksamener fra NTNU)	0,75-1 år
Hovedfagsstudiet	1,5 år

Obligatoriske og anbefalte emner i grunnstudiet

Emnene som kreves utover den medisinsk-tekniske utdanningen bør velges i samråd med veileder, og emnene skal godkjennes av Botanisk institutt..

For alle studenter er MNK BI 210 Cellebiologi med immunologi (4 vt.) obligatorisk. I tillegg er emnene fra NTNU og Universitetet i Oslo i tabellen nedenfor valgbare. Tallene i parentes viser emnenes vekttall. Det er oppgitt hvilke NTNU-emner den 3-årige bioingeniørutdanningen (fra HIST) overlapper med, og hvor stor vekttallsreduksjon som utløses ved bestått eksamen i emnene. Andre bioingeniørutdanninger kan gi andre vekttallsreduksjoner.

Emner fra NTNU

Kode	Tittel	Faglig overlapp
MNK BI 211	Genetikk (3 vt.)	
MNK BI 270	Miljøforstyrrelser i biologiske system (5 vt.)	
MNK BI 270A	Miljøforstyrrelser i biologiske system (3 vt.)	
MNK ZO 150	Funksjonell anatomi (3 vt.)	
MNK ZO 151	Histologi (2 vt.)	
MNK ZO 220	Zoofysiologi (4 vt.)	

MNK KJ 260/MNK KJ261	Biokjemi (5 vt.)	2 vt.
MNK KJ 270	Naturmiljøkjemi (5 vt.)	
MNK KJ 321	Kjernemagnetisk resonansspektroskopi(3 vt.)	
MNF IT 100	Informatikk basisfag(4 vt.)	2 vt. (faglig fritak)
MNF ST 001	Brukerkurs i statistikk mm (5 vt.)	2 vt.
MNF ST 101	Sannsylighet og statistiske metoder I (5 vt.)	2 vt.
SIK 4009	Mikrobiologi (2,5 vt)	2 vt (faglig fritak
SIK4045	Molekylærgenetikk (2,5 vt.)	

Andre relevante NTNU-realfagsemner kan også velges, men da først etter godkjenning fra Botanisk institutt.

Emner fra Universitetet i Oslo (UIO)

Bio 200	Molekylær biologi (5)
Bio 221	Generell mikrobiologi (5)
Bio 232	Cellebiologi II og utviklingsbiologi (5)

NB! *Bio 232 Kan erstatte NTNU's emne BI 210*

Bio 241	Generell toksikologi (5)
Bio 252	Genetikk (5)
BZ 250	Generell fysiologi I (5)
IN 105	Grunnkurs i programmering (5)
KJ 203	Miljøkjemi (3)
ST 001	Allmenn statistikk (5)

Andre 200-og evt 300-emner fra UIO kan velges, men da først etter godkjenning fra Botanisk Institutt. Det kan være vekttallsreduksjoner mellom UIO-emner og bioingeniørutdanningen. Det kan også være vekttallsreduksjoner mellom UIO-emner og NTNU-emnene nevnt ovenfor. Studenter som ønsker å ta UIO-emner til bruk i grunnstudiet for den overnevnte hovedfagsretningen bør ta kontakt med studieveilederne på Fakultetet for kjemi og biologi for nærmere informasjon om mulige vekttallsreduksjoner.

Andre realfagsemner (kjemi-emner, biofysikk m.v.), og relevante emner fra sivilingeniørstudiet og fra Det medisinske fakultet kan inngå blant de valgfrie emnene. Slike emner må godkjennes av fakultetet. Eventuelle vekttallsreduksjoner i forhold til de emnene som velges, må vurderes individuelt.

Innpassing og fritak for cand.mag.-graden

De generelle retningslinjene for innpassing og søknad om fritak for cand.mag.-graden er beskrevet i kapittel 1.9.og forutsettes kjent.

2.7.2 CAND.SCIENT.-STUDIET

Innholdet i studiet

Cand.scient.-studiet har et omfang som normalt tilsvarer 3 semesters arbeid i tillegg til en grunnutdanning og praksis. Studiet består av 2 deler:

1. En skriftlig sammenfatning av en forskningsoppgave (hovedoppgave). Flere mindre arbeider kan godkjennes som hovedoppgave når disse etter sitt innhold utgjør et hele. Del av et fellesarbeid kan godkjennes etter

nærmere bestemmelser gitt av høgskolestyret ved tidligere AVH. Omfanget av oppgaven skal tilsvare en arbeidsmengde på ett år, og arbeidet skal normalt kunne gjennomføres i løpet av 2 semestre.

2. Et godkjent utvalg avanserte emner med tilsammen minst 10 vekttall.

Arbeidet med oppgaven kan utføres ved Botanisk institutt med veileder fra instituttet, men ofte vil hovedfaget helt eller delvis utføres ved andre fagmiljøer, f.eks. Det medisinske fakultet, Institutt for bioteknologi eller andre. Når arbeidet utføres ved eksterne institusjoner, vil det normalt foregå under faglig veiledning av forskere ved den aktuelle institusjon. Det vil da inngås en avtale mellom studenten og institusjonen. Det må imidlertid alltid være en ansvarlig veileder i fast vitenskapelig stilling ved Botanisk institutt. Forslag til hovedoppgave utarbeides i samråd med faglig og ansvarlig veileder, og opplegget skal godkjennes av Botanisk institutt før arbeidet med hovedoppgaven tar til. De godkjente avanserte emnene som skal inngå som teoretisk pensum i hovedfagsstudiet i cellebiologi for medisinsk-teknisk personell er:

- MNK BI 316 Molekylær cellebiologi (3 vt.)
- MNK BI 313 Eksperimentell cellebiologi (4 vt.)
  (inkludert elektronmikroskopisk teknikk) eller tilsvarende.

Andre relevante emner/kurs fra f.eks. sivilingeniørstudiet og Det medisinske fakultet kan etter søknad til Botanisk institutt godkjennes som avanserte emner. Det vises nærmere til emneoversikter og beskrivelser i studieplanene for sivilingeniørstudiet og medisinstudiet.

2.7.3 OPPTAK TIL HOVEDFAGSSTUDIET

De generelle kravene for opptak til hovedfagsstudiet er beskrevet i kapittel 1.5.3 og forutsettes kjent. Alle kravene i grunnstudiet (se kapittel 2.7.1) må oppfylles, men de faglige forkunnskapskrav for opptak til hovedfagsstudiet er:

- 3-årig medisinsk/teknisk utdanning (gjennomsnittskarakteren for utdanningen teller som 26/30 i beregningsgrunnlaget).
- MNK BI 210 Cellebiologi med immunologi
- 2 års relevant praksis

Praksiskravet

Praksiskravet gjelder i utgangspunktet alle studenter som søker opptak f.o.m. høstsemesteret 1994. Kravet gjelder videre studenter som allerede er opptatt ved NTNU etter endt bioingeniørutdanning eller tilsvarende uten å ha tatt emner i 1990 eller senere som er relevant som grunnlag for hovedfaget. Fakultetet avgjør i tvilstilfeller hva som er relevant. Kravet gjelder ikke studenter som har fått innvilget fritak for cand.mag.-grad i 1990 eller senere for å ta dette hovedfaget.

2.7.4 EKSAMEN

De generelle vilkårene for oppmelding til avsluttende hovedfagseksamen er beskrevet i kapittel 1.8 og forutsettes kjent. For studenter som har ekstern utdanning forutsettes i tillegg innholdet i kapittel 1.9 kjent. Før oppmelding til

avsluttende cand.scient.-eksamen må studenten tilfredsstille studiegrunnlaget i h.h.t. kapittel 2.7.1, ha oppnådd cand.mag.-graden, eller etter søknad til fakultetet ha blitt innvilget fritak for cand.mag.-graden.
Opplysning om eksamensform og tidspunkt er ført opp under emnebeskrivelsene i de aktuelle fagplaner i Studiehandboka. Avsluttende eksamen skal finne sted etter at hovedoppgaven er innlevert. Foruten bedømmelsen av oppgaven skal kandidaten da framstille seg til en muntlig prøve som består av:

a) en samtale om forskningsoppgaven (hovedoppgaven).

b) eksaminasjon i det teoretiske pensum i de avanserte emner som ikke har vært gjenstand for evaluering underveis i studiet (minst 2 vekttall).

2.8 FORURENSNINGSSTUDIER

Vedtatt av Fakultetsrådet ved Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet 17. desember 1995 og 25.juni 1996. Redaksjonelle endringer senest mai 2000.

Ulike former for forurensing representerer et stort problem i vårt samfunn, både lokalt og globalt. Dette har medført et stort behov for bl.a. forskning om nivåer av miljøgifter i naturen, og omkring de biologiske effekter disse miljøgiftene kan ha. Innen forvaltningen er det også et stadig økende behov for kompetanse på effekter av forurensinger på naturmiljøet. Fordi forurensingsproblematikken er svært kompleks, kreves det ofte en flerfaglig/tverrfaglig kompetanse innen såvel forskning som forvaltning. Behovet for tverrfaglig kompetanse innen forurensing er derfor stort, og vil i de neste år være voksende innen forskning og forvaltning.

Kandidater med kompetanse innen forurensning vil kunne fylle et behov i forskningsinstitusjoner både innen offentlig og privat sektor, i konsulentfirmaer, innen forvaltning både på kommunalt, fylkes- og nasjonalt plan. Fordi forurensning er et internasjonalt problemområde, er det også behov for kompetanse i internasjonal forvaltning. Også kandidater som planlegger en framtid innen skole- og undervisningssektoren vil ha stor nytte av kompetanse innen denne typen miljøproblematikk.

For å fylle det framtidige behovet for kompetanse innen forurensningskunnskap gis det ved NTNU tilbud om programmerte studier i forurensningsfag på to nivå. Grunnstudiet fører fram til en cand.mag.-grad, og gir grunnlag for et hovedfagsstudium fram til en cand.scient.-grad i forurensningsfag. Studiet legger stor vekt på en flerfaglig/tverrfaglig forståelse for forurensningsproblematikken, og inneholder derfor en rekke emner i både kjemi og biologi.

2.8.1 STUDIEGRUNNLAG

Studiet i forurensningsfag bygger på kunnskaper i matematikk tilsvarende VK II fra allmennfaglig studieretning i videregående skole (3MX) og kunnskaper i biologi og kjemi tilsvarende VK I fra videregående skole (2BI, 2KJ).

2.8.2 GRUNNSTUDIET

Grunnstudiet har et omfang på minimum 70 vekttall. Dette gir samtidig en cand.mag.-grad og danner basis for en evt. videre spesialisering i hovedfagsstudiet. Følgende emner er obligatoriske i grunnstudiet (gjelder alle studieretninger) For studenter som starter biologi studiet våre 2001 eller senere gjelder likevel andre krav, se neste sisde:

MNK KJ 100Generell kjemi	5 vt.
MNK KJ 120Organisk kjemi	5 vt.
MNK KJ 130Uorganisk kjemi	5 vt.
MNK KJ 140Fysikalsk kjemi	5 vt.
(MNK KJ 140 kreves kun som grunnlag for kjemisk rettede hovedfag.)	
MNK KJ 260Biokjemi grunnkurs	3 vt.
MNK KJ 261Biokjemi laboratoriekurs	2 vt.
MNK KJ 270Naturmiljøkjemi	5 vt.
MNK BI 110Cellebiologi med genetikk	4 vt.

eller MNK BI 101 Molylær cellebiologi	5 vt
MNK BI 120Fysiologi	5 vt.
eller MNK BI 104 Fysiologi	5vt
MNK BI 130Økologi med evolusjon	3 vt.
eller MNK BI 103 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi	5 vt
MNK BI 210Cellebiologi med immunologi	4 vt.
MNK BI 270 Forurensningsbiologi	5 vt.
MNK ZO 220Zoofysiologi	
eller	
MNK BO 220Plantefysiologi	4 vt.
MNF FY 001Brukerkurs i fysikk	4 vt.
Examen philosophicum	5vt.

Totalt, felles obligatoriske vekttall: 59, (61 med nye biologiemner) innkludert ex.phil.

MNK ZO 220 er obligatorisk for studenter som skriver hovedfagsoppgaver med hovedvekt på zoologiske problemstillinger. MNK BO 220 er obligatorisk for studenter som har hovedfagsoppgaver med hovedvekt på botaniske problemstillinger. Øvrige studenter velger fritt mellom disse to emnene.

NB! *Et grunnleggende matematikkemne på minst 5 vekttall, f.eks. MNF MA 001 er obligatorisk for hovedfag som tas på Kjemisk institutt for studenter som tar sitt første kjemiemne høsten 1996 eller senere.*

Studenter som starter med biologi våren 2001 eller senere, og som ønsker opptak til forurensingsstudiet ved Botanisk institutt eller Zoologisk institutt må ha godkjent emnegruppe i biologi (ny emnegruppe) . For studenter som har startet biologistudiet tidligere og tatt gamle emnegruppeemner gjelder fortsatt følgende:

Studentene må ha minst èn godkjent emnegruppe, enten i kjemi eller i biologi. Emnegruppen i kjemi oppnås gjennom grunnstudiet. Emnegruppen i biologi fås ved i tillegg å ta MNK ZO 140 Etologi I (2 vt.) og enten MNK BO 100 Botanisk artslære (3 vt.) eller MNK ZO 100 Faunistikk I (3 vt.) i tillegg til de 59 felles obligatoriske vekttallene. Det totale antall obligatoriske vekttall i grunnstudiet blir da 64, og en vil derfor ha 6 valgfrie vekttall innenfor rammen av cand.mag.-graden.

Ett eller flere av følgende emner anbefales innenfor de frie vekttall, men for hovedfag på Kjemisk institutt er det er også anledning til å velge andre emner: (MNK MA 100 eller MNK MA 001 er obligatorisk for hovedfag på Kjemisk institutt, se ovenfor):

MNK KJ 250Kvantitativ analyse	3 vt.
MNF MA 100Grunnkurs i analyse	5 vt.
eller	
MNF MA 001Brukerkurs i matematikk	5 vt.
MNF ST 101Sannsynlighet og statistikk I	5 vt.
eller	
MNF ST 001Biostatistikk	5 vt.

Lærerutdanning?
Studenter som ønsker å tilrettelegge utdanningen sin slik at den også kan brukes som lærerutdanning, bør sørge for at utdanningen inneholder emnegruppene både i biologi og i kjemi, og må i tillegg ta praktisk-pedagogisk utdanning (PPU), se kap. 6.

2.8.3 CAND.SCIENT.-STUDIET

Innholdet i hovedfagsstudiet
Hovedfagsstudiet består av:

A: en skriftlig sammenfatning av en forskningsoppgave (hovedoppgave) til svarende en arbeidsmengde på ett år, og

B: avanserte emner og/eller spesialpensa tilsvarende minst 10 vekttall.

Det legges sterk vekt på at hovedfagsoppgaven skal ha en tverrfaglig karakter, dvs. at oppgaven bør ha elementer av både biologi og kjemi. Det oppmuntres til samarbeidsprosjekter mellom hovedfagsstudenter fra de tre ulike hovedfagsstudieretningene.

Forslag til sammensetning av det avanserte pensumet på 10 vekttall utarbeides av student og veileder i samarbeid. Forslaget må godkjennes av instituttet.

I to av studieretningene (se kapittel 2.8.4) inngår det et obligatorisk hovedfagsemne. I tillegg må det velges emner og evt. særpensum som sammen med det obligatoriske pensum utgjør minst 10 vekttall. Emnene velges fra oversikten nedenfor. Andre emner, fortrinnsvis på 300 - eller 400- nivå, kan velges etter at instituttet har godkjent valget. Hovedfagspensum må planlegges slik at det gjenstår å eksaminere i et emne eller særpensum ved den avsluttende cand. scient.-eksamen.

De frie vekttall i hovedfagsstudiet bør velges blant følgende emner:

MNK BI 370	Miljøtoksikologi	4 vt.
MNK BI 371	Forurensningsøkologi	2 vt.
MNK KJ 251	Analytiske metoder I	2 vt.
MNK KJ 252	Analytiske metoder II	2 vt.
MNK KJ 353	Videregående kromatografi	2 vt.
MNK KJ 370	Videregående akvatisk kjemi	5 vt.
MNK KJ 372	Miljøteknikk	3 vt.
MNK ZO 321	Miljøfysiologi	4 vt.
67160	Innemiljø	-vt.
75551	Statistisk forsøksplanlegging	-vt.

Opptak til hovedfagsstudiet
De generelle kravene for opptak til hovedfagsstudiet er beskrevet i kapittel 1.5.3 og forutsettes kjent. For å kunne bli tatt opp til cand.scient.-studiet i foru-

rensningsfag, kreves det at studenten innenfor rammen av de 50 vt. som forutsettes har oppnådd en emnegruppe i kjemi eller i biologi (avhengig av om man velger biologisk eller kjemisk retning), og ytterligere minst 10 vt. obligatoriske emner fra grunnstudiet (S-blokken). For kjemisk rettede hovedfag må K 140 være blant de 10 vekttallene.

NB! *Studenter som har ekstern utdanning må søke fakultetet om å få innpasset denne i god tid før søknadsfristen (se kapittel 1.9).*

Hovedfagseksamen
Vilkårene for oppmelding til avsluttende hovedfagseksamen er beskrevet i kapittel 1.8 og forutsettes kjent. For studenter som har ekstern utdanning forutsettes i tillegg innholdet i kapittel 1.9 kjent. For å få adgang til avsluttende hovedfagseksamen må hovedoppgaven være innlevert.

Eksamen består av:

a) en bedømmelse av hovedoppgaven

b) en muntlig prøve som omfatter eksaminasjon i de avanserte emner/spesialpensa som ikke tidligere har blitt evaluert (minst 2 vekttall), samt en diskusjon av hovedoppgaven.

Det gis karakter for hvert av emnene/spesialpensa som inngår i eksaminasjonen. For hovedoppgaven gis det en karakter hvor det skal tas hensyn til diskusjonen under pkt. b).

2.8.4 STUDIERETNINGER

- Miljøtoksikologi (ved Botanisk institutt):
  Obligatorisk hovedfagsemne: MNK BI 370 Miljøtoksikologi (4 vt.)
- Forurensningsøkologi og økotoksikologi (ved Zoologisk institutt):
  Obligatorisk hovedfagsemne: MNK ZO 321 f Miljøfysiologi (4 vt.) eller MNK BI 371 Forurensningsøkologi (2 vt.)
- Forurensningskjemi (ved Institutt for kjemi:
  Obligatorisk hovedfagsemne: Ingen. De hovedfagsemner som velges må godkjennes av instituttet.

2.9 FYSIKK

Vedtatt av Lærerhøgskolens råd 21. juni 1979 med endringer sist vedtatt av Fakultet for fysikk, informatikk og matematikk desember 1999.

Fysikk kommer fra det greske ordet "fysis" som betyr natur. Fysikk var derfor fra begynnelsen av studier i generell naturlære. Etter hvert har faget blitt mer spesialisert, men det omfatter likevel svært mange felter, fra mikrokosmos til makrokosmos.

Fysikken har en rekke sentrale klassiske emner som behandles i studiet, som f.eks. mekanikk, elektrisitetslære, optikk, akustikk, varmelære osv. Fysikkens fronter har imidlertid blitt flyttet raskt fremover i løpet av forrige århundre, særlig gjennom utviklingen av kvanteteorien. Den preger med sine mange anvendelser store deler av den moderne fysikken, og dermed en rekke andre vitenskaper. Kvanteteoriens beskrivelse av atomet er et av vitenskapshistoriens høydepunkter.

Fysikken er i dag orientert i mange retninger: I elementærpartikkelfysikken studerer vi atomkjernens indre strukturer. I astrofysikken tilegner vi oss ny kunnskap om det universet vi lever i. I biofysikken orienterer vi oss mot biologien, og i miljøfysikken mot samfunnets miljøproblemer. Fysikken har dessuten en rekke subdisipliner som orienterer seg mot materiens hemmeligheter, mot tekniske tillempninger i anvendte fag osv.

Fysikeren er opptatt av å etablere de fundamentale naturlover. De utformes på teoretisk og ofte matematisk avansert basis. Fysikeren utvikler modeller for de systemene eller fenomenene hun/han studerer, og tester deretter forutsigelser fra modellene i kritiske eksperimenter. Slike eksperimenter kan forkaste modellen, og tvinge frem nye tanker og modeller som igjen blir testet. Denne såkalte naturvitenskapelige metode er et samspill mellom teori og eksperiment, og er et viktig trekk i fysikkvirksomheten. Metoden har i fysikken blitt utviklet og rendyrket mer enn i noen annen vitenskap. Behovet for presise og nøyaktige målinger setter også i høy grad sitt preg på moderne fysikk, og måleteknikken er innen visse fysikkgrener drevet ekstremt langt.

Samspillet mellom teori og eksperiment er et gjennomgående trekk også i Institutt for fysikks oppbygging av studiene. Instituttet ønsker at studentene skal få både en god teoretisk bakgrunn og en evne til å løse praktiske fysikkoppgaver. Det poengteres derfor at både regneøvinger, laboratorieoppgaver og kjennskap til målemetoder, utstyr osv. er en vesentlig del av studiet. Gjennom demonstrasjonseksperimenter under forelesninger, gjennom såkalte "labforelesninger", og gjennom selvstendige praktiske oppgaver osv., håper Institutt for fysikk at studentene skal tilegne seg den naturvitenskapelige metode og bli klar over styrken i den. Instituttet vil utdanne fysikere som med gode kunnskaper og med kritisk sans kan yte sin innsats i samfunnet.

Fysikk i Trondheim

Fysikkutdanningen ved NTNU består av:

- cand.mag.-, cand.scient.- og dr.scient.-studiene
- siv.ing.- og dr.ing.-studiene

Disse studiene er organisert under Fakultet for fysikk, informatikk og mate-

matikk. Denne studieplanen gjelder cand.mag.- og cand.scient.-studiene, og informerer bl.a. om emnetilbud og studieretninger knyttet til disse studiene. Det er imidlertid også både mulig og aktuelt å inkludere emner fra siv.ing.- eller dr.ing.-studiene i en cand.mag.-, cand.scient.- eller dr.scient.-grad, slik at tilbudet av emner ved NTNU totalt sett blir større enn det som framgår av emneoversiktene i denne studieplanen.

Yrkesmuligheter
Cand.mag.- og cand.scient.-studiene kvalifiserer for mange forskjellige yrker. Tradisjonelt har knapt halvparten av våre fysikere med cand.scient.-grad gått til jobber i undervisningssektoren. De øvrige har hovedsakelig funnet arbeid innen forskning, industri og forvaltning. Fysikere med cand.scient.-grad får normalt lettere innpass på arbeidsmarkedet enn fysikere med cand.mag.-grad.

Studiegrunnlag
Studiet bygger på generell studiekompetanse fra videregående skole inklusive kunnskaper som tilsvarer høyeste nivå i matematikk (3 MX) og nest høyeste nivå i fysikk (2FY).

2.9.1 EMNEOVERSIKT

Ved siden av brukerkurset MNFFY001 som er beregnet på "ikke-fysikere", gir tabellen nedenfor en oversikt over emner på 100-nivå (grunnleggende emner), inklusive de emnene som inngår i emnegruppen, emner på 200-nivå (videregående emner) som bygger på emnegruppen, samt oversikt over avanserte emner på 300- og 400-nivå særlig innrettet mot cand.scient.- og dr.scient.-studiene. Oversikt over emner fra siv.ing.- og dr.ing.-studiene finnes i studieplanene for siv.ing.- og dr.ing.-studiene.

Kode	Tittel	Vt.	Semester
Grunnleggende emner			
MNFFY001*	Brukerkurs i fysikk	4	vår
MNFFY100	Generell fysikk I	3	høst
MNFFY101	Generell fysikk II	3	vår
MNFFY102	Mekanikk	4	høst
MNFFY103	Elektrisitetslære og magnetisme	5	høst+vår
MNFFY104	Kvantefysikk og statistisk fysikk	5	høst+vår
MNFFY105	Dynamikk	5	høst
MNFFY171	Fysikk fagdidaktikk	3	høst
Videregående emner			
MNFFY221	Energi- og miljøfysikk	4	høst
MNFFY232	Biofysikk I	4	høst
MNFFY245	Innføring i kvantemekanikk	4	høst
MNFFY250	Astrofysikk	3	vår
Avanserte emner			
MNFFY306	Målesensorer/transdusere	4	høst[1]

1. Gis første gang høsten 2001

MNFFY308	Signalanalyse	4	høst
MNFFY320*	Matematisk geofysikk	3	høst
MNFFY321	Atmosfærens fysikk	3	vår
MNFFY334*	Biofysikk II	4	vår
MNFFY345*	Kvantemekanikk II	3	vår
MNFFY350	Stjernefysikk	4	høst
MNFFY351	Kosmologi og exobiologi	3	høst
MNFFY362	Subatomær fysikk	3	vår
MNFFY363*	Partikkelfysikk	4	høst
MNFFY450*	Kompakte stjerner	4	vår
MNFFY464*	Kvantefeltteori	4	høst[1]
MNFFY465*	Kvantefeltteori	7	høst+vår
MNFFY466*	Kvanteflavour- og kvantekromodynamikk	4	vår
MNFFYXn*	Aktuelle fysiske emner	Inntil 4	

Emner merket med stjerne (*) undervises bare dersom det er påmeldt et tilstrekkelig antall studenter, og dersom instituttet har tilstrekkelig undervisningskapasitet.

Ved siden av emnene ovenfor er det adgang til å ta emner under siv.ing.-studiet (se kapittel 2.9.8 som gir anbefalte emnekombinasjoner for de forskjellige studieretningene).Oppmelding til emner fra siv.ing.-studiet kan være vanskelig via terminal. Den bør derfor skje ved utfylling av egne skjema for henholdsvis fagpåmelding og eksamensmelding. En gjør oppmerksom på at det er student-ekspedisjonene som har disse skjemaene.

Overgangsordning
Studieplanen for 1999/2000 inneholder endel emner som nå er nedlagt. Etter gjeldende bestemmelser (se §17 i forskrift om eksamen ved NTNU, kapittel 8.3) gis det adgang til eksamen i disse emnene i minst ett år etter at emnene har opphørt.

2.9.2 CAND.MAG.-STUDIET

Studentene står i prinsippet fritt med hensyn til hvordan de vil legge opp studiet, både når det gjelder fagsammensetning, rekkefølge og omfang av emner innen hvert av fagene. I praksis vil de likevel være bundet av at de fleste fysikkemner bygger på mer grunnleggende emner i fysikk. Dessuten krever de fleste emnene ulike forkunnskaper i matematikk, som er et helt nødvendig støttefag i fysikkstudiet. Anbefalte og evt. obligatoriske forkunnskaper er spesifisert i emnebeskrivelsene.

For studenter som tar sikte på en grad med hovedvekt i fysikk vil vi av hensyn til progresjonen i studiet anbefale et programmert opplegg for de to første studieårene. Hovedvekten kan med fordel legges på matematikk det første året og fysikk i det andre, slik at det blir plass til emnegrupper i begge fagene (se kapittel 2.9.4).

Etter de to første årene står studentene friere både med hensyn til valg av videregående fysikkemner og støtteemner i andre fag. Når det gjelder

1. Gis første gang høsten 2001

fysikkemner kan alle slike inngå i en cand.mag.-grad, både de som finnes i emne-oversikten i kapittel 2.9.1 og emner fra siv.ing.-studiet. Valgfriheten innenfor en cand.mag.-grad er derfor stor.

En student som tar sikte på å studere fram til en cand.scient.- og evt. en dr.scient.-grad bør planlegge innholdet i cand.mag.-studiet nokså nøye. Grunnen er at cand.scient.-studiet har forskjellige studieretninger som hver for seg krever spesielle forkunnskaper. Forkunnskapene, som man må skaffe seg i løpet av cand.mag.-studiet, omfatter bl.a. en godkjent emnegruppe i fysikk og den såkalte studieretningsblokken (S-blokken) på 10 vekttall innenfor videregående emner i fysikk. Valget av emner i S-blokken og av eventuelle støtte-emner bør foretas i samråd med undervisningsleder eller aktuelle veiledere ved instituttet, og på et så tidlig tidspunkt at man kan begynne å ta emnene straks man er ferdig med emnegruppen i fysikk. De faglige forkunnskapene for hver studieretning i hovedfagsstudiet går fram av kapittel 2.9.8.

2.9.3 EMNEGRUPPE

Emnene MNFFY100, MNFFY101, MNFFY102, MNFFY103 og MNFFY104 utgjør samlet en godkjent emnegruppe (20-gruppe) i fysikk. Emnet MNFFY 105 kan inngå i stedet for MNFFY102. I spesielle tilfeller, bla. i forbindelse med innpassing av ekstern utdanning, kan en søke om å få annen utdanning godkjent som tilsvarende en emnegruppe.

2.9.4 ANBEFALT OPPLEGG FOR DE TO FØRSTE STUDEÅRENE

Studenter som tar sikte på fysikkstudier ut over emnegruppen anbefales følgende opplegg i starten av studiet (emner i kursiv undervises over to semestre):

1 H	MNFFY100	MNFMA100	*MNFMA108*		10 vt.
2 V	MNFFY101	MNFMA109	*MNF MA108*		10 vt.
3 H	MNFFY102	*MNFFY103*	*MNFFY104*	xx)	11/12 vt.
4 V	MNFST101	*MNFFY103*	*MNFFY104*		11 vt.
5 H					
6 V	Andre fag og videregående emner i fysikk				
7 H					
8 V					
9 H	Hovedfagsoppgave og 10 vt. avanserte emner				
10 V					

xx) ett av emnene MNFMA213/MNFIT111

Det er en fordel å ta MNFFY100 og MNFFY101 det første året, fordi noen av temaene som behandles i disse emnene er en innledning til resten av emne-gruppen. En nødløsning for studenter som ikke kan ta MNFFY100 den første høsten, vil være å starte med MNFFY101 i vårsemesteret og ta MNFFY100 i påfølgende høstsemester sammen med resten av emnegruppen.

Det anbefalte opplegget legger vekt på mye matematikk det første året (14 vekttall mot 6 vekttall i fysikk), og på hoveddelen av emnegruppen i fysikk i det andre året. Dette er gunstig for å oppnå de nødvendige forkunnskapene i

matematikk før hvert enkelt av fysikkemnene. Merk ellers at de 22 vekttallene i matematikk og statistikk i det anbefalte opplegget tilfredsstiller kravene til en godkjent emnegruppe i matematikk (MNFMA100, MNFMA108, MNFMA109, MNFMA213 og MNFST101). MNFMA213 er anbefalt for de fleste studieretningene i fysikk. For studenter som ikke ønsker å ta MNFMA213 vil det f.eks. være plass til MNFIT111 eller andre emner.

Studenter som ønsker å kombinere en emnegruppe i fysikk med videregående studier i matematikk, og som foretrekker et sterkere innslag av matematikk i 2. studieår, kan oppnå dette ved å skyve MNFFY104 ut i et senere studieår (se studieplanen for matematikk).

Merk at informatikk også er et viktig støttefag i fysikkstudiet. Vi vil imidlertid anbefale at matematikken prioriteres de to første studieårene, i samsvar med anbefalingen ovenfor.

2.9.5 ANBEFALTE EMNER FOR UNDERVISNING I SKOLEN

Fysikk studieretningsfag, videregående skole:
En godkjent emnegruppe i fysikk er et minimum. I tillegg anbefales MNFFY171, og minst ett av emnene MNFFY221, MNFFY232, MNFFY245, MNFFY250 eller MNFFY362.

Naturfag, ungdomstrinnet og videregående skole:
Et minimum er emnene MNFFY100 og MNFFY101, sammen med minst ett av emnene MNFFY102, MNFFY103 eller MNFFY104. Institutt for fysikk anbefaler imidlertid at en tar hele emnegruppen i fysikk, og supplerer med emnet MNFFY171. I tillegg kommer de nødvendige grunnemnene i biologi og kjemi.

2.9.6 VIDEREUTDANNING FOR INGENIØRER.

For studenter som har gjennomført 3-årig ingeniørutdanning på et fysikkrelatert område er det utarbeidet egne forslag til videreutdanning fram mot en cand.scient.-grad i eksperimentalfysikk eller TOS-målefysikk (se pkt. B, C og E i beskrivelsen av studieretninger nedenfor, og beskrivelsen av Teknologisk orienterte studier i kapittel 2.15)

Det er også mulig å søke om opptak til hovedfagsstudiet og innpassing etter 2-årig ingeniørutdanning. Nærmere opplysninger om disse mulighetene kan fås ved henvendelse til Institutt for fysikk eller til Fakultet for fysikk, informatikk og matematikk. Informasjon om innpassing finnes i kapittel 1.9.

2.9.7 CAND.SCIENT.-STUDIET

Den generelle beskrivelsen av cand.scient.-studiet (hovedfagsstudiet) er beskrevet i kapittel 1.3 med underkapitler, og forutsettes kjent.

I hovedfagspensum skal valg av emner og spesialpensum godkjennes av Institutt for fysikk. Det kan også forlanges deltakelse i spesielle kurs, kollokvier eller forelesninger. Også 200-emner kan være aktuelle som en del av hovedfagspensum. Det samme gjelder emner ved siv.ing.- og dr.ing.-studiene.

Faglige forutsetninger for cand.scient.-studiet
Hovedfagsstudiet i fysikk bygger på en emnegruppe (20 vekttall) og en studieretningsblokk (10 vekttall) innenfor fagområdet. Valget av emner i S-blokken bør foretas i samråd med aktuell(e) veileder(e) raskest mulig etter at emnegruppen er avsluttet. Det samme gjelder støtteemner i andre fag og emnene som skal inngå i hovedfagspensum.

Det bør legges vekt på at emnene i S-blokken er tilpasset fagområdet for hovedfagsoppgaven, og at de oppfyller kravene til forkunnskaper for de enkelte studieretningene. Forkunnskapskravene for de enkelte studieretningene er delvis beskrevet i kapittel 2.9.8. Et anbefalt opplegg for starten av studiet er beskrevet i kapittel 2.9.4.

Inntil 3 vekttall i S-blokken kan tas i støtteemner som f.eks. informatikk dersom instituttet finner det ønskelig pga. hovedfagsoppgavens tverrfaglige karakter. Dette gjelder støtteemner utenom emnene i matematikk og informatikk som naturlig inngår i grunnlaget for enhver hovedfagsoppgave i fysikk.

Opptak
De generelle reglene for opptak til cand.scient.-studiet er beskrevet i kapittel 1.5.3 og forutsettes kjent. Godkjent emnegruppe og S-blokk inngår alltid i forkunnskapskravene. I tillegg kan det for enkelte studieretninger inngå krav om spesielle støtteemner (se kapittel 2.9.8).

NB! *Studenter som har ekstern utdanning må søke fakultetet om å få innpasset denne i god tid før søknadsfristen (se kapittel 1.9).*

Hovedfagseksamen
De generelle vilkårene for oppmelding til avsluttende hovedfagseksamen er beskrevet i kapittel 1.8 og forutsettes kjent. For studenter som har ekstern utdanning forutsettes i tillegg innholdet i kapittel 1.9 kjent.

Før den avsluttende eksamen kan avvikles skal studenten ha levert inn en skriftlig framstilling av hovedfagsarbeidet. Den skriftlige framstillingen skal være utformet på en måte som klart viser at fagstoffet er behandlet etter vitenskapelige metoder.

Eksamen i spesialpensum, eller i minst ett av emnene dersom spesialpensum ikke foreligger, skal avlegges etter at hovedfagsoppgaven er innlevert. Spesialpensum skal være på minst 2 vekttall. Eksamen skal være muntlig og avholdes i forbindelse med sensur av hoved-fagsoppgaven. I tilknytning til denne eksamen skal også innholdet i hoved-fagsoppgaven diskuteres med kandidaten.

Før karakteren blir fastsatt skal hovedfagsoppgaven diskuteres med kandidaten. Det gis separate karakterer for hovedoppgaven og den muntlige eksamen i spesialpensumet.

2.9.8 STUDIERETNINGER OG FORBEREDELSE TIL HOVEDFAGSSTUDIET

Institutt for fysikk kan tilby hovedfagsoppgaver på følgende områder:

- biofysikk
- energi- og miljøfysikk

- partikkelfysikk
- matematisk geofysikk
- astrofysikk
- undervisningsrettet fysikk.
- teknologisk orientert studium i målefysikk **)
- teknologisk orientert studium i miljøfysikk **)

**) Se pkt. F nedenfor, samt egen beskrivelse i kapittel 2.15.

Hovedfagsoppgaver kan også utføres under veiledning av forskere knyttet til andre institusjoner som instituttet samarbeider med. Tverrfaglige hovedfagsoppgaver f.eks. på områdene fysikk-biologi, fysikk-matematikk og fysikk-kjemi er også mulige.

Et hovedfagsstudium i fysikk krever gode kunnskaper i matematikk, statistikk, og ofte også i informatikk. Generelt, og som et absolutt minimum, anbefales emnene MNFMA100, MNFMA108, MNFMA109, MNFST101 og MNFIT111. Flere aktuelle emner anbefales under punktene A-F nedenfor, hvor det skisseres opplegg for de mest sentrale studieveiene fram til hovedfagsstudier på de enkelte studieretningene.

Institutt for fysikk kan også veilede oppgaver basert på andre opplegg enn de som er nevnt ovenfor. Den enkelte student bør derfor tidlig i grunnstudiet ta kontakt med instituttet for å få råd om hvordan studiet bør bygges opp. Oppgave, veileder og forkunnskaper (S-blokk) skal i hvert enkelt tilfelle godkjennes av Institutt for fysikk.

A. Astrofysikk

Generelt for disse studieretningene anbefales emnene MNFMA213, SIF4060 Elektromagnetisk teori, MNFFY245, MNFFY362 og SIF4056 Statistisk fysikk. Emnene SIF4045 Kvantemekanikk, SIO1049 Klassisk mekanikk og og MNFFY363 kan også være aktuelle.

En oppgave i astrofysikk kan omfatte spørsmål knyttet til kompakte stjerners fysikk, dvs. til hvite dverger eller nøytronstjerners indre struktur, eller emisjonsmekanismen for pulsarer. Svarte hull, gravitasjonsproblemer og kosmologiske problemer er også aktuelle problemstillinger. Oppgaven forutsetter spesielt kunnskaper tilsvarende emnet MNFFY250 og MNFFY350.

Det tilbys også oppgaver i kvantemekanisk mangepartikkelteori som kan omfatte spørsmål knyttet til "kvante-væsker" og "kvante-krystaller", f.eks. elektrongass og fast og flytende hydrogen og helium. Oppgaver knyttet til spørsmål omkring "kjernematerie" og "nøytronmaterie" kan også være aktuelle. Oppgavene forutsetter spesielt kunnskaper tilsvarende emnene MNFFY450.

B. Biofysikk

Generelt for denne studieretningen anbefales emnet MNFFY232. Avhengig av hovedfagsoppgavens art kan det også være aktuelt med MNFFY306, emner innen målefysikk, videregående emner i biofysikk samt informatikk.

Virksomheten i biofysikk er rettet mot fundamentale prosesser på molekyl- og organismenivå. Nødvendige forkunnskaper beror derfor på oppgavens detaljerte innhold. Aktuelle hovedfagsoppgaver kan grovt inndeles i områdene fotobiofysikk, biofysiske systemanalyser og transportprosesser.

Fotobiofysikk omfatter lysinduserte reaksjoner i biologiske eller fysiske/kjemiske systemer. Oppgaver kan være sentrert om spektroskopiske undersøkelser av biofysisk viktige molekylers forekomst, egenskaper og reaksjoner, herunder unimolekylære reaksjoner (fluorescens, fosforescens, etc.) og bimolekylære reaksjoner (energi- transport, etc.). Det kan tilbys alt fra oppgaver i målefysikk til oppgaver i cellebiofysiske studier. Undersøkelser med utstyr for måling av elektron- og kjernemagnetisk resonans både på cellenivå og molekylært nivå er også aktuelle.

Biofysiske systemanalyser omfatter undersøkelser av reguleringssystemer på organismenivå, f.eks. balansesystemer, oscillative biologiske prosesser (spesielt døgnrytmiske) og vanntransport i celler/organismer. Oppgavene på dette området kan spenne fra måletekniske oppgaver til simulerings- og modellstudier.

Transportprosesser omfatter oppgaver knyttet til lystransport gjennom spredende og absorberende medier og til diffusjonskontrollerte bimolekylære reaksjoner i oppløsninger.

C. Energi- og miljøfysikk

Anbefalte emner i S-blokken er MNFFY221, SIF4035 Måleteknikk 1 og SIF4037 Måleteknikk 2. Hovedfagsstudiet krever dessuten kunnskaper i informatikk tilsvarende MNFIT111 som et minimum. I tillegg anbefales MNFIT112. I matematikk anbefales videre emnet MNFMA213. Se også studieplanen for Teknologisk orientert studium i miljøfysikk i kapittel 2.15. Aktuelle hovedfagsoppgaver kan grovt inndeles i områdene bølger, sol- og vindenergi og fysiske prosesser i atmosfæren.

Bølger omfatter bruk av fluidmekanisk teori for å studere akustiske og seismiske signaler. Det kreves spesielt kunnskaper i fluidmekanikk tilsvarende SIO1009 som et minimum, samt gode kunnskaper i matematikk og dataprogrammering.

Sol- og vindenergi og fysiske prosesser i atmosfæren omfatter studier av solstråling, vind og de fysiske forhold i atmosfæren som bestemmer tilgjengelig energi, systemer for å utnytte sol- og vindenergi, samt prosesser og fenomener som påvirker jordas varmebalanse - f.eks. aerosoler, etc.

I eksperimentelle oppgaver står innsamling og behandling av måledata ved datastyrte systemer sentralt. Derfor bør emnene SIF4035 Måleteknikk 1, SIF4037 Måleteknikk 2 og MNF FY 306 være med. Emnet MNF FY 308 anbefales også.

Teoretiske oppgaver kan f.eks. omfatte utvikling og undersøkelse av matematiske modeller for noen av de nevnte fenomenene. Dette krever gode kunnskaper i matematikk, og emnet SIO1009 Fluidmekanikk er anbefalt.

D. Matematisk geofysikk

Det tilbys oppgaver innen akustisk og elastisk bølgeteori, og i anvendelse av teorien i seismikken. Anbefalte emner i S-blokken er SIO1009, MNFMA213, og MNFFY245. Anbefalte hovedfagsemner er MNFFY320, MNFMA214 og SIF4045.

E. Partikkelfysikk

Et hovedfagsstudium i teoretisk elementærpartikkelfysikk bør bygge på

kunnskaper tilsvarende emnene MNFFY245, SIF4045 Kvantemekanikk, MNFFY362, MNFFY363, MN FY465 og MNFMA213. Andre emner som kan være aktuelle er SIF4060 Elektromagnetisk teori, SIO1049 Klassisk mekanikk, SIF4056 Statistisk fysikk, MNFMA214 og MNFIT112.

I partikkelfysikk er det aktuelt med oppgaver innen kvanteelektrodynamikk, elektrosvake vekselvirkninger og kvantekromodynamikk - teorier som forsøker å beskrive egenskaper til, og vekselvirkninger mellom, de mest elementære byggesteinene en hittil kjenner i naturen (elektroner, fotoner, kvarker, gluoner, etc.).

F. Teknologisk orientert studium i målefysikk

Aktuelle hovedfagsoppgaver under denne studieretningen vil normalt være knyttet til instituttets eksperimentelle forskningsvirksomhet innenfor biofysikk og energi- og miljøfysikk. Det legges særlig vekt på bruk av avansert målefysikk og datateknikk jfr. pkt. B og C ovenfor. Se ellers egen beskrivelse av dette studiet under Teknologisk orienterte studier, kapittel 2.15.

G. Undervisningsrettet fysikk

Denne studieretningen er aktuell for kandidater som tar sikte på undervisningsarbeid eller kunnskapsformidling i skolen, bedrifter eller organisasjoner.

En hovedfagsoppgave i undervisningsrettet fysikk bygger bl.a. på praktisk-pedagogisk utdanning, som må være gjennomført før arbeidet med oppgaven påbegynnes. Dette forlenger ikke den samlede normerte studietiden på 10 semestre for cand.mag.- og cand.scient.-studiet.

Hovedfagsoppgaven vil omfatte spørsmål av fagdidaktisk og pedagogisk karakter, f.eks. for å utvikle lærestoff til bruk i fysikkundervisningen i videregående skole eller andre undervisningssituasjoner. Aktuelle områder kan være datastøttet læring eller samarbeidslæring.

2.9.9 DR.SCIENT.-STUDIET

Dr.gradsstudium på grunnlag av cand.scient.-graden

Dr.gradsstudiet bygger på cand.scient.- graden i fysikk eller annen utdanning som Forskningsutvalget godkjenner som likeverdig med denne. Studiets varighet er normert til 3 år, og det omfatter tre deler :

- En opplæringsdel sammensatt av pensumemner tilsvarende 18 vekttall.
- En avhandling tilsvarende 2 års arbeid.
- En prøveforelesning tilsvarende 2 vekttall.

Flere opplysninger om dr.scient.-studiet samt reglementet for dr.scient.-graden finnes i Forskningsutvalgets brosjyre som kan fås ved Fakultet for fysikk, informatikk og matematikk.

Opplegget for både forskningsprosjektet og opplæringsdelen i dr.scient.-studiet utarbeides av studenten i samarbeid med veileder, og skal i hvert tilfelle behandles av instituttet og godkjennes av fakultetet.

Opptak til dr.scient.-studiet

Studenter som ønsker å ta dr.scient.-graden i fysikk må søke fakultetet om

opptak til dr.gradsstudiet før studiet kan påbegynnes. Søknaden fremmes via Institutt for fysikk. I forbindelse med søknaden skal studenten i samarbeid med hovedveilederen ved Institutt for fysikk legge fram en samlet plan for studiet, både med hensyn til innhold og progresjon i studiet.

Institutt for fysikk kan avhengig av kapasitet tilby oppgaver innenfor de forskningsområdene som er nevnt under avsnittet om studieretninger for cand.scient.-studiet. Forskningsprosjektet kan også utføres under veiledning av forskere knyttet til andre institusjoner som instituttet samarbeider med.

Eksamen

Det gis en karakter for hvert av emnene som inngår i dr.gradsstudiets opplæringsdel. Karakteren må være 2.5 eller bedre. Eksamen i spesialpensum er normalt muntlig og karakteren er bestått/ikke bestått. Det gis en samlet karakter for avhandlingen og forsvaret av den under disputasen. Karakteren gis som bestått/ikke bestått. Bestått tilsvarer i disse tilfellene karakteren 2.5 eller bedre.

2.9.10 EMNEBESKRIVELSER

Innholdet i kapittel 1.5.2 om fagpåmelding og opptak til emner, og kapittel 1.8 om eksamen og eksamensmelding forutsettes kjent. Henvisninger til informasjon om faglig overlapp mellom gamle og nye emner finnes i kapittel 1.9.3.

Eksamen i et emne arrangeres ordinært ved slutten av kursets siste undervisningssemester. Et fåtall emner undervises over to semestre. Instituttet kan i heltspesielle tilfeller avvike fra den oppgitte eksamensformen.

Emnene fra og med MNFFY221 bygger på forkunnskaper tilsvarende 20-gruppen i fysikk. Anbefalte forkunnskaper er ellers angitt under hver emnebeskrivelse.

Ved overgangen til nytt studentdatasystem (FS) i 1997 har NTNU tatt i bruk nye emnekoder. De nye kodene for fysikkemnene under de allmennvitenskapelige studiene består av prefikset MNF etterfulgt av tegnene FY og det gamle tre-sifrede emnenummeret. Eksempel: gammel kode F 001er endret til MNFFY001.

MNFFY001* Brukerkurs i fysikk, 4 vekttall

Varighet:	1 semester (vår).
Forelesning:	4 timer pr. uke.
Regneøving:	1 time pr. uke.
Laboratorium:	4 oppgaver.
Eksamenskrav:	Godkjente lab.øvinger.
	75% av regneøvinger inlevert og godkjent.
Eksamen:	6 timer skriftlig.

Emnet gir en generell orientering i fysikk og fysikkens forskjellige delområder, og det er beregnet på biologer, kjemikere og andre som ikke har spesiell fysikkbakgrunn. Det legges vekt på å gi en fysisk bakgrunn for forståelse av f.eks. biologiske, kjemiske og andre fenomener. Det blir videre gitt en inn-føring i virkemåte og bruk av generell fysisk apparatur.

Emnet kan ikke inngå som del av emnegruppen i fysikk. Emnet over-

lapper faglig med andre fysikkenmner, og vil i eventuell kombinasjon med slike utløse vekttallsreduksjoner.

MNFFY100 Generell fysikk I, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Forelesning: 3 timer pr. uke.
Regneøving: 2 timer pr. uke.
Eksamenskrav: 75% av regneøvingene må være innlevert og godkjent.
Eksamen: 6 timer skriftlig.

Emnet gir en generell innføring i mekanikk, varmelære og optikk, med hovedvekt på Newtons lover, bevarelseslovene for energi og impuls, kinetisk gassteori, varmelærens 1. og 2. hovedsetning samt elementær geometrisk optikk.

Studenter som ønsker å ta en kombinasjon av fysikk og matematikk anbefales å ta MNFFY100 samtidig med MNFMA100 og MNFMA108 i 1. semester.

MNFFY101 Generell fysikk II, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Forelesning: 3 timer pr. uke.
Regneøving: 2 timer pr. uke.
Eksamenskrav: 75% av regneøvingene må være innlevert og godkjent.
Eksamen: 6 timer skriftlig.

Emnet tar for seg bølger, interferens og diffraksjon, som anvendes bl.a. på lydbølger, bølgeoptikk og materiebølger og leder fram til en elementær innføring i kvantefysikk. Emnet behandler også utvalgte tema fra partikkelfysikk og astrofysikk.

For studenter som ønsker å ta en kombinasjon av fysikk og matematikk anbefales emnet tatt i 2. semester, samtidig med MNFMA108 og MNFMA109, og før resten av emnegruppen (MNFFY102, MNFFY103 og MNFFY104).

MNFFY102 Mekanikk, 4 vekttall,
og MNFFY105 Dynamikk, 5 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Forelesning: 4 timer pr. uke.
Regneøving: 2 timer pr. uke.
Laboratorium: Ca. 30 timer (inkl. rapporter og lab. forel.).
Eksamenskrav: Laboratorieøvingene må være utført og godkjent, og 75% av regneøvingene må være innlevert og godkjent.
Eksamen: 6 timer skriftlig.

Emnene gir en videre innføring i mekanikk, med anvendelser av Newtons lover og besvarelseslovene for energi, impuls og dreieimpuls på bl.a. elementær partikkeldynamikk og stive legemers bevegelse. Emnene omhandler også bevegelse i ikke-intertiale koordinatsystem og grunnelementene i Einsteins spesielle relativitetsteori. Videre behandles frie og tvungne svingninger, gravitasjon, samt elementær statikk, fasthetslære og hydrodynamikk.

Emnene bygger på deler av MNFFY100 og MNFFY101. En vil derfor anbefale at disse emnene tas på forhånd. Det forutsettes dessuten kunnskaper om differensial- og integralregning, vektoralgebra og elementære differensial-

ligninger. Dette vil stort sett være dekket av emnene MNFMA100 og MNFMA108, men det er også en fordel om man har tatt MNFMA109.

Undervisningen (og eksamen) i de to emnene MNFFY102 og MNFFY105 er felles, men for å ta MNFFY105 kreves det i tilegg at en gjennomfører en prosjektoppgave.

MNFFY103 Elektrisitet og magnetisme, 5 vekttall

Varighet:	2 semestre (høst og vår).
Forelesning:	3 timer pr. uke (høst), 2 timer pr. uke (vår).
Regneøving:	1 time pr. uke.
Laboratorium:	Ca. 90 timer (inkl. rapporter og lab.forel.)
Eksamenskrav:	75% av lab.øvingene må være godkjent
Eksamen:	6 timer skriftlig.

Emnet gir en innføring i elektrostatikk, magnetostatikk og likestrøm. Videre behandles induksjon, vekselstrøm, partikkelbevegelse i elektriske og magnetiske felt, Maxwells ligninger og elektromagnetiske bølger. Dessuten gir emnet en innføring i virkemåten av halvlederdioder og transistorer.

Det forutsettes kunnskaper om differensial- og integralregning, vektoralgebra, elementære differensialligninger, komplekse tall og funksjoner av flere variable. Dette vil stort sett være dekket av emnene MNFMA100, MNFMA108 og MNFMA109.

MNFFY104 Kvantefysikk og statistisk fysikk, 5 vekttall

Varighet:	2 semestre (høst og vår).
Forelesning:	3 timer pr. uke.
Regneøving:	1 time pr. uke.
Laboratorium:	Ca. 30 timer (inkl. rapporter og lab.forel.)
Eksamenskrav:	Laboratorieøvingene må være utført og godkjent, og 75% av regneøvelsene må være innlevert og godkjent.
Eksamen:	6 timer skriftlig.

Emnet gir en elementær innføring i kvantefysikk. Temaer som behandles er kvantefysikkens eksperimentelle grunnlag, Schrødinger-ligningen med enkle anvendelser på atomer, molekyler og spektra. Det gis også en innføring i statistisk fysikk.

Emnet bygger på deler av MNFFY100 og MNFFY101. En vil derfor anbefale at disse emnene tas før MNFFY104. Det bygger også på deler av MNFFY102 og MNFFY103. Normalt vil en derfor ikke anbefale at MNFFY104 tas før disse emnene. Det forutsettes dessuten forkunnskaper i matematikk tilsvarende som for MNFFY103. Det vil i tillegg være en fordel med MNFMA213, som kan tas parallelt med MNFFY104 i høstsemesteret.

MNFFY171 Fysikk fagdidaktikk, 3 vekttall

Varighet:	1 semester (vår).
Forelesning:	3 timer pr. uke.
Seminar/øving:	75% deltakelse på seminar/øvinger.
Eksamenskrav:	Laboratorieøvingene må være utført og godkjent.
Eksamen:	4 timer skriftlig, eller muntlig.

Emnet omfatter:

- fysikk i historisk og samfunnsmessig belysning

- mål og begrunnelse for fysikk i skolen
- fysikkfagets plass og stilling i norsk skole
- elevers holdning til fysikk
- læring og forståelse av fysikk
- bruk av IT i fysikkundervisningen
- undervisning av fysikk

Emnet forutsetter fullført emnegruppe i fysikk. Når emnet inngår i grunnlaget for opptak til PPU2, må det tas som del av det samlede PPU på 1 semester. I dette inngår 5 uker praksis. Studenter som følger lærerutdanningsprogrammet PLUR eller sivilingeniørstudiet, er unntatt fra disse bestemmelsene.

MNFFY221 Energi- og miljøfysikk, 4 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Forelesning: 4 timer pr. uke.
Regneøving: 1 time pr. uke.
Laboratorium: Ca. 5 oppgaver.
Eksamenskrav: Laboratorieøvingene må være utført og godkjent.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Emnet tar for seg samfunnets behov for energiressurser og teorien for optimal utnyttelse av ressursene. Lokale og globale miljøvirkninger som bruken av energiressurser medfører blir diskutert. Foruten generell teori og de vanlige energisystemene, behandler emnet spesielt kjerneenergi og kretsløpsressursene som f.eks. sol, vind og bølgeenergi.

MNFFY232 Biofysikk I, 4 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Forelesning: 4 timer pr. uke.
Regneøving: 1 time pr. uke.
Laboratorium: Ca. 5 oppgaver.
Eksamenskrav: Laboratorieøvingene må være utført og godkjent.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Emnet gir en generell innføring i sentrale livsprosesser med utgangspunkt i fysiske prinsipper. Blant annet tas følgende tema opp: transportprosesser, cellers energetiske forhold, arvemekanismen og proteinsyntese, membranprosesser og sanseorganers virkemåte. Noen biofysiske målemetoder blir også diskutert.

MNFFY245 Innføring i kvantemekanikk, 4 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Forelesning: 4 timer pr. uke.
Regneøving: 2 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Emnet gir en innføring i sentrale begreper og teoremer i kvantemekanikken. Dette anvendes på et utvalg av eksakt løsbare systemer, bl.a. harmonisk oscillator, dreieimpuls og hydrogenatomet.

MNFFY250 Astrofysikk, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Forelesning: 4 timer pr. uke.

Regneøving: 1 time pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Emnet gir en generell innføring i astrofysikk, med diskusjon av bl.a. solsystemet, stjerner, stjerneutvikling, Melkeveien, galakser, Universet generelt og kosmologi.

MNFFY306 Målesensorer og transdusere, 4 vekttall
Varighet: 1 semester (høst), første gang høsten 2001.
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Regneøving: 1 time pr. uke.
Laboratorium: ca. 4 oppgaver.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Emnet tar opp prinsipper for og anvendelser av forskjellige målesensorer og transdusere. Måling av posisjon, trykk, temperatur, stråling, gass-konsentrasjoner etc gjennomgåes spesielt. Metoder for måling av ionekonsentrasjoner og andre biofysiske størrelsergjennomgåes. Generelle prinsipper ved karakterisering av sensorrespons, støy etc. blir diskutert. Emnet tar også opp demonstrasjoner/litteraturstudier av måleprinsipper og instrumenter.

Laboratorieoppgaver og forholdsvis selvstendige prosjektoppgaver av konstruksjons- og måleteknisk natur inngår.

MNFFY308 Signalanalyse, 4 vekttall
Varighet: 1 semester (vår).
Forelesning: 4 timer pr. uke.
Regneøving: 1 time pr. uke.
Laboratorium: Ca. 3 oppgaver.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Emnet diskuterer beskrivelse og analyse av stokastiske og tilfeldige signaler og målesignaler med støy. Signalene vil typisk representere fysiske størrelser som for eksempel posisjon og hastighet av mekaniske elementer, blodtrykk eller vindhastighet. Eksitasjon-responsanalyse av lineære systemer, metoder for å beskrive korrelasjon mellom signaler og frekvensfordeling av energi, også kalt spektralanalyse, blir gjennomgått. Effektspekter av både kontinuerlige signaler og tidsserier blir tatt opp. Det legges vekt på bruk av FFT (Fast Fourier Transform) og metoder for digital spektralanalyse. Også binære, tilfeldige prosesser diskuteres, og det gis en kort innføring i bruk av diskret bølgepakkeanalyse (discrete wavelet analysis).

Laboratorieoppgaver/prosjektoppgaver inngår i emnet.

MNFFY320 Matematisk geofysikk, 3 vekttall
Varighet: 1 semester (høst).
Forelesning: 3 timer pr. uke.
Laboratorium: 1 time pr. uke
Eksamen: Muntlig.

Emnet gir en innføring i teorien for forplantning, refleksjon og spredning av akustiske og elastiske bølger, og i anvendelse av teorien i seismiske undersøkelser.

MNFFY321 Atmosfærens fysikk, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Forelesning: 3 timer pr. uke.
Regneøving: 1 time pr. uke.
Eksamen: 5 timer skriftlig, eller muntlig.

Emnet tar for seg atmosfærens sammensetning og struktur, termodynamiske prosesser og atmosfærisk stabilitet. Deretter diskuteres transmisjon av sol- og varmestråling, spesielt avhengigheten av aerosoler, skyer og andre variable komponenter. En behandler videre problemer ved måling av spektral atmosfærisk stråling, polarisajonseffekter, standarder, monokromatorer, detektorer, usikkerheter og generell karakterisering av spektroradiometre.

MNFFY334* Biofysikk II, 4 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Forelesning: 3 timer pr. uke.
Laboratorium: Ca. 5 oppgaver.
Eksamenskrav: Laboratorieøvingene samt et selvstendig litteraturstudium over et tema som er valgt i samråd med faglæreren må være utført og godkjent.
Eksamen: Muntlig.

Kurset konsentrerer seg om temaet biologiske membraners biofysikk. En gjennomgår spektroskopiske undersøkelsesmetoder (blant annet fluorescens), trans portprosesser over membraner, struktur og stabilitet til membraner samt irreversibel termodynamikk.

Emnet bygger på MNFFY232 eller tilsvarende kunnskaper. Det kan benyttes som del av dr.scient.-studiet etter de regler som gjelder for dette (se dr.scient-reglementet).

MNFFY350 Stjernefysikk, 4 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Forelesning: 4 timer pr. uke.
Regneøving: 1 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Emnet er en viderføring av MNFFY250, og gir en innføring i stjernefysikk, med diskusjon av bl.a. materie og stråling i stjerner, fusjonsprosesser og indre struktur, energi-transport i stjerner, stjerneatmosfærer, kompakte stjerner, og oscillasjoner (seismologi) i stjerner.

MNFFY351 Kosmologi og exobiologi, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Forelesning: 4 timer pr. uke.
Regneøving: 2 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Emnet gir en innføring i kosmologi og ekstraterrestriell biologi, med diskusjon av bl.a. stjerneutvikling, galakseutvikling, dannelse av grunnstoffer i Universet, mørk materie, kosmologiske modeller, ”big-bang”-teorien,

inflasjonsteori, astrokjemi, exobiologiens grunnlag, livets opprinnelse, mulige livsformer, betingelser for liv i solsystemet og i Universet, reiser og kommunikasjon i Universet.

MNFFY362 Subatomær fysikk, 3 vekttall
Varighet: 1 semester (vår).
Forelesning: 4 timer pr. uke.
Regneøving: 1 time pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Emnet behandler sentrale fenomener i subatomær fysikk, med hovedvekt på teori. En diskuterer atomkjerner og elementære partikler, krefter og prosesser, bindinger og desintegrasjoner og spredningsprosesser.

MNFFY363* Partikkelfysikk, 4 vekttall
Varighet: 1 semester (høst).
Forelesning: 4 timer pr. uke.
Regneøving: 1 time pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Emnet Emnet er en videreføring av MNFFY362. Det gis en innføring i transformasjonsteori og Lie-grupper, med partikkelfysikkanvendelser av særlig SO(N), SU(N), Lorentz- og Poincare-gruppene. Svake vekselvirkninger gjennomgås, særlig nøytrino-fysikk.

MNFFY450* Kompakte stjerner, 4 vekttall
Varighet: 1 semester (vår).
Forelesning: 4 timer pr. uke.
Regneøving: 2 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Emnet bygger på MNFFY250, og gir en innføring i teori for kompakte stjerner som hvite dverger, nøytronstjerner og svarte hull, med diskusjon av bl.a. emisjonsmekanismen for pulsarer, tilstandsligning for materie ved ekstremt store tettheter, avkjøling av hvite dverger og nøytronstjerner, kompakte røntgen- og gammakilder i Universet, generell relativitetsteori, gravitasjonsstråling, gravitasjonskollaps og supernova, og supermassive stjerner i galaktiske kjerner.

MNFFY464* Kvantefeltteori, 4 vekttall
Varighet: 1 semester (høst), første gang høsten 2001.
Forelesning: 4 timer pr. uke.
Regneøving: 1 time pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Emnet gir en innføring i feltteori. En behandler klassiske felt og kvantefelt, Maxwell- Dirac- og Yang-Mills-felt, felt i vekselvirkning, renormalisering og strålingskorreksjoner.

MNFFY465* Kvantefeltteori, 7 vekttall

Varighet: 2 semester (høst og vår).
Forelesning: 4 timer pr. uke.*
Eksamen: Muntlig.

Emnet gir en generell innføring i klassisk og kvantemekanisk feltteori. Emnene SIF4060 Elektromagnetisk teori, SIO1049 Klassisk mekanikk, MNFFY245> og SIF4045 Kvantemekanikk bør være lest før MNFFY465. I tillegg anbefales emnene MNFFY362 og MNFFY363.

*Dersom antall studenter på emnet blir lavere enn 3, kan forelesningene enten bli erstattet med seminarer eller tilbudt som ledet selvstudium.

MNFFY466* Kvanteflavour- og kvantekromodynamikk, 4 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Forelesning: 4 timer pr. uke.*
Regneøving: 1 time pr. uke.
Eksamen: Muntlig.

Emnet vil bli gitt etter behov for dr. scient.-studenter og bygger på MNFFY465 Kvantefeltteori, men kan også tas parallelt med dette emnet. De ikke-abelske justeringsteorier blir gjennomgått med hovedvekt på "standard-modellen" (Glashow-Weinberg-Salammodellen) og kvante-kromo-dynamikk.

*Dersom antall studenter på emnet blir lavere enn 3, kan forelesningene enten bli erstattet med seminarer eller tilbudt som ledet selvstudium.

MNFFYXn* Aktuelle fysiske emner, inntil 4 vekttall

Varighet: 1 semester.
Forelesning: 3-4 timer pr. uke.
Regneøving: 1-2 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

MNFFYXn-betegnelsen brukes på aktuelle emner som foreløpig ikke er tatt inn som ordinære emner i studieplanen. I semestre hvor det gis flere slike emner, vil en bruke betegnelsene MNFFYX1, MNFFYX2, osv. Vekttall, timetall og pensum for hvert emne blir oppgitt ved semesterets begynnelse.

2.10 INFORMATIKK

Vedtatt av Lærerhøgskolens råd 17. juni 1982, 14. nov. 1982, 26. mai 1983 og 8. mars 1984 med endringer sist vedtatt av Fakultet for fysikk, informatikk og matematikk desember 1999.

Informatikk er i denne sammenheng læren om innhenting, tilrettelegging og bearbeiding av data, informasjon og kunnskap ved hjelp av moderne datateknologi og om hvilke konsekvenser slik datateknologi har eller kan ha for menneske og samfunn.

Datateknologi er i dag et viktig hjelpemiddel innenfor de fleste fag, og informasjonsteknologi har vært et nasjonalt satsingsområde. Faget informatikk er også viktig fordi datamaskiner inntar en stadig mer sentral plass på mange områder i samfunnet. Innsikt i datamaskiners muligheter og begrensninger er nødvendig for å kunne innta en fornuftig og kritisk holdning til hvor og hvordan datateknologien bør anvendes. Faget informatikk har derfor på kort tid utviklet seg til å bli meget omfattende med mange spesialiseringsretninger, og omfatter alt fra praktiske ferdigheter i programmering og bruk av datamaskiner, til mer formelle teorier.

Undervisningstilbudet i informatikk er ment som et tilbud både til de som vil spesialisere seg i informatikk, og til de som ønsker en innføring i informatikk som grunnlag for arbeid med andre fag. Grunnlaget for alle videre studier innenfor informatikk er MNFIT100, mens MNFIT111 gir en innføring i programmering.

Avhengig av omfanget på studiet, kan en skille mellom følgende grupper av studenter:

1. De som ønsker ett eller flere IT-emner som støtteemner, men ønsker å legge hovedvekten på andre emner.
2. De som ønsker et grunnlag for å undervise i informatikk (20 vekttall).
3. Studenter som tar sikte på en cand. mag.-grad med hovedvekt på informatikk.
4. Studenter som tar sikte på hovedfags- og/eller dr.grads-studium i informatikk, og som ønsker en skolering til selvstendig vitenskapelig arbeid innen faget.

Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap gir en generell og bred innføring i informatikkfaget. På hovedfags- og doktorgradsnivå er undervisningen foreløpig konsentrert om retningene informasjonsteknolgi i undervisning, kunstig intelligens, systemarbeid, menneske-maskin interaksjon, bildebehandling og informasjonsforvaltning. Nærmere orientering om gradene og de forskjellige studieretningene fins i kapitlene 2.10.3 og 2.10.8.

Studiegrunnlag

Det stilles ingen spesielle faglige kunnskapskrav ut over generell studiekompetanse for å starte et studium i informatikk. Det vises forøvrig til beskrivelsen av de enkelte emner i studieplanen.

2.10.1 EMNEOVERSIKT

Ved overgangen til nytt studentdatasystem (FS) tok NTNU høsten 1998 i bruk nye emnekoder. Endringene består i at gamle emnekoder er gitt prefikset MNF, slik at f.eks. emnet som tidligere hadde koden IT100 får ny kode MNFIT100.

Emnekode	Emnetittel	Vt.	Sem.	Bygger på
Grunnleggende emner:				
MNFIT100	Informatikk basisfag	4	H	
MNFIT111	Grunnkurs i programmering	4	H	
MNFIT112	Algoritmer og datastrukturer	4	V	MNFIT111
MNFIT131	Datastøttet læring	3	V	
MNFIT163	IKT, kultur og samfunn	3	H	
MNFIT162	Systemering I	3	V	MNFIT111
MNFIT167	Databaseteknikk	3	V	MNFIT111
Videregående emner:				
MNFIT213*	Objektorientert systemutvikling	3	H	MNFIT112, MNFMA012
MNFIT215	Funksjonell programmering (Lisp)	3	H	MNFIT112
MNFIT222	Operativsystemer	3	H	MNFIT112
MNFIT223*	Datakommunikasjon og distribuerte operativsystemer	3	V	MNFIT222
MNFIT231	Informatikk fagdidaktikk	3	H	Godkj. emnegr. MNF IT131
MNFIT232	Pedagogisk programvare	3	V	MNFIT111
MNFIT263	Systemering II	3	H	MNFIT162
MNFIT272	Kunstig intelligens (AI)	3	H	MNFIT112, MNFMA012
MNFIT281	Informasjonsgjenfinning	3	H	MNFIT111 MNFIT167
MNFIT282	Digitale bibliotek 1 (Tidl. Biblioteksorientert informatikk)	3	H	MNFIT162 MNFIT167
MNFIT291*	Prosjektarbeid i informatikk	5	V	MNFIT112 MNFIT213
Avanserte emner:				
MNFIT341	Menneske-maskin interaksjon	3	V	MNFIT112
MNFIT342	Design av grafiske brukergr.-snitt	3	H	MNFIT112
MNFIT364*	Systemutvikling, organisasjon og arbeidsliv	3	V	MNFIT263
MNFIT365*	Videregående emner i ADB/systemarbeid	3	V	MNFIT112 MNFIT263
MNFIT374	Maskinlæring og case-basert resonnering	3	V	MNFIT272
MNFIT376*	Kunnskapsrepresentasjon	3	H	MNFIT272
MNFIT378	Sub-symbolske AI-metoder	3	V	MNFIT215 MNFIT272
MNFIT379*	Intelligente brukergrensesnitt	3	H	MNFIT272 MNFIT341
MNFIT383	Digitale bibliotek 2	3	V	MNFIT282

MNFIT385*	Info.- og kunnskapsforvaltn.	3	H	MNFIT162 MNFIT282
MNF IT 386*	Kunnskapsakkvisisjon	3	H	MNFIT272 MNFIT282
MNFITX*	Aktuelle emner i inf. tekn.	inntil 4	H/V	

Undervisning i stjernemerkede emner (*) gis dersom instituttet har undervisningskapasitet til det. Informasjon om hvilke stjernemerkede emner som undervises kunngjøres i forelesningskatalogen for de allmennvitenskapelige studiene. Det henvises også til IDI's web-sider http://www.idi.ntnu.no under overskriften "Studietilbud frie fag/cand.scient".

Det gjøres oppmerksom på at dersom det er flere søkere til emner som er adgangsbegrenset enn det er plasser ved emnet, så vil søkere som er tatt opp til cand.scient.-, siv.ing. (4. og 5.årskurs)- og doktorgrads-studiet ved Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap ha fortrinnsrett. Ut over dette benyttes antall avlagte vekttall som kriterium for å gi tilgang til emnet.

Anbefalte emner fra sivilingeniørstudiet
Emnebeskrivelser og anbefalte forkunnskaper er beskrevet i studiehåndboken for siv.ing.-studiet.

Emnekode	Emnetittel	Vt.	Sem.
SIF8037	Distribuerte systemer og ytelsesvurd.	2,5	V
SIF8050	Behandling av store datamengder	2,5	H
SIF8022	Avanserte databasesystemer	2,5	V
SIF80xx*	Databaser for GIS	2,5	H
SIF8012	Algoritmekonstruksjon, vk.	2,5	H
SIF8039	Grafikk, bildebehandling og MMI	2,5	V
SIF8052	Visualisering	2,5	V
SIF8018	Systemutvikling	2,5	V
SIF8054	Prog.kvalitet og prosessforbedring	2,5	H
SIF8056	Programvarearkitektur	2,5	V
SIF8028	Programmeringsspråk	2,5	H
SIF8035	Informasjonssystemer	2,5	V
SIF8058	Samhandlingsteknologi	2,5	H
SIF8060	Modellering av inf.syst.	2,5	V
SIF80xx*	Inf.sys.,videregående emner	2,5	H
SIF8062	Konstruksjon av datamaskinsystemer	2,5	H
SIF8064	Datamaskinarkitektur	2,5	V
SIF8066	Datasyn	2,5	V
SIF8068	Statistisk bildeanalyse og -læring	2,5	H
SIF8015	Logikk	2,5	V
SIF8070	Naturlig språk grensesnitt	2,5	V
SIF8072	Distr. kunstig int.og intelligente agenter	2,5	H
SIF80xx*	Logikkprogrammering	2,5	V
SIF8074	Kunnsk.basert prog.varekonstruksjon	2,5	V
SIF8076	Planlegging og drift av IT-systemer	2,5	V
SIF80xx*	Skalerbarhet i IT-driftssystemer	2,5	H

Alle emner ved siv.ing.-studiet er normalt tilgjengelig for studenter ved de allmennvitenskapelige studier. Se studiehåndboken for sivilingeniørstudiet.

Stjernemerkede emner i tabellen ovenfor er planlagt fra og med studieåret 2001/2002.Oppmelding til emner fra siv.ing.-studiet kan være vanskelig via terminal. Den bør derfor skje ved utfylling av egne skjema for henholdsvis fagpåmelding og eksamensmelding. En gjør oppmerksom på at det er student-ekspedisjonene som har disse skjemaene.

Eksamenskrav

De fleste emner med forelesninger støttes av obligatoriske øvinger/prosjekt-oppgaver som må være godkjent innen gitte frister før det gis adgang til eksamen. For de fleste emners vedkommende er det oppgitt hvilke forkunnskaper de bygger på. Det betyr at pensum i det aktuelle emnet bygger på pensum i det emnet det refereres til.

Eksamensdatoer er oppgitt i et eget kapittel bak i boken. I emner der det ikke er fastsatt eksamensdag, vil denne fastsettes senere. Den oppgitte eksa-mensform kan endres i spesielle tilfeller.

Tabell over vekttallsreduksjoner mellom nye og eldre IT-emner, og mellom IT-emner og eldre DA-emner finnes i tidligere studiehandbøker. Sammenhengen mellom gamle emnekoder og de nye emnekodene som ble innført høsten 1995 finnes i studiehåndboken for 1996/97.

Emnet MNFIT163 IKT, kultur og samfunn overlapper 2 vekttall med MNFIT161, og erstatter dette emnet i emnegruppen fra og med studieåret 2000/2001.

Emnet MNFIT375 Kunnskapsakvisisjon har skiftet emnekode til MNFIT386, slik at tidligere eksamen i MNFIT375 vil her godkjennes.

Grunnleggende emner som kan tas i 1. og 2. semester i informatikkstudiet

Emnene nevnt under *1. semester (høst)* har ingen forkunnskapskrav. Alle emnene nevnt under *2. semester (vår)* unntatt MNFIT131 bygger på forkunnskaper tilsvarende MNFIT111.

1. semester (høst)

MNFIT100	Informatikk basisfag	4 vt.
MNFIT111	Grunnkurs programmering	4 vt.
MNFIT163	IKT, kultur og samfunn	3 vt.

2. semester (vår)

MNFIT112	Algoritmer og datastrukturer	4 vt.
MNFIT131	Datastøttet læring	3 vt.
MNFIT162	Systemering I	3 vt.
MNFIT167	Databaseteknikk	3 vt.

Som beskrevet i kapittel 2.10.4 består en emnegruppe i informatikk av 20 vekt-tall IT-emner, der følgende emner må inngå: MNFIT100, MNFIT111, MNFIT162, og enten MNFIT167 eller MNFIT112. De resterende vekttallene kan velges blant de øvrige emnene som instituttet tilbyr, med unntak av MNFIT231. Dette gir mange alternative måter å sette sammen en emnegruppe på. På neste side følger to eksempler, hver på 20 vekttall samlet.

IT som støttefag

1.sem.	MNFIT100 (4 vt.)	MNFIT111 (4 vt.)	MNFIT163 (3 vt.)	11 vt.
2.sem.	MNFIT162 (3 vt.)	MNFIT167 (3 vt.)	MNFIT131 (3 vt.)	9 vt.

IT for videre studier fram mot 30-gruppe og evt. cand.scient.-graden

1.sem.	MNFIT100 (4 vt.)	MNFIT111 (4 vt.)	MNFIT163 (3 vt.)	11 vt.
2.sem.	MNFIT162 (3 vt.)	MNFIT167 (3 vt.)	MNFIT112 (4 vt.)	10 vt.

Disse to tabellene er forslag til studieløp. Det er imidlertid ingenting i veien for å gjennomføre studiet over flere semestere.

2.10.2 FAGGRUPPER

Oversikten nedenfor viser videregående og avanserte emner ved NTNU organisert etter tilhørighet i “faggrupper”. Emnene bygger på et grunnlag tilsvarende de obligatoriske emnene i emnegruppen (se kapittel 2.10.4).

Emnene i kursiv er valgfrie emner som naturlig hører med i faggruppene.

Videregående programmering

MNFIT213 Objektorientert systemutvikling
MNFIT215 Funksjonell programming (Lisp)
SIF80xx* LogikkprogrammeringI)
SIF8028 Programmeringsspråk
SIF8012 Algoritmekonstruksjon, vk.

Basisteknologi

MNFIT222 Operativsystemer
MNFIT223 Datakommunikasjon og distribuerte systemer
SIF8050 Behandling av store datamengder
SIF8037 Distribuerte systemer og ytelsesvurdering
SIF8062 Konstruksjon av datamaskinsystemer
SIF8064 Datamaskinarkitektur

Informasjonsteknologi i undervisning

MNFIT131 Datastøttet læring
MNFIT232 Pedagogisk programvare

Menneske-maskin interaksjon

MNFIT341 Menneske-maskin interaksjon
MNFIT342 Design av grafiske brukergrensesnitt

Systemarbeid

MNFIT163 IKT, kultur og samfunn
MNFIT162 Systemering I
MNFIT263 Systemering II
MNFIT364 Systemutvikling, organisasjon og arbeidsliv
MNFIT365 Videregående emner i adb./systemarbeid

I. Emnet er planlagt fra og med studieåret 2001/2002.

SIF8018 Systemutvikling
SIF8054 Programvarekvalitet og prosessforbedring

Bildebehandling
SIF8039 Grafikk, bildebehandling og MMI
SIF8052 Visualisering
SIF8066 Datasyn
SIF8068 Statistisk bildeanalyse og -læring

Kunstig intelligens
MNFIT272 Kunstig intelligens (AI)
MNFIT374 Maskinlæring og case-basert resonnering
MNFIT376 Kunnskapsrepresentasjon
MNFIT378 Sub-symbolske AI-metoder
MNFIT379 Intelligente brukergrensesnitt
SIF8015 Logikk
SIF8072 Distribuert kunstig intelligens og intelligente agenter

Informasjonsforvaltning
MNFIT281 Informasjonsgjenfinning
MNFIT282 Digitale bibliotek 1 (Tidl. Biblioteksorientert informatikk)
MNFIT383 Digitale bibliotek 2
MNFIT385 Informasjons- og kunnskapsforvaltning
MNFIT386 Kunnskapsakkvisisjon
SIF8035 Informasjonssystemer
SIF8058 Samhandlingsteknologi

Tverrfaglige emner
Det gis også emner ved andre fakultet som er utformet i samarbeid med Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap:

HFMV203 Fotografi, digitalisering og bildemanipulasjon
HFMV202 Hypertekst og multimedier
SVMV205 Digitale medier, sosial kommunikasjon
HFMV208 IKT, kjønn og kulturendring

Disse emnene er beskrevet i studiehåndbøkene for hhv Historisk-filosofiske og Samfunnsvitenskapelige fag. De fire emnene godkjennes ikke som del av emnegruppe eller del av S-blokk i den matematisk-naturvitenskapelige cand.mag.-graden, men kan velges blant de resterende nødvendige vekttallene, gjerne som en del av breddekravet i graden.

2.10.3 CAND.MAG.-STUDIET

Det vises til den generelle omtalen gjengitt i kapittel 1.3 med underkapitler. Alle emner i informatikk kan inngå i cand.mag.-graden. Kravet til godkjente emnegrupper er gitt i kapitlet nedenfor.

Studenter som ønsker å ta hovedfag i informatikk bør velge emner i cand.mag.-studiet med henblikk på dette. Vi vil allerede her anbefale alle som

planlegger hovedfag i informatikk å ta MNFMA012 og MNFIT291. Nærmere opplysninger om faglige og formelle krav fins i kap.2.10.6 og 2.10.7.

2.10.4 GODKJENT EMNEGRUPPE OG STUDIERETNINGSBLOKK (S-BLOKK)

Emnegruppe
En godkjent emnegruppe i informatikk består av informatikkemner på tilsammen 20 vekttall. I disse 20 vekttallene er følgende emner obligatoriske:

- MNFIT100 Informatikk Basisfag (4 vt)
- MNFIT111 Grunnkurs i programmering (4 vt)
- MNFIT162 Systemering I (3 vt)

samt ett av de følgende to emnene:

- MNFIT112 Algoritmer og Datastrukturer (4 vt) eller
- MNFIT167 Databaseteknikk (3 vt)

Disse emnene utgjør tilsammen 14 eller 15 vekttall, alt etter om man velger MNFIT167 eller MNFIT112. De resterende vekttallene kan velges fritt blant instituttets emner, med unntak av MNFIT231 - Informatikk fagdidaktikk. MNFIT231 kan ikke inngå i den godkjente emnegruppen i informatikk.

Studieretningsblokk (S-blokk)
Sammen med en godkjent emnegruppe, utgjør S-blokken grunnlaget for opptak til cand.scient.-studiet (hovedfagsstudiet).

NB ! *Hvis emnet MNFIT112 Algoritmer og datastrukturer ikke inngår i emnegruppen, <u>må</u> det inkluderes i S-blokken. I tillegg <u>må</u> emnet MNFIT222 Operativsystemer inngå.*

Resten av emnene i S-blokken kan velges fritt blant NTNU's informatikkemner. En gjør imidlertid oppmerksom på at den enkelte studieretning i cand.scient.-studiet har spesielle anbefalinger som *bør* inngå i emnegruppe/S-blokk (se kapittel 2.10.7). Disse kravene må studentene gjøre seg kjent med tidlig i studiet, slik at de underveis kan velge de emnene som er relevante for den studieretningen de er interessert i.

Alle studenter som ønsker å ta en 30-gruppe i informatikk (godkjent emnegruppe og S-blokk) må altså ta emnene MNFIT100, MNFIT111, MNFIT112, MNFIT162 og MNFIT222. Studenter som planlegger å ta hovedfag i informatikk anbefales derfor å ta MNFIT112 inn i den godkjente emnegruppen. På den måten oppnår man et mer fleksibelt valg av emner i S-blokken, og man kan lettere forberede seg for flere alternative studieretninger i cand.scient.-studiet.

2.10.5 ANBEFALTE EMNER FOR UNDERVISNING I SKOLEN

Som grunnlag for undervisning i informatikk i ungdomsskolen og i

videregående skole, anbefales eksamener med tilsammen 20 vekttall innenfor fagområdet informatikk. Emnene behøver ikke å fylle kravene til emnegruppen i informatikk.

2.10.6 CAND.SCIENT.-STUDIET (HOVEDFAGSSTUDIET)

Den generelle beskrivelsen av cand.scient.-studiet (hovedfagsstudiet) er beskrevet i kapittel 1.3 med underkapitler, og forutsettes kjent.

Faglige forutsetninger for cand.scient.-studiet
Cand.scient.-studiet i informatikk bygger på og krever en 30-gruppe (emnegruppe og studieretningsblokk) i faget, med en kjernedel bestående av de obligatoriske emnene i emnegruppen (inkl. MNFIT112) og MNFIT222. I tillegg anbefales noen forkunnskaper for hver studieretning som står beskrevet i kapittel 2.10.7. Det anbefales dessuten sterkt at emnene MNFMA012 og MNFIT291 inngår i cand.mag.-graden til de som vil gjennomføre hovedfagsstudiet i informatikk. Emnet MNFIT021 (opphørt våren 1996) kan ikke inngå i 30-gruppen.

Opptak
De generelle reglene for opptak til cand.scient.-studiet er beskrevet i kapittel 1.5.3 og forutsettes kjent. De spesielle forutsetningene for opptak til cand.scient.-studiet i informatikk er beskrevet i avsnittet ovenfor.

Vi gjør oppmerksom på at instituttet for tiden tar opp til cand.scient.-studiet i informatikk generelt, og at valg av studieretning skjer etter opptak i samarbeid med veilederne ved instituttet. Både disse rutinene, antall studieretninger og opptakskrav for hver retning vil bli endret fra og med høsten 2001.

I enkelte semestre kan det melde seg flere kvalifiserte søkere enn det instituttet har kapasitet til å ta opp. Søkerne blir da rangert etter gjennomsnittskarakter i 30-gruppen.

Nærmere opplysninger om opptaksregler og -muligheter fås ved henvendelse til studieveileder ved Fakultet for fysikk, informatikk og matematikk, eller til studentekspedisjonen på Dragvoll.

NB! *Studenter som har ekstern utdanning må søke fakultetet om å få innpasset denne i god tid før søknadsfristen (se kapittel 1.9 med underkapitler).*

Hovedfagseksamen
De generelle vilkårene for oppmelding til avsluttende hovedfagseksamen er beskrevet i kapittel 1.8 og forutsettes kjent. Studenter som har ekstern utdanning, skal i tillegg kjenne til innholdet i kapittel 1.9.

Eksamen i spesialpensumet skal ha et omfang på 2 vt. eller mer. Eksamen skal være muntlig, og den skal avholdes i forbindelse med sensur av hovedoppgaven. I tilknytning til avsluttende hovedfagseksamen skal også innholdet i hovedoppgaven diskuteres med kandidaten. Det gis separate karakterer for hovedoppgaven og den muntlige eksamen i spesialpensumet.

2.10.7 STUDIERETNINGER I CAND.SCIENT.-STUDIET

Instituttet har for tiden 6 studieretninger innenfor cand.scient.-studiet. Disse er nærmere beskrevet nedenfor.

Instituttet kan også godkjenne tverrfaglige opplegg dersom det finnes kvalifisert veileder ved instituttet. Instituttet skal følge med i progresjonen i studiet i møter mellom student, veileder og ansvarlig veileder (ansatt ved instituttet).

A: Informasjonsteknologi i undervisningen

Hovedfagsarbeidet kan bestå av å tilrettelegge og lage et undervisningsopplegg basert på bruk av informasjonsteknologi for et gitt emne. Utvikling og/eller vurdering av hjelpemidler for å generere læreprogrammer og brukergrensesnitt er også et aktuelt felt. Som faglige forutsetninger for opptak anbefales:

.

> Primært MNFIT232. Dessuten MNFIT341, MNFIT342, samt emner i pedagogikk og/eller psykologi

B: Kunstig intelligens

Aktuelle tema for hovedfagsoppgaven kan ligge innen symbolbehandlende såvel som subsymbolske AI-metoder, og tilbys først og fremst innen områder der faggruppen har hovedtyngden av sin forskning. Eksempler er case-basert og analogi-basert resonnering, kunnskapsmodellering og -representasjon, brukermodellering og -adaptasjon, maskinlæring, evolusjonære metoder, genetiske algoritmer, og nevrale nett. Aktuelle anvendelser for metodene spenner fra interaktive systemer for kunnskapsbasert beslutningsstøtte (ekspertsystemer), opplærings- og undervisningsstøtte, brukergrensesnitt, informasjonsgjenfinning, simulering av komplekse systemer, robotikk, og bildeforståelse. Oppgaven kan også ta for seg integrasjon av to eller flere enkeltmetoder, opp til totalarkitekturer for maskinell intelligens. Som faglige forutsetninger for opptak anbefales:

> Primært MNFIT272. Dessuten matematikk- og statistikkunnskaper tilsvarende MNFMA012, MNFMA217 og MNFST101, og evt. kunnskaper i logikk/filosofi, kognitiv psykologi, lingvistikk, avhengig av oppgavenes art.

C: Bildebehandling

Aktuelle hovedfagsoppgaver kan ha tilknytning til digital analyse av bilder, mønstergjenkjenning og klassifikasjon, videre bruk av ekspertsystemer i forbindelse med bildeanalyse. Som faglige forutsetninger for opptak anbefales:

> SIF8039 Grafikk, bildebehandlingog MMI, SIF8066 Datasyn, samt matematikk- og statistikkemner tilsvarende MNFMA100, MNFMA108 og S101.
> For studenter som har eksamen fra før i h.h.v. MNFIT151 og/eller MNFIT252 vil disse gjelde som ekvivalente for h.h.v. SIF8039 og SIF8066.
> Hvis utstyrstilknytning inngår i oppgaven anbefales fysikkemner tilsvarende MNFFY100, MNFFY101, MNFFYF103 og SIF4035.

Ved tverrfaglige opplegg som f.eks. bruk av satellittdata for ressursanalyse eller bildebehandling rettet mot anvendelser innen film og drama, kan en fritas for kravene om matematikk og statistikk.

D: Systemarbeid
Hovedfagsarbeidet kan være knyttet til utvikling av informasjonssystemer for private og offentlige organisasjoner. Som faglige forutsetninger for opptak anbefales:

> Primært MNFIT263. Bakgrunn i økonomisk-administrative fag, sosiologi/samfunnskunnskap, og/eller organisasjonsteoretiske emner fra siv.ing.-studiet.

E: Menneske-Maskin interaksjon
Hovedfagsarbeidet har tilknytning til designmetodikk, verktøy for implementering av brukergrensesnitt, brukbarhetstesting og modellering av brukergrensesnitt i formelle språk. Som faglige forutsetninger for opptak anbefales:

> MNFIT341, MNFIT342, MNFIT364, emner i psykologi/ sosialantropologi.

F: Informasjonsforvaltning
Informasjonsforvaltning omfatter innsamling, behandling og anvendelse av informasjon. Dette innebærer for eksempel å søke og innhente informasjon fra alle typer kilder, organisere og vurdere den, sørge for forsvarlig og hensiktsmessig lagring, og gjøre informasjonen tilgjengelig for bruker på en hensiktsmessig måte. Informasjonsforvaltning innebærer også å skape informasjon, for eksempel gjennom å kombinere eksisterende kunnskap på en ny måte, eller ved å lage systemer for fordeling og styring av informasjon. Systemene skal gjøre at det blir enklere for mennesker å samarbeide. Digitale bibliotek kan for eksempel inngå som komponent i informasjonssystemer og i datastøttet samarbeid (CSCW). Som faglige forutsetninger for opptak anbefales:

> Primært MNFIT281, MNFIT282, SIF8035.
> Dessuten bakgrunn i økonomisk-administrative emner, og/eller sosiologi/samfunnskunnskap.

G: Andre studieretninger
For eventuelle tverrfaglige studieopplegg vil faglige forutsetninger avgjøres av instituttet i hvert tilfelle.

2.10.8 DR.SCIENT.STUDIET

Dr.scient.-studiets varighet er 3 år, og det består av tre deler:

- En opplæringsdel sammensatt av pensumemner tilsvarende 18 vekttall
- En avhandling tilsvarende 2 års arbeid
- En prøveforelesning som svarer til 2 vekttall

Ytterligere opplysninger om dr.scient.-studiet finnes i Forskningsutvalgets brosjyre som fås ved Fakultet for fysikk, informatikk og matematikk.

Studenter som ønsker å ta dr.scient.-graden i informatikk må søke Fakultet for fysikk, informatikk og matematikk om å bli tatt opp til dr.scient.-studiet. Søknaden fremmes via Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap. Den skal inneholde en plan for studiet, utarbeidet i samarbeid med hovedveilederen ved instituttet. Den skal videre godkjennes av instituttet og innvilges ved fakultetet før studiet påbegynnes.

For opptak til dr.scient.-studiet kreves cand.scient.-eksamen med hovedfag i informatikk eller dokumentert tilsvarende utdannelse. I den grad instituttet har kapasitet vil det bli tilbudt dr.grads-studier innen de samme studieretningene som er angitt under cand.scient.-studiet.

2.10.9 EMNEBESKRIVELSER

Grunnemner

MNFIT100 Informatikk basisfag, 4 vekttall

Varighet: 1 semester (høst)
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Øvingsforelesn.: 2 timer pr. uke.
Øvinger: 3 timer pr. uke, øvingsoppgaver
Eksamen: 6 timer skriftlig, muntlig, eller semesteroppgave
Eksamenskrav: Godkjente øvinger/prosjektoppgaver.

Emnet gir en bred oversikt over fagfeltet informatikk. Emnet gir en innføring i det teoretiske grunnlaget for informatikk. Dette innbefatter fagfeltets historie og utvikling, samt påvirkning fra områdene matematikk, kognitive vitenskaper og organisasjonsteori. Metoder for representasjon og prosessering av datastrukturer, samt mekanismer for interaksjon mellom datasystemer og mennesker vil også bli gjennomgått.

NB!: *Emnet MNFIT100 er ikke et brukerkurs hvor man lærer grunnleggende ferdigheter, som er nødvendig for å bruke datamaskinen som f.eks. skriveredskap, vindu mot interne, eller elektronisk post. Slike brukerkurs tilbys gratis av fakultetene som intensivkurs (2-3 uker) ved semesterstart, og de gir ikke vekttall.*

En viser bl.a. til EDB-tjenestene ved HF- og SVT-fakultetene (tlf. 73 59 67 18 / 7359 82 39) eller studentekspedisjonen på Dragvoll (tlf. 73 59 67 00 / 73 59 77 00).

MNFIT111 Grunnkurs i programmering, 4 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Øvingsforelesn.: 2 timer pr. uke.
Øvinger: 3 timer pr. uke, øvingsoppgaver.
Eksamen: 6 timer skriftlig, muntlig, eller semesteroppgave.
Eksamenskrav: Godkjente øvinger/prosjektoppgaver.

Fundamentale begreper og teknikker for programmering gjennomgås, med utgangspunkt i programmeringsspråket PASCAL/DELPHI. Ved konstruksjon av programmer legges det vekt på strukturering og modularisering.

MNFIT112 Algoritmer og datastrukturer, 4 vekttall

Bygger på: MNFIT111.
Varighet: 1 semester (vår).
Forelesninger: 4 timer pr. uke.

Øvingsforelesn.: 2 timer pr. uke.
Øvinger: 3 timer pr. uke, øvingsoppgaver.
Eksamen: 6 timer skriftlig, muntlig, eller semesteroppgave.
Eksamenskrav: Godkjente øvinger/prosjektoppgaver.

Emnet tar for seg rekursjon, data-abstraksjon og modularisering som verktøy for problemløsning. Sentralt står begrepet abstrakte datatyper (ADT).

Emnet vil videre behandle de mest utbredte algoritmer for søking og sortering. I tillegg vil behandling av lister, stakker, køer, trær og tabeller bli gjennomgått. Det er en fordel om emnet MNFMA 012 Diskret matematikk tas samtidig.

MNFIT131 Datastøttet læring, 3 vekttall
Varighet: 1 semester (vår)
Forelesninger : 2 timer pr. uke
Øvinger: 2 timer pr. uke, øvingsoppgaver
Eksamen: 4 timer skriftlig, muntlig eller semesteroppgave
Eksamenskrav: Godkjente øvinger/prosjektoppgaver.

Emnet tar primært opp bruk av datamaskin som verktøy innen andre fag. Det vil bli tatt opp bruk av standard programvare og pedagogisk programvare som undervisningsverktøy. Man vil også se på evalueringskriterier for pedagogisk programvare, utviklingsverktøy, dynamisk simulering og andre aktuelle informatikkrelaterte teknologier som kan være relevante innenfor undervisning.

MNFIT162 Systemering I, 3 vekttall
Bygger på: MNFIT111.
Varighet: 1 semester (vår).
Forelesninger: 2 timer pr. uke.
Øvinger: 2 timer pr. uke, øvingsoppgaver/ semesteroppgave.
Eksamen: 4 timer skriftlig, muntlig eller semesteroppgave
Eksamenskrav: Godkjente øvinger/prosjektoppgaver.

Det gis en innføring i systemarbeid, systemutviklingsmodeller, systemmetoder og systemteknikker. Prinsipper for systemarbeid, faser i systemarbeidet, analyse av eksisterende systemer, kontakt og samarbeid med brukere, kost/ nytte-vurderinger og organisering av EDB-prosjekter. Det gis videre en grundig innføring i minst ett modellverktøy.

MNFIT163 IKT, kultur og samfunn, 3 vekttall
Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 2 timer pr. uke.
Øvinger: 2 timer pr. uke, gjennomgåelse av øvingsoppgaver.
Eksamen: 4 timer skriftlig, muntlig eller semesteroppgave
Eksamenskrav: Godkjente øvinger/prosjektoppgaver.

Målsetningen med kurset er å gi studentene innsikt i hvordan sosiale og samfunnsmessige forhold påvirker og blir påvirket av trekk ved utvikling og bruk av informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT).

Det blir lagt vekt på å beskrive hvordan IKT har endret karakter - og dermed hvilken rolle teknologien har fått - fra å være et verktøy med begrenset funksjonalitet, til et mer generelt verktøy, til dagens fokus på IKT sine kommu-

nikative karakter.

Emnet tar for seg IKT (tidligere kalt EDB eller IT) sin betydning for samfunnsutviklingen - nasjonalt, internasjonalt og innen den enkelte bedrift eller organisasjon. Man tar videre opp hvordan teknologien utvikles, hvordan og hvorfor den tas i bruk, på hvilke områder IKT har hatt størst gjennomslagskraft, og hvilke konsekvenser dette har hatt. Emnet vektlegger videre hvordan IKT har virket inn på sysselsetting, arbeidsforhold, jobbinnhold, samarbeidsrelasjoner, likestilling mellom kjønnene og bruken av IKT utenfor arbeidslivet. Emnet overlapper 2 vekttall med MNFIT161, og erstatter dette emnet i emnegruppen fra og med studieåret 2000/2001.

MNFIT167 Databaseteknikk, 3 vekttall

Bygger på: MNFIT111
Varighet: 1 semester (vår)
Forelesninger: 2 timer pr. uke
Øvinger: 2 timer pr. uke, øvingsoppgaver
Eksamen: 4 timer skriftlig, muntlig eller semesteroppgave
Eksamenskrav: Godkjente øvinger/prosjektoppgaver.

Kurset gir en innføring i effektiv lagring og gjenfinning av data. Det meste av kurset er rettet mot modellen for relasjonsdatabaser. Her gjennomgås følgende emner: relasjonsteori, relasjonsalgebra og relasjonsregning, SQL, modellering ved bruk av ER-metoden og klient/server-applikasjonsutvikling. I siste del av kurset blir undervisningen rettet mot Internett.

MNFIT213* Objektorientert systemutvikling, 3 vekttall

Bygger på: MNFIT112, MNF MA 012.
Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 2 timer pr. uke.
Øvinger: 3 timer pr. uke, øvingsoppgaver.
Eksamen: 4 timer skriftlig, muntlig eller semesteroppgave
Eksamenskrav: Godkjente øvinger/prosjektoppgaver.

Målsetningen med emnet er å gi innsikt i objektorienterte teknikker for analyse, design og programmering. Emnet gir en innføring i de grunnleggende elementene i UML. Verktøyet Rational Rose og programmeringsspråket JAVA blir benyttet i øvingene.

MNFIT215 Funksjonell programmering (Lisp), 3 vekttall

Bygger på: MNFIT112.
Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 2 timer pr. uke.
Øvinger: 2 timer pr. uke.
Eksamen: 4 timer skriftlig, muntlig eller semesteroppgave
Eksamenskrav: Godkjente øvinger/prosjektoppgaver.

Emnet gir oversikt over prinsipper for funksjonell programmering, og innføring i programmeringsspråket LISP. Det vises hvordan slike språk favoriserer en eksplorativ og iterativ programmeringsmetodikk, og muliggjør programmering på ulike abstraksjonsnivåer av prosedyrer og data. Emnet

starter med grunnleggende tema innen funksjonell programmering, lambada-kalkyle, listebehandling og abstraksjon i programdesign.

Deretter gis en innføring i CommonLisp, belyst ved programeksempler fra feltet kunstig intelligens.

MNFIT222 Operativsystemer, 3 vekttall

Bygger på: MNFIT 112
Varighet: 1 semester (høst)
Forelesninger: 2 timer pr. uke
Øvinger: 2 timer pr. uke, øvingsoppgaver
Eksamen: 4 timer skriftlig, eller muntlig (50%),
og prosjektoppgave (50%)
Eksamenskrav: Godkjente øvinger/prosjekt

Emnet tar opp moderne filsystemers og operativsystemers oppbygging og funksjon. Spesielt blir oppbygging av Unix, WindowsNT og MD-DOS trukket inn i kursopplegget. I tilknytning til kurset er det utviklet multimediasystem i Internett som dekker forelesningene. Det kreves gode programmerings-kunnskaper.

MNFIT223* Datakommunikasjon og distribuerte systemer, 3 vekttall

Bygger på: MNFIT222.
Varighet: 1 semester (vår).
Forelesninger: 2 timer pr. uke.
Øvinger: 3 timer pr. uke, øvingsoppgaver.
Eksamen: 4 timer skriftlig, muntlig eller semesteroppgave
Eksamenskrav: Godkjente øvinger/prosjektoppgaver.

Emnet skal gi grunnleggende innføring i begreper og metoder for overføring av informasjon i kommunikasjonsnett. Emnet dekker også konstruksjon og bruk av distribuerte datasystemer. Stikkord vil være lokale og globale datanett, OSI-modellen, andre funksjonelle standarder, synkron/asynkron overføring, kommunikasjonstjenester, filoverføring, distribuerte operativsystemer, fil-systemer i distribuerte operativsystem.

MNFIT 231 Informatikk fagdidaktikk, 3 vekttall

Opptakskrav : Emnegruppe i informatikk
Varighet: 1 semester (høst)
Forelesninger: 2 timer pr. uke
Sem.oppgave : Obligatorisk
Eksamensform: 4 timer skriftlig, muntlig eller semesteroppgave
Eksamenskrav: Godkjent prosjektoppgave

Emnet tar opp informatikkfagets stilling i skolen, i forskningsmiljøer og i samfunnet forøvrig. Sentrale tema vil være fagets historikk, bruk av verk-tøyprogrammer som hjelpemidler innen undervisningen i informatikk og i andre fag, bruk av internett som en undervisningsressurs, vurdering og bruk av forskjellige programmeringsspråk for opplæring i programmering og praktisk opplæring i drift av forskjellige typer nettverk.

Studentene skal skrive en prosjektoppgave. Dette kan være et undervis-ningsopplegg innenfor et delemne av informatikken, utvikling av et pedago-gisk program for bruk i informatikkundervisningen, eller lignende. Emnet

inngår som Del 1 i den praktisk-pedagogiske utdanningen ved NTNU.

I tillegg til undervisningen nevnt ovenfor, er det obligatorisk skolepraksis for de som skal bruke emnet som del 1 av PPU. Praksisen organiseres av Program for lærerutdanning. Emnet kan ikke inngå i emnegruppen i informatikk.

MNFIT232 Pedagogisk programvare, 3 vekttall

Bygger på: MNFIT111, MNFIT131
Varighet: 1 semester (vår)
Forelesninger : 2 t. pr. uke
Øvinger: 2 t. pr. uke, prosjektoppgave
Eksamen: 4 timer skriftlig, muntlig eller semesteroppgave
Eksamenskrav: Godkjente øvinger/prosjektoppgaver.

Emnet tar for seg begrepet pedagogisk programvare og beskriver en utviklingsmodell for denne typen programvare. Andre problemstillinger som vil bli berørt er design av interaktive brukergrensesnitt og bruk av multimedia. Emnet beskriver viktige elementer i utforming av brukergrensesnitt og tar opp elementer fra multimedia som lyd, bilder, video og virtuell virkelighet samt integrering av disse teknologiene inn i programvare med et pedagogisk tilsnitt.

MNFIT263 Systemering II, 3 vekttall

Bygger på: MNFIT162.
Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 2 timer pr. uke.
Øvinger: 2 timer pr. uke, prosjekt og/eller øvingsoppgaver.
Eksamen: 4 timer skriftlig, muntlig eller semesteroppgave
Eksamenskrav: Godkjente øvinger/prosjektoppgaver.

Emnet går gjennom flere andre systemeringsmetoder enn det som ble gjennomgått i MNFIT162 Systemering I, og foretar en sammenlikning av slike metoder. Andre emner som behandles er prototyping brukt i systemarbeidet, risikoanalyse og estimering av utviklingstid og kostnader av EDB-systemer, testing og verifikasjon av store EDB-systemer, samt kvalitetssikring av programvare.

MNFIT272 Kunstig intelligens, 3 vekttall

Bygger på: MNFIT112, MNF MA 012
Varighet: 1 semester (høst)
Forelesninger: 2 timer pr. uke
Øvinger: 3 timer pr. uke, øvingsoppgaver
Eksamen: 4 timer skriftlig, muntlig eller semesteroppgave
Eksamenskrav: Godkjente øvinger/prosjektoppgaver.

Emnet gir en generell innføring i fagfeltet kunstig intelligens (AI). Dette fagfeltet sikter mot å realisere aspekter av intelligent adferd i datamaskinsystemer, ved å utvikle, implementere og teste kvalitative modeller av komplekse fenomer. Det tas her utgangspunkt i kognitive, biologiske, og matematiske teorier og modeller.

I emnet beskrives forskjellige kunnskapsrepresentasjonsspråk og slutningsmekanismer for komputasjonell problemløsning og læring. Heuristiske søkealgoritmer, samt representasjon i form av predikatlogikk, regler, rammer,

og semantiske nett behandles. Sentrale prinsipper for modellering og resonnering gjennomgås i tilknytning til metoder for kunnskapsakkvisisjon og maskinlæring. Metoder som resonnerer ut fra generell såvel som case-spesifikk kunnskap beskrives. Det gis videre en oversikt over metoder basert på nevrale nett og genetiske algoritmer.

Emnet behandler også arkitekturer som integrerer forskjellige resonneringsmetoder, agentbaserte arkitekturer, samt arkitekturer for interaktiv problemløsning i et menneske-maskin samspill.

Metoder og teknikker vil blant annet bli illustrert ved programeksempler i språket Lisp. For de som ikke har kjennskap til dette språket anbefales det at emnet MNFIT215 tas samtidig.

MNFIT281 Informasjonsgjenfinning, 3 vekttall

Bygger på: MNFIT 111, MNFIT167
Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 2 timer pr. uke.
Øvinger: 2 timer pr. uke, øvingsoppgaver.
Eksamen: 4 timer skriftlig, muntlig eller semesteroppgave
Eksamenskrav: Godkjente øvinger/prosjektoppgaver.

Emnet tar vare på den delen av informatikkfaget som omfatter automatisk lagring og gjenfinning av dokumenter. I denne sammenhengen inkluderer dokumentbegrepet også lyd og bilde, selv om en pr. idag hovedsakelig fokuserer på tekstdokumenter.

Emnet inneholder disipliner som filorganisering, queryoperasjoner, dokumentoperasjoner og kunnskapsbasert lagring og gjenfinning.

MNFIT282 Digitale bibliotek 1, 3 vekttall

(Tidl. Bibl.orientert informatikk)

Bygger på: MNFIT162, MNFIT167
Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 2 timer pr. uke.
Øvinger: 2 timer pr. uke, øvingsoppgaver.
Eksamen: 4 timer skriftlig, muntlig eller semesteroppgave
Eksamenskrav: Godkjente øvinger/prosjektoppgaver.

Emnet behandler ulike dokumentasjons- og samlingstyper; digitale informasjonsobjekter. Kunnskapsorganisering, klassifikasjonssystemer (UDK, Dewey, LC, etc.), og metadatabeskrivelser og -formater som støtter lagring og gjenfinning av informasjonsobjekter. Thesauruskonstruksjon. Prosesser som inngår i informasjonssøking (“Information seeking”). Lovverk rundt opphavsrett (copyright). Bruk av SGML, XML og introduksjon til Unicode standard

MNFIT291* Prosjektarbeider i informatikk, 5 vekttall

Bygger på: MNFIT112, MNFIT213.
Varighet: 1 semester (vår).
Eksamen: Godkjent prosjektrapport som vurderes med karakteren bestått/ikke bestått.

Studentene vil arbeide i grupper på 3 eller flere med et bestemt prosjekt innenfor informasjonsteknologi. Instituttet vil foreslå aktuelle oppgaver. Forslag fra studentene kan også godkjennes. Oppgavene vil normalt gis i

tilknytning til et videregående emne i datafag. Studentene forutsettes å arbeide selvstendig med sine prosjekter og delta i kollokvievirksomhet under veiledning av ansatte fra instituttet. Studentene må melde seg til eksamen i emnet på vanlig måte.

Videregående emner

MNFITX* Aktuelle emner i informatikk, inntil 4 vekttall

Varighet:	1 semester (vår eller høst).
Forelesninger:	Inntil 4 timer pr. uke.
Øvinger:	Inntil 2 timer pr. uke.
Eksamen:	Inntil 6 timer skriftlig, eller muntlig.
Eksamen:	4 timer skriftlig, muntlig eller semesteroppgave
Eksamenskrav:	Godkjente øvinger/prosjektoppgaver.

Emnet vil bli benyttet til undervisning om aktuelle fagområder som foreløpig ikke er dekket av de spesifiserte emnene i studieplanen. Vekttall, pensum og forkunnskaper blir oppgitt ved semesterets begynnelse.

MNFIT341 Menneske-Maskin Interaksjon, 3 vekttall

Bygger på:	MNFIT112.
Varighet:	1 semester (vår).
Kollokvier/ øvinger:	4 timer pr. uke, prosjektrapporter.
Eksamen:	4 timer skriftlig, muntlig eller semesteroppgave
Eksamenskrav:	Godkjente øvinger/prosjektoppgaver.

Emnet gir en introduksjon til fagområdet menneske-maskin interaksjon (MMI). Dette omfatter brukbarhetsbegrepet, mentale modeller, kognitive arkitekturer (Mennesket som informasjonsprosessor, MHP), NGOMSL modellering, TAG, MMI designmetoder (bl.a. Foley), evalueringsteknikker og human factors.

I tillegg behandles også ulike interaksjonsteknikker, ulike klasser av verktøy for brukergrensesnitt (grafikk, vundussystemer, toolkits, interface builders, UIMS/UIDE), samt ulike formalismer som grammatikker, transisjonsnett (statecharts), event-baserte systemer, produksjonssystemer, etc.

MNFIT342 Design av grafiske brukergrensesnitt, 3 vekttall

Bygger på:	MNFIT112
Varighet:	1 semester (høst).
Forelesninger:	2 timer pr. uke.
Øvinger:	2 timer pr. uke.
Eksamen:	4 timer skriftlig, eller muntlig (50%), og prosjektoppgave (50%)
Eksamenskrav:	Godkjente øvinger/prosjektoppgaver.

Emnet gir en teoretisk innsikt i designteori og gir praktisk erfaring i oppbygging av programmer med høy grad av interaktivitet. Dette gjelder bl.a. grafiske brukergrensesnitt som gjør bruk av direktemanipulasjon .

Av emner som behandles er metaforbruk, konseptuelle og mentale modeller, teknikker for brukermedvirkning, tolkning av brukeres handlingsmønstre, estetikk og kreativ bruk av datamaskinens grafiske

muligheter.

Øvingsdelen av emnet består av en praktisk prosjektoppgave som utføres gruppevis. Hver gruppe leverer en prosjektrapport som utgjør 50% av karakteren i emnet. Det legges i prosjektet vekt på praktisk bruk av itertivt design/redesign med rask prototyping og brukbarhetstesting med video.

MNFIT364* Systemutvikling, organisasjon og arbeidsliv, 3 vekttall

Bygger på: MNFIT263.
Varighet: 1 semester (vår).
Forelesninger: 2 timer pr. uke.
Øvinger: 2 timer pr. uke.
Eksamen: 4 timer skriftlig, muntlig eller semesteroppgave
Eksamenskrav: Godkjente øvinger/prosjektoppgaver.

Hvis den aktuelle eksamensformen i emnet er en godkjent semesteroppgave, vil dette bli kunngjort ved semesterstart. Studentene må også da melde seg til eksamen på vanlig måte innen de frister som gjelder.

Kurset tar sikte på å studere organisatoriske forhold i og rundt systemutviklingsprosessen. Hovedutfordringen består i å bedre det tett sammenvevede mønstre av (IT-)teknologiske og sosiale forhold som omslutter hele systemutviklingsprosessen - design samt innføring og bruk. Både teoretiske bidrag og dokumentert, praktisk erfaring tas opp. Mer spesifikke tema som dekkes av kurset inkluderer prinsipielt forskjellige syn på systemutviklingsprosessen, automatisering/effektivisering av arbeidsrutiner i forhold til IT, samt datasystemer for samarbeid og kommunikasjon.

MNFIT365* Vg. emner i adm. databehandling/systemarbeid, 3 vekttall

Bygger på: MNFIT 112, MNFIT 263
Varighet: 1 semester (vår)
Koll./øvinger: 4 timer pr. uke, prosjektrapporter
Eksamen: 4 timer skriftlig, muntlig eller semesteroppgave
Eksamenskrav: Godkjente øvinger/prosjektoppgaver.

Emnet omhandler modeller for å vurdere kvalitet på datasystemer og for å vurdere en organisasjons evner til å utvikle programvaresystemer med god kvalitet. Temaer som berøres er: "software metrics" - måling av egenskaper til programvaresystemer, "Capability Maturity Model" (CMM) - en modell for hvordan man vurderer og forbedrer prosesskvalitet i en organisasjon, og modeller for pålitelighetsanalyse av datasystemer.

Innen området "software metric" gis en grundig innføring i generell måleteori, i hvordan man planlegger og gjennomfører empiriske eksperimenter og undersøkelser, og i den nyeste teorien om måling av programvareegenskaper. Det gis videre en omfattende innføring i måling av indre og ytre produkt- og prosessegenskaper.

MNFIT374 Maskinlæring og case-basert resonnering, 3 vekttall

Bygger på: MNFIT272
Varighet: 1 semester (vår)
Undervisning: Forelesninger/kollokvier, 2 timer pr uke
Øvinger: 2 timer pr. uke
Eksamen: 4 timer skriftlig, muntlig eller semesteroppgave

Eksamenskrav: Godkjente øvinger/prosjektoppgaver.

Emnet gir en innføring i prinsipper og metoder for selv-læring i datamaskinsystemer. Hovedvekten legges på kunnskapsbaserte læremetoder og metoder for læring gjennom erfaring, men klassiske, syntaksbaserte læremetoder gjennomgås også. Læremetoder i case-basert og analogibasert resonnering, samt integrering av læring og problemløsing, behandles spesielt.

Videre behandles integrerte arkitekturer for læring og problemløsning, inkludert metoder der brukeren aktivt innlemmes i læresløyfen. Grenseoppganger og overlapp mot kunnskapsakkvisisjon, kognitiv modellering, og matematisk/statistisk bearbeiding av data vil også bli drøftet. Metoder og teknikker vil i stor grad bli illustrert ved programeksempler.

MNFIT376*Kunnskapsrepresentasjon, 3 vekttall

Bygger på: MNFIT272
Varighet: 1 semester (høst).
Undervisning: Ledede kollokvier, 2 timer pr. uke.
Øvinger: 2 timer pr. uke.
Eksamen: 4 timer skriftlig, muntlig eller semesteroppgave
Eksamenskrav: Godkjente øvinger/prosjektoppgaver.

Emnet gjennomgår de vanligste metoder og typer språk for å representere kunnskap i et datamaskinsystem, slik at kunnskapen kan nyttigjøres av systemets resonneringsprosesser. Representasjonsspråkene relateres til de underliggende inferensmetoder (slutningsmetoder), og til syntaktiske, semantiske og pragmatiske aspekter ved datamaskinell representasjon.

Predikatlogikk, produksjonsregler, semantiske nett, objektorienterte rammespråk, samt subsymbolske representasjoner behandles og relateres til deres basis i matematiske, kognitive og biologiske teorier og modeller. De forskjellige språks uttrykkskraft relateres til deres komputasjonelle effektivitet. Videre behandles språkenes egnethet for modellbygging, relatert til manuelle metoder for kunnskapsmodellering og automatiske maskinlæringsmetoder.

MNFIT378 Sub-symbolske AI-metoder, 3 vekttall

Bygger på: MNFIT272, MNFIT215.
Varighet: 1 semester (vår).
Undervisning: Forelesninger/kollokvier, 2 timer pr. uke.
Øvinger: 4 timer per uke.
Eksamen: 4 timer skriftlig, muntlig eller semesteroppgave
Eksamenskrav: Godkjente øvinger/prosjektoppgaver.

Emnet dekker flere komputasjonelle metoder med grunnlag i biologi, bl.a. nevrale nett og evolusjonære algoritmer.

Emnet gir en grunnleggende innføring i teorien for nevrale nett. De mest aktuelle nettyper og læringsmetoder blir behandlet.

Emnet dekker to populære evolusjonær komputasjonelle teknikker: genetiske algoritmer (GA) og genetiske programmering (GP). Disse gir en generell metodikk som kan anvendes i en rekke problemdomener som prosessplanlegging, reguleringsteknikk, mønstergjenkjenning, robotikk og maskinlæring. Forhåndskjennskap til LISP anbefales.

MNFIT379* Intelligente brukergrensesnitt, 3 vekttall

Bygger på: MNFIT272, MNFIT341
Varighet: 1 semester (høst)
Forelesninger/
kollokvier: 2 timer pr. uke
Øvinger: 2 timer pr. uke
Eksamen: 4 timer skriftlig, muntlig eller semesteroppgave
Eksamenskrav: Godkjente øvinger/prosjektoppgaver.

Intelligente brukergrensesnitt har som mål blant annet å forbedre brukbarheten av datasystemer med hensyn på effektivitet og naturlighet av interaksjonen med brukeren. Dette inkluderer adaptivitet, kontekst-sensitivitet og aktiv assistanse til å utføre oppgaver. Sentralt i emnet står representasjon, resonnering og aksjoner på modeller av bruker, domener, oppgaver og media. Spesielt dekkes taksonomier for adaptivitet, bruker- og diskursmodellering, modellbaserte grensesnitt verktøy (UIMS), agent og agentarkitekturer og plangjenkjenning.

MNFIT383 Digitale bibliotek 2, 3 vekttall

Bygger på: MNFIT282
Anbefales: MNFIT281, SIF8035
Varighet: 1 semester (vår)
Undervisning: Forelesninger og gruppearbeid
Øvinger: 2 timer pr. uke, øvinger og prosjektoppgave
Eksamen: 4 timer skriftlig, muntlig, semesteroppgave
Eksamenskrav: Godkjente øvinger/prosjektoppgaver

Digitale bibliotek, karakteristikker. Sammenheng med Informasjonssystemer. Faget gir tre vinklinger til digitale bibliotek: informasjonsobjekter, teknologi og anvendelser:
- Metoder og formater for å beskrive og modellere multi-media informasjonsobjekter (Dublin Core, MARC, IFLA-modellen o.a.).
- Navnsetting og identifikatorer av informasjonsressurser, (URN, DOI, ISBN, SICI, Handle System o.a.), lenking mellom objekter. Protokoller, med vekt på søkeprotokollen Z39.50. Arkitektur for digitale bibliotek, RDF.
- Eksempler på anvendelser fra forskning og næringsliv. Digitale bibliotek (inkl. "Corporate Memory") og relasjoner til samhandlingsteknologi (CSCW).

MNFIT385* Informasjons- og kunnskapsforvaltning, 3 vekttall

Bygger på: MNFIT162, MNFIT282
Anbefales: SIF8035
Varighet: 1 semester (høst)
Undervisning: Ledede kollokvier 2 timer pr.uke,
Øvinger: 2 timer pr. uke, øvinger og prosjektoppgave
Eksamen: 4 timer skriftlig, muntlig, semesteroppgave
Eksamenskrav: Godkjente øvinger/prosjektoppgaver.

Kunnskap som finnes i en bedrift er lagret distribuert i tradisjonelle arkiver, i lover og avtaler, i bedriftens visjon og strategi, i digitale datasystemer, i enkeltpersoners hoder. Dette sammenfattes i begrepet «Corporate knowledge».

Riktig kombinasjon og bruk av denne kunnskap er bedriftens viktigste ressurs. Tema som behandles er: Semantisk modellering, kunnskapsmodellering, metoder og systemer for erfaringsoverføring, elitasjon og bearbeiding av strategisk, industriell og korporativ kunnskap, korporative databaser, samt data- og kunnskapslogistikk, spesielt for gjennomføring av større prosjekter.

MNFIT386* Kunnskapsakkvisisjon, 3 vekttall

Bygger på:	MNFIT272, MNFIT282
Anbefales:	SIF8035
Varighet:	1 semester (høst)
Undervisning:	Ledede kollokvier, 2 timer pr uke
Øvinger:	2 timer pr. uke, prosjektoppgave
Eksamen:	4 timer skriftlig, muntlig eller semesteroppgave
Eksamenskrav:	Godkjente øvinger/prosjektoppgaver.

Emnet gir en innføring i metoder og teknikker for bygging av kunnskapsbaser/ kunnskapsbaserte systemer. Emnet omfatter metoder for framhenting av kunnskap (elisitasjon), analysering, modellering og tolking av den kunnskap som en ekspert bruker ved problemløsing, samt å overføre og representere denne kunnskapen i et datasystem. Ekspertise- og kunnskapstyper blir klargjort, og metoder og teknikker for kunnskapsakkvisisjon/kunnskapsmodellering blir gjennomgått og sett i sammenheng med systemets livssyklus. Problemstillinger og resultater fra internasjonale F&U-prosjekter blir diskutert.

2.11 KJEMI

Vedtatt av lærerhøgskolens råd 24. april 1980 med endringer sist vedtatt av Fakultetsstyret ved Fakultet for kjemi og biologi 15. desember 1999.

2.11.1 STUDIEGRUNNLAG

Undervisningen i kjemi forutsetter kunnskaper tilsvarende nest høyeste nivå i kjemi og høyeste nivå i matematikk fra den videregående skole, allmennfaglig studieretning. Kjennskap til det grunnleggende begrepsapparat i fysikk er en fordel. For tiden er de fleste lærebøker som benyttes, på engelsk.

2.11.2 CAND.MAG.-STUDIET

Emneoversikt

Emner merket med * undervises bare hvis et tilstrekkelig antall studenter er påmeldt, og dersom instituttet har ressurser til det. **Emner i *kursiv* har undervisning felles med tilsvarende siv.ing.-emner - se emnebeskrivelse**.

Kode	Tittel	Vekttall (vt)
MNK KJ 100	Generell kjemi	5
MNK KJ 120	Organisk kjemi	5
MNK KJ 130	Uorganisk kjemi	5
MNK KJ 140	Fysikalsk kjemi I	5
MNK KJ 222	*Spektroskopiske metoder i organisk kjemi*	*3*
MNK KJ 220	*Organisk kjemi -vidg. emne*	*2,5*
MNK KJ 224	Organisk kjemisk syntese laboratorium	2
MNK KJ 231	*Videregående uorganisk kjemi*	*3*
MNK KJ 241	Fysikalsk kjemi II	3
MNK KJ243	Fysikalske metoder i strukturkjemi	5
MNK KJ 250	Kvantitativ analyse	3
MNK KJ 251	Analytiske metoder I	2
MNK KJ 253	*Kromatografi*	*2,5*
MNK KJ 260	*Biokjemi*	*3*
MNK KJ 261	*Biokjemilab. (gir vt kun sammen m/KJ 260)*	*(2)*
MNK KJ 270	Naturmiljøkjemi	5
MNK KJ 290	Kjemi fagdidaktikk	3
MNK KJ 320*	Stereokjemi og konformasjonsanalyse	3
*MNK KJ 321**	*Kjernemagnetisk resonasspektr.skopi*	*3*
MNK KJ 326*	Biokatalyse i organisk kjemi	3
MNK KJ 354*	Elektroanalytisk kjemi	2
MNK KJ 355*	Analytisk atomspektrometri	2
MNK KJ 356*	Kjemiske og biologiske sensorer	2
MNK KJ 357*	Videregående kromatografi	3
MNK KJ 365*	Enzymkjemi	3
MNK KJ 370*	Videregående akvatisk kjemi	5
MNK KJ 371*	Anvendt geokjemi	3
MNK KJ 420*	Videregående NMR-spektroskopi	4

Emnegruppe
Godkjent emnegruppe i kjemi for cand.mag.-graden består av MNK KJ 100, MNK KJ120, MNK KJ 130 og 5 vekttall fra andre emner i kjemi. For studenter som skal ta hovedfag i kjemi må MNK KJ 140 inngå i emnegruppen.

Anbefalte emner for undervisning i skolen
Kjemi i videregående skole:
Emnegruppe i kjemi er også en del av opptaksgrunnlaget for PPU del 1 hvis kjemi skal være ett av skolefagene.

Naturfag, ungdomstrinnet og videregående skole:
Kontakt studieveileder.

Godkjenning av eksamener fra sivilingeniørstudiet
De generelle retningslinjene for innpassing av annen utdanning, inklusive utdanning fra sivilingeniørstudiet ved NTNU, er beskrevet i kapittel 1.9.1 og forutsettes kjent.

2.11.3 CAND.SCIENT.-STUDIET

Den generelle beskrivelsen av cand.scient.-studiet (hovedfagsstudiet) er beskrevet i kapittel 1.3 og forutsettes kjent.

Studiegrunnlag
Studenter som vil begynne et cand.scient.-studium i kjemi, må ha bestått eksamen i de emner som inngår i emnegruppen i kjemi, og emnegruppen må inneholde MNK KJ 140 Fysikalsk kjemi. Videre må de ha bestått eksamen i kjemiemner som tilsvarer 10 vekttall ut over emnegruppen. Denne 10-vekttallsgruppen kalles studieretningsgruppene eller S-blokken.
For studenter som tar sitt første kjemiemne høsten 1996 eller senere, er et grunnleggende matematikkemne på universitetsnivå på minst 5 vekttall obligatorisk som grunnlag for hovedfag i kjemi. MNF MA 001 eller MNF MA 100 kan brukes.

Opptak til hovedfagsstudiet
Hovedfagstudiet består av en hovedfagsoppgave (20 vekttall) og et teoretisk pensum på 10 vekttall. De generelle reglene for opptak til cand.scient.-studiet er beskrevet i kapittel 1.5.3 og forutsettes kjent. Godkjent emnegruppe, S-blokk og et emne i matematikk (se ovenfor) inngår alltid i forkunnskapskravene. I tillegg kan det for enkelte studieretninger inngå krav om spesielle støtteemner.

NB *Studenter som har ekstern utdanning må søke fakultetet om å få innpasset denne i god tid før søknadsfristen (se kapittel 1.9 med underkapitler).*

Hovedfagseksamen
Vilkårene for oppmelding til avsluttende hovedfagseksamen er beskrevet i kapittel 1.8 og forutsettes kjent. For studenter som har ekstern utdanning forutsettes i tillegg innholdet i kapittel 1.9 kjent. Eksamensform for emnene i det teoretiske pensum er beskrevet i de aktuelle emnenesbeskrivelse. En avsluttende eksamen skal finne sted etter at hovedoppgaven er innlevert. Foruten be-

dømmelse av oppgaven skal kandidaten da framstille seg til en muntlig prøve som består av:

a) eksaminasjon i det teoretiske pensum i de avanserte emner som ikke har vært gjenstand for evaluering underveis i studiet (minimum 2 vekttall).

b) en samtale om forskningsoppgaven (hovedoppgaven). Det gis separate karakterer for hvert av emnene som inngår i eksaminasjonen.

For hovedoppgaven gis det en karakter hvor det også tas hensyn til samtalen under punkt b.

Avanserte emner
Emner med emnekode på 300- og 400-nivå i tabellen i kapittel 2.11.2 kan inngå i de 10 vekttallene under cand.scient.-studiet. Studenter som velger forskningsoppgave i naturmiljøkjemi, kan også velge emnet MNK BI370 Miljøtoksikologi (4 vt.) (se kapittel 2.3.5).
I samråd med hovedfagsveileder skal en dessuten legge opp spesialpensa. Vekttallsberegning avgjøres da på forhånd av Institutt for kjemi. I sivilingeniørstudiet foreleses en rekke emner som etter godkjenning fra instituttet vil kunne benyttes som emner under cand.scient.-studiet. Etter søknad, og med anbefaling fra veileder, kan instituttets hovedfags- og dr.gradsutvalg godkjenne andre emner som del av de 10 vekttall under cand.scient.-studiet så lenge gradsforskriftens krav ivaretas .

2.11.4 STUDIERETNINGER

Cand.scient.-studiet ved Institutt for kjemi er organisert i ulike studieretninger. For disse studieretningene er det ulike forkunnskapskrav som er definert i studieretningsblokken (S-blokken). Følgende krav til S-blokken gjelder for de ulike studieretninger:

Studieretningsblokken skal inneholde (Hvor tilsvarende siv.ing.emner finnes kan disse nyttes. Forskjeller i vekttall må kompenseres. Se emnebeskr.):
Organisk kjemi:MNK KJ 220/-KJ223og enten MNK KJ 221eller MNK KJ 224
Strukturkjemi:MNK KJ 231, MNK KJ 243
Fysikalsk kjemi:MNK KJ 241, MNK KJ 243
Analytisk kjemi:MNK KJ 250 og enten MNK KJ 251 eller MNK KJ 253
Biokjemi:MNK KJ 260, MNK KJ 261
Naturmiljøkjemi:MNK KJ 270
Fagdidaktisk kjemi:MNK KJ 290 eller tilsv., MN FEL 001

Resten av de 10 vekttallene i S-blokken velges fritt blant emnene MNK KJ 222, MNK KJ 223, MNK KJ 224, MNK KJ 231, MNK KJ 232, MNK KJ 241, MNK KJ 242, MNK KJ 250, MNK KJ 251, MNK KJ 253, MNK KJ 260, MNK KJ 261 (MNK KJ 261 bare sammen med MNK KJ 260), MNK KJ 270 og MNK KJ 357 eller blant tilsvarende siv.ing.-emner. Eldre, tilsvarende MN-emner kan også brukes.

Etter søknad, og med anbefaling fra veileder, kan instituttets hovedfags- og dr.grads-utvalg også godkjenne andre emner som del av S-blokken.

Lærerne på instituttet vil gi opplysninger om hvilke av disse emnene som passer best i de forskjellige studieretninger.
Innen de ulike studieretninger er det ved Institutt for kjemi, i den utstrekning det er kapasitet til det, for tiden muligheter for å utføre hovedoppgaven innen følgende fagområder:

Organisk kjemi:
- Strukturundersøkelser av molekyler i oppløsning
- Strukturundersøkelser av molekyler i gassfase
- Bruk av enzymer i organisk kjemisk syntese
- Organisk analyse (gasskromatografi/massespektrometri) av miljøforurensninger og av luktstoffer hos dyr
- Syntese av enantiomert rene finkjemikalier.
- Syntetisk modifisering av naturstoffer (kartenoider, vitaminer, fett osv)

Fysikalsk kjemi:
- Bestemmelse av molekylstruktur/konformasjon (elektrondiffraksjon/teoretiske beregninger)
- Spektroskopi (NMR-, vibrasjonsspektroskopi)
- Termodynamikk (væske-damp og faststoff-damp likevekter)
- Biofysikalsk kjemi, særlig studier av metalloproteiner.

Strukturkjemi:
- Høyenergetisk røntgenstråle (synkrotronstråle) brukt i røntgenabsorpsjonsspektroskopi, XAS (XANES; EXAFS). Synkrontronanlegg i Frankrike (ESRF), Storbritannia (Daresbury) og USA(Brookhaven) brukes.
- Strukturelle studier v.h.a. XAS av diverse materialer, f.eks. industrielle katalysatorer samt metallkomplekser i løsninger, metalloenzymer og systemer relevant til miljøkjemiske problemstillinger.
- Pulver røntgen diffraksjonsstudier (konvensjonelle og synkrotronbaserte) inkludert strukturløsning ved bruk av Rietveld analyse.
- Miljøkjemiske problemstillinger (EXAFS, mikroXANES).

(Mer detaljerte opplysninger: http://mercury.mnfak.unit.no/~david/group/)

Analytisk kjemi:
- Sporanalytiske metoder
- Studier av kompleksforbindelser
- Utvikling av ulike sensorer med analytisk formål.
- Elektrokjemi av biologiske forbindelser
- Utvikling av elektroanalytisk utstyr

Biokjemi:
- Enzymologi
- Biokatalyse i kjemisk syntese
- Det er også anledning til å utføre hovedfag i biokjemi ved Institutt for bioteknologi.

Naturmiljøkjemi:

- Forekomst og kjemisk omsetning av tungmetaller og andre stoffer i naturmiljøet.
- Undersøkelser i tilknytning til forurensningssituasjoner forårsaket av industri eller annen teknologisk virksomhet

Fagdidaktisk kjemi
- Kjemihistorie
- Kjemi og skolen

Kombinasjon av de ulike feltene kan også være en mulighet. For nærmere opplysninger om dette må Institutt for kjemi kontaktes.
Hovedoppgaven kan også utføres ved andre institusjoner, under veiledning av forskere som er knyttet til vedkommende institusjon. Før arbeidet med hovedoppgaven kan startes, må Institutt for kjemi ha godkjent oppgave og veileder, og en av det vitenskapelige personale ved Institutt for kjemi skal fungere som kontaktperson.

2.11.5 EKSEMPLER PÅ OPPBYGGING AV STUDIET*

Studieretning Strukturkjemi/Fysikalsk kjemi:

1 H	MNK KJ 100	MNF MA100		
2 V	MNK KJ 120	MNK KJ 130		
3 H	MNK KJ 140	MNF IT100	MNF IT111**	
4 V	MNK KJ 241	MNK KJ 243	2 vt. valgfritt	
5 H	MNF FY103	MNK KJ 231		
6 V	MNF IT151	MNF ST101		
7 H	Ex.phil.			
8				
9	Hovedoppgave. 10 vt. avanserte emner			
10				

** Eksamen i MNF IT111 kan utsettes til vårsemestret.

Studieretning Analytisk kjemi:

1 H	MNK KJ 100	MNF MA100	
2 V	MNK KJ 120	MNK KJ 130	
3 H	MNF IT111	MNK KJ 250	
4 V	MNF IT112	MNK KJ 251	MNF ST101
5 H	MNK KJ 140	MNF MA108	
6 V	MNF IT151	MNK KJ 253	MNF IT162,MNF MA108
7 H	MNK KJ 222	MNK KJ 357	Ex.phil.
8			
9	Hovedoppgave. 10 vt. avanserte emner		
10			

Studieretning Naturmiljøkjemi:

1 H	MNK KJ 100	MNF MA100	
2 V	MNK KJ 120	MNK KJ 130	
3 H	MNK KJ 140	MNK KJ 250	
4 V	MNF ST101	MNK KJ 251	MNK KJ253
5 H	MNF IT 100	EX.PHIL.	
6 V	MNK KJ 270	MNK BI 270	
7 H	MNK KJ 260	MNK KJ 261	5 vt valgfritt
8			
9	Hovedoppgave. 10 vt. avanserte emner		
10			

Studieretning Organisk kjemi (biokatalyse)

(Se også Bioteknologi, kap. 2.12)

1 H	MNK KJ 100	MNF MA100		
2 V	MNK KJ 120	MNK KJ 130		
3 H	MNK KJ 140	MNF IT100		
4 V	SIK3062	SIK 4009	Ex.phil.	
5 H	MNK KJ 221	MNK BI210	MNK KJ 260	MNK KJ 261
6 V	MNK KJ 326	MNK KJ 365	SIK 4035	MNK KJ 253
7 H	--	MNK KJ 223	MNK KJ 224	MNK KJ 325
	MNK KJ 353			
8				
9	Hovedoppgave. 10 vt. avanserte emner			
10				

Studieretning Analytisk kjemi (organisk):

1 H	MNK KJ 100	MNF MA100	
2 V	MNK KJ 120	MNK KJ 130	
3 H	MNK KJ 140	MNF IT100	MNK KJ 222
4 V	MNF ST101	Ex.phil.	
5 H	MNK KJ 250	MNK KJ 220	MNK KJ 224
6 V	MNK KJ 270	MNK KJ 251	MNK KJ 253
7 H	MNK KJ 357	MNK KJ 260	MNK KJ 261
8 V			
9 H	Hovedoppgave. Avanserte emner 10 vt		
10 V			

NB! *Studenten må selv påse at cand.mag.-gradens breddekrav (minst 20 vt. utenom ex.phil som ikke er kjemi-vekttall) blir oppfyllt, jfr.gradsforskriftens § 8, pkt 2c.*
*Emnene ovenfor kan erstattes av tilsvarende siv.ingemner, se emnebeskrivelsene. Forskjeller i vekttall må kompenseres.

2.11.6 DR.SCIENT.-STUDIET

Dr.scient.-studiets varighet er 3 år. Det består av tre deler:

- En opplæringsdel sammensatt av emner tilsvarende 18 vekttall.
- En avhandling tilsvarende 2 års arbeid.
- En prøveforelesning som svarer til 2 vekttall.

Studenter som ønsker å ta dr.scient.graden i kjemi, må, før studiet startes, søke Fakultet for kjemi og biologi om opptak som doktorgradsstudent. Søknaden fremmes via Institutt for kjemi.
I samarbeid med hovedveilederen ved Institutt for kjemi skal studenten legge fram en samlet plan for sitt studium. Denne legges ved søknaden om opptak.
For å kunne bli tatt opp til doktorgradsstudiet må søkeren ha oppnådd graden cand.scient. eller ha annen utdanning som er godkjent som likeverdig med denne. En søker kan gis adgang til doktorstudiet uten slik utdanning hvis vedkommende dokumenterer tilsvarende faglig nivå. Ytterligere opplysninger om dr.scient.-studiet fås fra Fakultetskontoret, tlf. 73 59 60 03. Aktuelle dr.scient.-emner er beskrevet i kapittel 3 i denne Studiehåndboka.

2.11.7 EMNEBESKRIVELSER

NB ! *I de emner som har laboratoriekurs, må disse være godkjent før en kan få adgang til eksamen.*

MNK KJ 100 Generell kjemi, 5 vekttall

Varighet:	1 semester (høst).
Forelesninger:	6 timer pr. uke.
Regneøvinger/ kollokvier:	2 timer pr. uke.
Laboratoriekurs:	Ca. 60 timer.
Eksamenskrav:	Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen:	6 timer skriftlig.

Emnet gir en innføring i kjemiens begreps- og modell-apparat generelt; atome-

nes, molekylenes og de krystallinske stoffenes oppbygning (elektronkonfigurasjoner og bindingsteori); det periodiske system for grunnstoffene; støkiometri, kjemiske formler og reaksjonslikninger; gassenes og væskenes (oppløsningenes) egenskaper; kjemisk likevektslære; generelt, syrer og baser og tungt oppløselige forbindelser; elementær kjemisk termodynamikk (termokjemi og fri energi); elektrokjemi (elektrolytter, reduksjon og oksydasjon, elektrokjemiske celler og elektrolyse) og elementær kjemisk kinetikk.
Laboratoriekurset skal belyse det teoretiske pensum og innøve typiske arbeidsteknikker i et kjemisk laboratorium.

MNK KJ 120 Organisk kjemi, 5 vekttall

Varighet:	1 semester (vår).
Opptakskrav:	Godkjent laboratoriekurs i MNK KJ 100.
Forelesninger:	4 timer pr. uke.
Regneøvinger/ kollokvier:	2 timer pr. uke.
Laboratoriekurs:	100 timer.
Eksamenskrav:	Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen:	6 timer skrifltig.

Emnet bygger på MNK KJ 100, og gir en innføring i organisk kjemi. I forelesningene gis en oversikt over de viktigste klasser av organiske forbindelser, deres typiske egenskaper, fremstillingsmåter og isomeriforhold. Videre gis et grunnlag i stereokjemi, reaksjonsmekanismer og bindingsforhold. Endelig gjennomgås de viktigste typer naturstoffer og syntetiske og naturlige makromolekyler.
I laboratoriekurset gjennomgås de funksjonelle gruppers viktigste egenskaper og reaksjoner. I tillegg utføres noen enkle synteser for å gi en innføring i de viktigste syntese- og arbeidsmetoder.

MNK KJ 130 Uorganisk kjemi, 5 vekttall

Varighet:	1 semester (vår).
Opptakskrav:	Godkjent laboratoriekurs i MNK KJ 100.
Forelesninger:	4 timer pr. uke.
Kollokvier:	2 timer pr. uke.
Laboratoriekurs:	75 timer.
Eksamenskrav:	Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen:	6 timer skriftlig.

Emnet bygger på MNK KJ 100, og består av følgende tema: elektronstruktur av atomer, elektronets bølge-og partikkelegenskaper, atomorbitaler, det periodiske system, ionisasjonsenergi, elektronaffinitet, atom- og ioneradier, elektronegativitet, koordinasjonstall, valens-oksydasjonstilstand. Kovalente molekyler, bindingsbeskrivelser. Den faste fasen, ioniske krystaller, Born-Haber-syklusen, gitterenergi, metallbinding, kompleksioner. Generelle egenskaper i forhold til det periodiske system og stoffkjemi. Krystall- og ligandfeltteorier.
Laboratoriekurset har til hensikt å gi praktisk kjennskap til uorganiske syntesemetoder og -reaksjoner.

MNK KJ 140 Fysikalsk kjemi, 5 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Regneøvinger: 2 timer pr. uke.
Laboratoriekurs: 50 timer.
Opptakskrav: Godkjent laboratoriekurs i MNKKJ 100
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen: 6 timer skriftlig.

Emnet bygger på MNK KJ 100, og for å få adgang til laboratoriekurset, må laboratoriekurset i MNK KJ 100 være godkjent. Emnet bygger på matematikkunnskaper svarende til MNF MA100 Grunnkurs i analyse.

Emnet omfatter klassisk termodynamikk, spontanitet og likevekt i kjemisk-fysiske systemer, faselikevekter, systemer med variabel sammensetning, ideelle og reelle blandinger, kolligative egenskaper, termodynamikk av elektro-kjemiske celler, kinetikk, fenomenologiske likninger og beskrivelse av kjemiske reaksjoner.

MNK KJ 220 Organisk kjemi videregående emne, 2,5 vekttall

SIK 3041 Organisk kjemi videregående emne, 2,5 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Forelesninger: 3 timer pr. uke.
Kollokvier: 2 timer pr. uke.
Opptrakskrav: MNKKJ 120 eller SIK 1005
Eksamensform: 5 timer skriftlig.

Emnet er en videreføring av MNKKJ 120/SIK 1005. Undervisningen i emnet er felles med SIK 3041. Formålet er å gi en dypere innsikt i grunnleggende prinsipper i organisk kjemi, herunder viktige nyere organiske reaksjoner, prinsipper og metoder. Det gis en kort repetisjon og utdyping av termodynamikk, molekylstruktur, kinetikk, reaksjonsmekanismer , konformasjonsanalyser og stereokjemi. Vider vil syre- og basekatalysereaksjoner, kondensasjonsreaksjoner, aromatkjemi, periscycliske, fotokjemiske og radikalreaksjoner bli behandlet. Til slutt vil bruk av enkelte organometalliske reagenser, dannelse av karbon-nitrogenbindinger og heterocykler bli behandlet. Emnet gir 2,5 vekttallsreduksjon mot MNK KJ 223.

MNK KJ 222 Spektroskopiske metoder i organisk kjemi, 3 vekttall

SIK 3043 Spektroskopiske metoder i organisk kjemi, 2,5 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Forelesninger: 2 timer pr. uke.
Kollokvier: 2 timer pr. uke.
Eksamen: 5 timer skriftlig.

Undervisningen bygger på MNK KJ 120 eller SIK 1005. Formålet med emnet er å innøveferdigheter i identifikasjon av ukjente forbindelser ved bruk av de viktigste spektroskopiske metodene. I forelesningene gjennomgås prinsippene for følgende spektroskopiske metoder: Ultrafiolet/synlig-, infrarød-, massespektrometri og kjernemagnetisk resonans spektroskopi. NMR-pulsmetoder, herunder 2D-NMR vil bli forelest. Emnet er spesielt konsentret om tolking av spektra for organiske forbindelser ved hjelp av de fire spektroskopiske metodene. Emnet gir 2 vekttalls reduksjon mot MNKKJ 221.

MNK KJ 224 Organisk kjemisk-syntese lab. , 2 vekttall

Varighet: 2/3 semester (høst).
Opptakskrav: Bestått eksamen i MNK KJ 100 og MNK KJ 120.
Laboratoriekurs: Ca. 120 timer.
Laboratorie-
forelesninger: 12 timer.
Eksamenskrav: Godkjente rapporter fra alle laboratorieøvingene.
Eksamen/eksamensform:Bestått/Ikke bestått på grunnlag av godkjent rapport.

Det er en fordel å ha studert (eller samtidig studere) MNK KJ 222/SIK 3043. Emnet er obligatorisk for realfagstudenter som skal ta hovedfag (cand. scient.) i kjemi, studieretning organisk kjemi. Emnet gir en innføring i organisk synteiske laboratoriemetoder, med anvendelse av spektroskopiske metoder. Det skrives rapporter over de utførte synteser.

MNK KJ 231 Videregående uorganisk kjemi , 3 vekttall

SIK 3030 Videregående uorganisk kjemi, 2,5 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Øvinger: 1 time pr. uke.
Prosjektarbeid: Kun for studenter på MNK KJ231
Eksamenskrav: 75% av øvingsoppgavene (og prosjektarbeid) må være godkjent.
Eksamen: 5 timer skriftlig.

Undervisningen bygger på MNK KJ 130. Undervisningen er felles med SIK3030. Emnet gir en innføring i symmetri, punktgrupper og bruk av karaktertabeller. Videre behandles innskuddselementer: komplekser, binding , krystall og ligandfelt samt noen organometalliske forbindelser. Ustøkiometri og defektsstrukturer, faseoverganger. Sammenheng mellom bindingsforhold/ struktur og materialenes egenskaper.

MNK KJ 241 Fysikalsk kjemi II, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Forelesninger: 2 timer pr. uke.
Øvinger: 2 timer pr. uke.
Eksamen: 5 timer skriftlig.

Emnet bygger på MNK KJ 140, og er en utvidelse og fortsettelse av stoffet i MNK KJ 140. Følgende vil bl.a. bli undervist: likevekt i ikke-ideelle systemer og kjemisk kinetikk.

MNKKJ 243 Fysikalske metoder i strukturkjemi, 5 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Forelesninger: 4 timer pr. uke
Øvinger: 1 time pr. uke
Eksamenskrav: 75 % av øvingene må være godkjent
Eksamen: 5 timer skriftlig, eller muntlig

Emnet bygger på MNK KJ 140 og MNK KJ 231. Undervisningen består av forelesninger, øvinger og prosjektarbeid. Emnet gir en innføring i ulike fysikalske metoder i strukturkjemi og disse er: IR-, Raman- og mikrobølgespektro-

skopi, røntgenkrystallografi, fotoelektron-, Møssbauer- og røntgenabsorpsjons-spektroskopi. Metodene blir brukt til bestemmelser av molekylstrukturer og intramolekylære bevegelser. Emnet gir 2 vekttalls reduksjon mot MNKKJ 242

MNK KJ 250 Kvantitativ analyse, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Opptakskrav: MNK KJ 100.
Forelesninger: 2 timer pr. uke.
Kollokvier: 2 timer pr. uke.
Laboratoriekurs: 90 timer.
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen: 5 timer skriftlig.

Emnet gir en innføring i analytisk kjemi, der grunnleggende analysemetoder blir behandlet, bl.a. gravimetri, inkludert elektrogravimetri, kompleksometri og potensiometri. Instrumentelle analysemetoder blir bare omtalt i liten grad da disse inngår i kursene MNK KJ 251 og MNK KJ 253. Hensikten med laboratoriekurset er særlig å gi studentene erfaring i kvantitative arbeidsmetoder.

MNK KJ 251 Analytiske metoder I (instrumentell analyse), 2 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Opptakskrav: MNK KJ 100.
Forelesninger: 1 time pr. uke.
Kollokvier: 2 timer pr. uke.
Laboratoriekurs: 80 timer.
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen: 5 timer skriftlig.

Emnet bygger på MNK KJ 250, og tar for seg et utvalg av viktige instrumentelle metoder som gjennomgås praktisk og teoretisk, bl.a. spektrofotometri, atomabsorpsjonsspektrometri, potensiometri med ioneselektive elektroder, polarografi med stripping voltammetri. Kromatografi behandles ikke da dette inngår i MNK KJ 253.

MNK KJ 253 Kromatografi, 2,5 vekttall

SIK3038 Kromatografi, 2,5

Varighet: 1 semester (vår).
Opptakskrav: Bestått eksamen i MNK KJ 100 og MNK KJ 120/SIK 1005.
Forelesninger: 3 timer pr. uke.
Øvinger/Lab.kurs: 4 timer pr uke.
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen: 5 timer skriftlig.

Undervisningen er felles med SIK3038. Emnet gir en generell innføring i teoriog praksis for kromatografiske metoder i organisk kjemi. Emnet gir en teoretisk og praktisk innføring i kromatografiske separasjonsmetoder. Grunnleggende teori anvendt på absorpsjons- og fordelingskromatografi blir gjennomgått. Følgende teknikker behandles: tynnsjikts- (TLC), kolonne-, ionebytter-, høytrykks- (HPLC) eksklusjons- og gasskromatografi (GC) m.fl. Emnet gir 2 vekttalls reduksjon mot MNK KJ 252.

MNK KJ 260 Biokjemi. 3 vekttall
SIK4001 Biokjemi grunnkurs, 2,5 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Opptakskrav: For studenter som er tatt opp ved NTNU våren 2000 eller senere, eller som tar sitt første kjemiemne våren 2000 eller senere: *Bestått eksamen i MNKKJ100 og MNKKJ120*
Forelesninger I: Felles med SIK 4001: 4 timer pr uke.
Forelesninger II: 20 timer i tillegg til SIK 4001 (2 t. pr. uke).
Laboratoriekurs: Se KJ 261.
Eksamen: MNKKJ 260: 6 timer, skriftlig, SIK 4001 5 timer, skriftlig

Undervisningen er først felles med siv.ing.-emnet SIK 4001 Biokjemi GK. I tillegg gis det forelesninger særskilt fo rMNK KJ 260. Laboratorieøvingene som gis i SIK 4001 hører likevel ikke til unservisningen i MNK KJ 260. Det blir arrangert et særskilt laboratoriekurs i biokjemi for studentene i MNK KJ 260. Dette er emnet MNK KJ 261 Biokjemi lab., se egen emnebeskrivelse. Studenter som ønsker å følge MNK KJ 261 må melde seg særskilt til dette emnet.

Emnet tar sikte på å gi en innføring i de viktigste biokjemiske prinsipper og faller i tre hoveddeler:

1. Proteiner og enzymer

2. Metabolisme og bioenergetikk

3. Nukleinsyrer og molekylær genetikk

Sammen med KJ 261 gir emnet 5 vekttall. Emnet gir 3 vt. reduksjon mot hvert av emnene K60 og 54015. Sammen med MNK KJ 261 gir det 5 vt. reduksjon mot K60. Mot SIK 4001 gis 2,5 vt. reduksjon. *Mot SIK 4005 Biokjemi VK gis 1 vekttalls reduksjon . Vekttallsreduksjonen gjelder ordinære eksamener i begge emnene avlagt f.o.m. studieåret 2000/2001.*

Emnene SIK4001 Biokjemi GK og SIK4005 Biokjemi VK, tilsammen 5 vekttallt, kan erstatte MKK KJ 260/MNK KJ261.

MNK KJ 261 Biokjemi lab., 2 vekttall*

Varighet: 1 semester (høst).
Opptakskrav: For studenter som er tatt opp ved NTNU våren 2000 eller senere, eller som tar sitt første kjemiemne våren 2000 eller senere: *Bestått eksamen i MNKKJ100 og MNKKJ120*
Laboratoriekurs: 100 timer.

NB! *Emnet gir vekttall først etter eksamen i MNK KJ 260 er bestått.*

Laboratorieøvingene tar sikte på å konkretisere det foreleste stoff i MNK KJ 260 og gjøre studentene kjent med karakteristiske biokjemiske teknikker, spesielt innen enzymkjemi. Det kreves at rapportene fra alle laboratorieøvingene er godkjente for å få godkjent kurset.

Emnet vil normalt være adgangsbegrenset. Studentene må derfor melde seg til undervisningen i emnet innen de frister som gjelder.

MNK KJ 270 Naturmiljøkjemi, 5 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Opptakskrav: Godkjent. labkurs, MNK KJ 100
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Kollokvier og
øvinger: 2 timer pr. uke.
Laboratoriekurs: 70 timer.
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen: 6 timer skriftlig.

Emnet bygger dessuten på kunnskaper svarende til MNK KJ 120, MNK KJ 130 og MNK KJ 140. For å få fullt utbytte av undervisningen i MNK KJ 270 anbefales det at en har de nevnte forkunnskaper før en begynner på emnet.
Emnet omfatter bl.a.: Grunnleggende trekk ved den kjemiske oppbygning av naturen. Viktige kjemiske prosesser i luft, vann og jord. Naturlige geokjemiske og biogeokjemiske kretsløp. Effekter av menneskelig virksomhet på naturmiljøet fra et kjemisk synspunkt, særlig i forbindelse med forurensende prosesser. Spredning og omdanning av forurensninger i naturmiljøet.
Det er vekttallsreduksjon mot de utgåtte emnene K 7, NMK I, K 70, A2 og K 71, samt mot A 101.

MNK KJ 290 Kjemi fagdidaktikk, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Opptakskrav: Godkjent emnegruppe i kjemi.
Forelesninger: 40 timer (5 timer pr uke i 8 uker).
Prosjekt- og semesteroppgave (obligatorisk).
Eksamenskrav: Godkjent prosjekt og semesteroppgave.
Eksamen: Skriftlig (4 t) eller muntlig.

Emnet omfatter følgende tema:

Formidling og oppfatning av kjemi (skole, universitet, media). Metoder i formidling av kjemi (som vitenskaps- og skolefag). Trekk fra den historiske utvikling i faget. Kjemifagets eksperimentelle karakter.

Emnet inngår i “Del 1” i den praktisk-pedagogiske utdanningen (PPU) ved NTNU. I tillegg til undervisningen nevnt her i emnebeskrivelsen, er der også obligatorisk skolepraksis for de som skal bruke emnet som et element i “Del 1” av PPU. Denne praksisen organiseres av Program for lærerutdanning.

Emnet gir tre (3) vekttalls reduksjon mot hvert av emnene MNK KJ 299 (3 vt).K 199 (3 vt), K 099 (3vt) og 2 vekttalls reduksjon mot emnet K 99 (2 vt). Emnet kan ikke inngå i emnegruppen i kjemi. Emnet regnes som realfag (jfr Gradsforskriftenes § 8, pkt. 2 b)

MNK KJ 320* Stereokjemi og konformasjonsanalyse, 3 vekttall

Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 3 timer pr. uke
Øvinger: 20 timer.
Semester-
oppgave: Obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjent semesteroppgave.

Eksamen: 5 timer skriftlig, eller muntlig.

Geometrisk isomeri. Sammenheng mellom et molekyls struktur / konformasjon og dets energi / entropi. Anvendelser innen åpne kjeder og ringsystemer. Strukturkjemiske metoder. Semesteroppgaven skal gi innføring i teoretiske beregninger (molekylmekanikk, *ab initio* kvantemekaniske beregninger) på grupper av molekyler innenfor en relevant problemstilling, og resultater evalueres mot litteraturdata fra eksperimentelle metoder.

MNK KJ 321* Kjernemagnetisk resonansspektroskopi, 3 vekttall
SIK 51028 Kjernemagnetisk resonansspektroskopi, 2,5 vekttall
Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 3 timer pr. uke.
Prosjektarbeid: Kun for studenter som tar MNKKJ321
Øvinger: 1 time pr. uke.
Eksamenskrav: Godkjente øvinger og prosjektarbeid.
Eksamen: Muntlig.

Undervisningen er felles med SIK 51028. Emnet gir en innføring i mer avanserte moderne NMR-teknikker og deres praktiske anvendelse. Undervisningen bygger på MNKKJ 222 /SIK 3043. Prinsippet for moderne NMR, og anvendelsen av denne metoden innen organisk kjemi vil bli behandlet. MNR-puls vil bli forelest. Multidimensjonal NMR-spektroskopi og anvendelsen til statisk og dynamisk strukturbestemmelse vil bli gjennomgått. Utvalgte eksempler fra litteraturen blir gjennomgått og diskutert.

MNK KJ 326* Biokatalyse i organisk kjemi, 3 vekttall
Forel./seminar.
Opptrakskrav: Bestått eksamen i MNK KJ 120 og -KJ 260
Eksamensform: 5 timer skriftlig, eller muntlig.

Emnet bygger på stoff som er behandlet i MNK KJ 120, MNK KJ 260, MNK KJ 220/SIK 3041 og MNK KJ 365, men bare de to førstnevnte anses som helt nødvendige som bakgrunn. 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.

MNK KJ 354* Elektroanalytisk kjemi, 2 vekttall
Forelesninger/seminar.
Eksamen: Muntlig.

Emnet bygger på MNK KJ 250 og MNK KJ 251 og behandler analysemetoder der elektrodereaksjoner blir studert. Slike metoder omfatter bl.a. konduktometri, potensiometri og ulike voltammetriske teknikker herunder også stripping voltammetri. Sporanalyse og undersøkelse av kjemisk bindingsform (speciering) vil også bli behandlet.

MNK KJ 355* Analytisk atomspektrometri, 2 vekttall
Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 2 timer pr. uke.
Eksamensform: muntlig.

Kurset forkuserer på de viktigste metodene for bestemmelse av både metalliske og ikke-metalliske grunnstoffer: atomabsorpsjonspektrometri, atomemisjonsspektrometri, massespektrometri (med spesiell vekt på plasmaeksitasjonsmetoden), X-strålefluorimetri og radiokjemiske metoder. Disse metodene brukes i forskjellige områder som f.eks. kjemisk industri, metallurgi, geologi, materialvitenskap- og teknikk, næringsmiddelkontroll, miljøvern og rettskjemi. I tillegg til de ordinære forelesningene blir det diskusjoner av analysemetoder med utgangspunkt i artikler i fagtidsskrift. Kunnskap i analytisk kjemi og instrumentell analyse tilsvarende MNK KJ 250 og MNK KJ 251 er en fordel, men ikke en forutsetning.

MNK KJ 356 Kjemiske og biologiske sensorer, 2 vekttall
Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 2 timer pr. uke
Eksamensform: Muntlig..

Emnet gir en innføring i prinsippene for virkemåten av en rekke sensorer (elektrokjemiske, termiske, akustiske, optiske, enzymatiske, mikrobiologiske osv.) som brukes for å bestemme forskjellige kjemiske og biokjemiske stoffer, med eksempler på deres anvendlese i industri, miljøteknikk, bioteknologi og medisin. Anvendelse av mikrotenologi og kjemometri i sensorteknikk er en viktig del av kurset. Kunnskaper i analytisk kjemi og instrumentell analyse tilsv. MNK KJ 250 og MNK KJ 251 er en fordel, men ikke en forutsetning.

MNK KJ 357* Videregående kromatografi, 3 vekttall
Varighet: 1 semester (høst).
Opptakskrav: Godkjent laboratoriekurs i MNK KJ 253.
Forelesninger: 3 timer pr. uke.
Laboratoriekurs: Ca. 70 timer.
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs.
Eksamen: 5 timer skriftlig.

Kurset bygger på MNK KJ 253/SIK 3038, og er en utvidelse og fordypning av MNK KJ 253, og tar bl.a. for seg (høytrykks-) væskekromatografi, kapillærgasskromatografi, superkritisk fluid kromatografi, og koblede kromatografi/spektroskopi-metoder.

MNK KJ 365* Enzymkjemi, 3 vekttall
Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 3 timer pr. uke (vår).
Semesteroppgave: Obligatorisk.
Eksamenskrav: Godkjent semesteroppgave.
Eksamensform: 5 timer skriftlig, eller muntlig.

Emnet undervises annet hvert år, neste gang våren 2000. Emnet bygger på MNK KJ 120, MNK KJ 140 og MNK KJ 260. Det gir en innføring i moderne

forståelse av enzymkatalyse og av sammenhengen mellom struktur og funksjon av enzymproteiner, med vekt på enzymkinetikk, reaksjonsmekanismer i enzymkatalyse, metallioner i enzymkatalysen og enzymers stereoselektivitet. Semesteroppgaven skal gi en oversikt, basert på originallitteraturen, over totalforståelsen av strukturen, katalysemekanismen og eventuelt reguleringsmekanismen for et bestemt enzym, belyst med litteraturdata basert på forskjellige eksperimentelle metoder.

MNK KJ 370* Videregående akvatisk kjemi, 5 vekttall

Forelesninger(intensivt): 3 timer pr dag i 3 uker(høst)
Eksamen: Muntlig.

Emnet bygger på MNK KJ 270, og gir en omfattende behandling av homogene og heterogene kjemiske likevekter i naturlige akvatiske systemer (syre/base relasjoner, utfelling/oppløsning, kompleksdannelse, red/oks-reaksjoner, vitring overflatereaksjoner). Kurset er tenkt primært for kandidater som arbeider med geokjemiske og miljøkjemiske problemstillinger knyttet til vann, jord og sedimenter, men også andre kandidater, f.eks. innen limnologi, vil kunne ha god nytte av kurset. Studenter som tidligere har avlagt eksamen i tilsvarende pensum som del av sin hovedfagseksamen kan ikke ta eksamen i MNK KJ 370

MNK KJ 371* Anvendt geokjemi, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 2 timer pr. uke.
Kollokvier: Min. 1 pr. student.
Eksamen: Muntlig.

Kurset er beregnet på hovedfags- og doktorgradsstudenter og bygger på kunnskaper i geologi og naturmiljøkjemi som tilsvarer henholdsvis SIG 0501 Geologi innføring og MNK KJ 270 Naturmiljøkjemi. Annen passende bakgrunn er videregående emner innen geologi og miljøkunnskap. Grunnleggende kunnskaper i statistikk er ønskelig.

Kursets hovedtema er geokjemisk kartlegging. Det begynner med en metodisk del som bl.a. omhandler prøvetyper, prøvetetthet, prøvebehandling, kjemisk analyse, statistisk bearbeiding og kartfremstilling. Hoveddelen omfatter tolkning av geokjemiske mønstre, bruk av geokjemiske kart i malmleting, miljøvern, geomedisin, landbruk og arealforvaltning. Spesielle tema behandles etter nærmere avtale. Blant disse er: Naturlig tungmetallforgiftning, fraktalgeometri, følsomhet for forsuring, tålegrenser, naturlige elektrokjemiske potensialer, internasjonal geokjemisk kartlegging.

MNK KJ 420* Videregående NMR-spektroskopi, 4 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Forelesninger: 2 timer pr. uke.
Øvinger: 2 timer pr. uke.
Laboratorieøvelser: 30 timer.
Eksamenskrav: Godkjente laboratorieøvelser.
Eksamensform: Muntlig.

Undervisningen bygger på MNK KJ 321/siv.ing. 51028 og dekker to-dimensjonal, tre-dimensjonal og fire-diemensjonal NMR-spektroskopi og deres an-

vendelse i organisk kjemisk, protein-, DNA-, og RNA-strukturbestemmelse. Utvalgte eksempler fra forskningslitteraturen vil bli diskutert for å illustrere anvendelse av NMR-spektroskopi i molekylærbiologiske systemer. Øvingsprogrammet vil dels være teoretisk, dels være praktisk bruk av NMR-instrumenteringen. Emnet kan bli undervist i konsentrerte tidsperioder, som kunngjøres ved oppslag.

MNK KJ X Aktuelle kjemiske emner, inntil 5 vekttall

Varighet:	1 semester.
Forelesninger:	3-4 timer pr. uke.
Øvinger:	1 time pr. uke.
Eksamen:	6 timer skriftlig, eller muntlig.

Emnet er tenkt benyttet til undervisning i aktuelle emner som foreløpig ikke er tatt inn som separate emner i studieplanen. Vekttall og pensum blir oppgitt ved semesterets begynnelse.

2.12 BIOTEKNOLOGI

Studiet ble opprettet av Høgskolestyret 17. mars 1988. Studieplanenble vedtatt av Fakultetsrådet for Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet 1.mars 1988 og sist endret av Fakultet for kjemi og biologi våren 2000 som en konsekvens av endringene i biologi-og kjemistudieplanene.

Bioteknologi er som begrep av relativt ny dato. Mange av de virksomheter som moderne bioteknologi omfatter har imidlertid lange tradisjoner. Dette gjelder særlig brygging av øl og framstilling av vin og sprit. Av relativt ny dato er bioteknologiske industriprosesser for framstilling av antibiotika, vitaminer, løsningsmidler og søtningsstoffer.

Med bioteknologi menes i dag bruk av celler eller deler av celler, særlig enzymer, i kjemiske prosesser. European Federation of Biotechnology (EFB) har laget følgende definisjon: *Bioteknologi er integrasjonen av naturvitenskap og ingeniørvitenskap i den hensikt å oppnå anvendelse av organismer, celler, deler av disse og molekylære analoger til produkter eller tjenesteyting*. Det er celler og enzymers virkning som katalysatorer i kjemiske reaksjoner som er spesielt attraktive. Dersom hele celler, f.eks. gjærceller benyttes kalles prosessen forgjæring eller fermentering. Ved fermenteringsprosesser kan viktige, ofte kjemiske kompliserte stoffer framstilles. Rene enzymer kan benyttes som katalysatorer i synteseprosesser. Bruk av slike biokatalysatorer gjør ofte at reaksjoner kan utføres under milde betingelser, dvs. ved nøytral pH, normalt trykk og temperatur.

Bioteknologi er et område der teknologi og grunnforskning møtes. Grunnforskningsdelen omfatter fagområder som biokjemi, molekylær genetikk, mikrobiologi, enzymkjemi, cellebiologi, organisk kjemisk syntese og analyse. På den teknologiske siden står prosessteknikk og kjemiteknikk sentralt. Dersom naturlig forekommende biokatalysatorer ikke er effektive eller stabile nok for et spesielt formål, må biokatalysatoren modifiseres. Dette krever kjennskap til enzymenes struktur. Ved molekylmodellering kan forandringer i strukturen foreslås og framstilling av nye biokatalysatorer kan gjennomføres ved molekylære genetiske metoder,, som blir stadig viktigere innen bioteknologi. Bioteknologi er derfor et forskningsområde som er sammensatt av mange selvstendige fagområder og skal man lykkes innen feltet er samarbeide nødvendig.

Bioteknologi ved NTNU

Bioteknologi ved NTNU er representert ved Institutt for kjemi, Botanisk institutt, Zoologisk institutt og Institutt for bioteknologi. Biokatalysegruppen ved Institutt for kjemi studerer bruk av enzymer og celler i organisk kjemisk syntese. Ved Botanisk institutt framstilles bl.a. kjemikalier ved hjelp av plantecellekulturer. I tillegg benyttes planteceller i forbindelse med planteforedling.Ved Institutt for bioteknologi foregår særlig forskning omkring polysakkarider.

Det foregår også bioteknologisk forskning ved andre institusjoner i Trondheim, bl.a. SINTEF.

2.12.1 INNHOLDET I BIOTEKNOLOGISTUDIET I TRONDHEIM

Studiet består av et grunnstudium som tar 31/2 år og gir cand.mag.-grad, og et hovedfagsstudium som tar 11/2 år, og gir cand.scient.-grad. For å sikre seg at

studentene får den nødvendige faglige bredde som et hovedfagsstudium i bioteknologi krever, inneholder grunnstudiet langt flere obligatoriske emner enn det som er vanlig i et cand.mag.-studium. Det skal gi grunnleggende kunnskaper innen kjemi, biokjemi, cellebiologi, mikrobiologi og analytisk kjemi. For alle studenter er emner av et omfang på minst 39(44) vekttall obligatoriske. I tillegg har de enkelte studieretningene obligatoriske emner, og innføringsemnet/ex.phil. er obligatorisk for alle som vil ha en cand.mag.-grad fra et universitet.

Det tilbys hovedfag innen 4 studieretninger: Biokatalyse (organisert ved Institutt for kjemi), Plantecellekulturer (organisert ved Botanisk institutt), Molekylær biolog, (organiset ved Kjemisk, Botanisk eller Zoologisk institutt) og Biopolymerkjemi (faglig veiledning ved Institutt for bioteknologi, ansvarlig veileder ved Institutt for kjemi). Studiets oppbygning beskrives nedenfor.

2.12.2 STUDIEGRUNNLAG

Undervisningen i de grunnemner som er obligatoriske i grunnstudiet i bioteknologi, bygger på kunnskaper tilsvarende høyeste nivå i matematikk og biologi (3MX, 3BI) og nest høyeste nivå i biologi og kjemi (2KJ) fra den videregående skoles allmennfaglige studieretning.

Emnene som inngår i bioteknologistudiet, kan studeres av alle som er tatt opp som student ved NTNU. Vær oppmerksom på at de fleste emner som inngår i studiet er adgangsbegrenset.

Innpassing av tidligere utdanning

De generelle retningslinjene for innpassing av annen utdanning, inklusive utdanning fra sivilingeniørstudiet ved NTNU, er beskrevet i kapittel 1.9 og forutsettes kjent.

2.12.3 GRUNNSTUDIET

Emner felles for alle studieretningene

Følgende emner er obligatoriske for alle studieretningene:

MNK KJ 100	Generell kjemi	5 vt.
MNK KJ 120	Organisk kjemi	5 vt.
MNK KJ 140	Fysikalsk kjemi	5 vt.*
MNK KJ 253	Kromatografi	2,5 vt.
MNK BI 101	Molekylær- og cellebiologi	5 vt.
MNK BI 210	Cellebiologi m/ immunologi	4 vt
MNK KJ 260/MNK KJ 261	Biokjemi	5 vt.**
MNF MA 100	Grunnkurs i analyse	5 vt.
eller		
MNF MA 001	Brukerkurs i matematikk	5 vt.
MNF IT 100	Informatikk basisfag	4 vt.
SIK 4009	Mikrobiologi	2,5 vt.
SIK 4005	Biokjemi VK	2,5 vt
SIK 4045	Molekylærgenetikk	2,5 vt.

Totalt antall obligatoriske vekttall i grunnstudiet *uten* ex.phil:39 (44)

NB! *Emnene fra siv.ing.-studiet som inngår forutsetter bestemte forkunnskaper ved opptak. Dette er beskrevet i siv. ing.-studiets Studiehandbok. Forkunnskapene må være erhvervet før en kan taes opp på emnet. Eksamener i SIK 4005 avlagt f.o.m.studieåret 2000/2001 gir vekttallsreduksjon mot MNKKJ 260/ MNKKJ261 avlagt f.o.m. samme studieår.*

*Emnet MNK KJ 140 er obligatorisk kun for studenter som planlegger å ta sitt hovedfag med studieretning biokatalyse og biopolymer kjemi.
** SIK 4001 Biokjemi GK sammen med SIK 4005 kan erstatte MNKKJ 260/ MNKKJ 261 i grunnstudiet og emnegruppen.

Ex.phil. er obligatorisk for studenter som tar hele studieløpet sitt ved universitetet og dermed må gå veien om en cand.mag.-grad fra et universitet. Studenter som har ekstern utdanning (gjelder ikke utdanning fra et universitet) og som etter søknad til fakultetet er blitt innvilget fritak for cand.mag.-grad., er derved også fritatt for Ex.phil. (se kap. 1.9.2).

Emnegruppe
Godkjent emnegruppe i bioteknologi består av følgende emner:

MNK KJ 100Generell kjemi	5 vt.
MNK KJ 120Organisk kjemi	5 vt.
MNK KJ 260/261Biokjemi grunnkurs m/lab.	5 vt.
MNK BI 210Cellebiologi med immunologi	4 vt.
SIK 4009 Mikrobiologi	2,5 vt

Gamle varianter av emnegruppen er også gyldige.

Breddekravet
Breddekravet (jfr. Gradsforskriftens § 8, pkt.2c) tilfredstilles ved at det i cand. mag.-graden må inngå minst 20 vekttall fra andre fag enn det dominerende. F.eks. må må en cand. mag.-grad som inneholder flest kjemivekttall samtidig inneholde minst 20 vekttall som ikke er kjemi. Ex.phil kan ikke inngå blant de emner som skal tilfredstille breddekravet.

Breddekravet må tilfredstilles på tilsvarende måte i den utdanningen som ligger til grunn for en evt søknad for fritak for cand. mag.graden

Obligatoriske studieretningsemner
Studieretning Biokatalyse:

MNK KJ 130Uorganisk kjemi	5 vt.
MNK KJ 222Spektroskopiske metoder i organisk kjemi	3 vt.
MNK KJ 353Videregående kromatografi	2 vt.
Totalt antall obligatoriske vekttall for studieretningen:	59 vt.

Studieretning Plantecellekulturer:

MNK BI 104/ -BI120Fysiologi	5 vt.
MNK BO 220Plantefysiologi II	4 vt.
Totalt antall obligatoriske vekttall for studieretningen:	53 vt.

Studieretning Molekylærbiologi:
Totalt antall obligatoriske vekttall for studieretningen: 44 vt.

Studieretning Biopolymerkjemi:

SIK 4035	Biopolymerkjemi	2,5 vt.
Totalt antall obligatoriske vekttall i studieretningen:		51,5 vt.

Valgfrie emner
Følgende emner anbefales som valgfrie emner, men det er også anledning til å velge andre emner:

Emner fra de allmennvitenskapelige realfagsstudieplaner:

MNK BI 104	Fysiologi	5 vt.
MNK BI 211	Genetikk	3 vt.
MNK BO 220	Plantefysiologi II	4 vt.
MNK ZO 220	Zoofysiologi	4 vt.
MNK KJ 130	Uorganisk kjemi	5 vt.
MNK KJ 140	Fysikalsk kjemi	5 vt.
MNK KJ 222	Spektroskopiske metoder i organisk kjemi	2 vt.
MNK KJ 220	Organisk kjemi VK	2,5 vt.
MNK KJ 224	Eksperimentell org. kjemi	2 vt.
MNK KJ 326	Biokatalyse i Org. kjemi	3 vt.
MNK KJ 353	Videregående kromatografi	2 vt.
MNK KJ 250	Kvantitativ analyse	3 vt.
MNK KJ 251	Analytiske metoder I	2 vt.
MNK KJ 356	Kjemiske og biologiske sensorer	2 vt
MNK KJ 365	Enzymkjemi	*3 vt.
MNK KJ 321	Kjernemagnetisk resonansspektroskopi	3 vt.
MNF ST 001	Brukerkurs i staistikk for...	5 vt.

Emner fra siv.ing.-studiets studieplaner:

SIK 3041	Organisk kjemi, VK	2,5 vt.
SIK3062	Naturstoffkjemi, GK	2,5 vt.
SIK3064	Fysikalsk organisk kjemi	2,5 vt.
SIK 3068	Organisk syntese, VK	2,5 vt.
SIK4035	Biopolymerkjemi	2,5 vt.

Emner fra dr.ing.-studiets studieplaner:

51095	Massespektrometri m.m.	2,5 vt.
DIK4091	Cellulær toksikologi	2,5 vt.
DIK 4093	Prokaryot molekylæriologi	2,5 vt.
DIK 4097	Marin biokjemi	3 vt.
DIK 4099	Fys./kj. met. i biokjemi	3 vt.

2.12.4 CAND.SCIENT.-STUDIET

Innholdet i hovedfagsstudiet
Cand.scient.-studiet består av to deler:

1. En forskningsoppgave (hovedoppgaven) som i arbeidsmengde svarer til

20 vekttall, inkludert en skriftlig sammenfatning av arbeidet.

2. Eksamen i ett eller flere emner og/eller spesialpensa som svarer til minst 10 vekttall.

Siste emneeksamen (evt. eksamen i spesialpensum) skal avlegges etter at hovedoppgaven er innlevert.

For studieretning Biokatalyse er MNK KJ 365 Enzymkjemi (3 vt.) og MNK KJ 326 Biokatalyse (3 vt.) obligatorisk innenfor disse 10 vekttall. For de andre studieretningene fastsettes pensum individuelt.

Emner fra fakultetets studieplan på 300-nivå og emnene fra dr.ing.-studiet og enkelte av de andre emnene som måtte ha et høyt nok faglig nivå, kan benyttes i cand.scient.-gradens teoretiske pensum under forutsetning av at de blir godkjent av instituttenes organer. Dette avgjøres når studenten inngår hovedfagskontrakt med instituttet.

Opptak til hovedfagsstudiet

De generelle reglene for opptak til cand.scient.-studiet er beskrevet i kapittel 1.5.3 og forutsettes kjent. Godkjent emnegruppe og S-blokk i bioteknologi, samt minst 10 av de øvrige obligatoriske vekttallene i grunnstudiet må være avlagt før man kan tas opp til hovedfagsstudiet.

NB! *Studenter som har ekstern utdanning må søke fakultetet om å få innpasset denne i god tid før søknadsfristen (se kapittel 1.9).*

Hovedfagsoppgaven

Kjemisk institutt er ansvarlig for hovedoppgaver i Biokatalyse og Biopolymerkjemi, og Botanisk institutt er ansvarlig for hovedoppgaver i Plantebioteknologi. For studieretning Molekylær biologi kan det formelle ansvaret ligge enten på Kjemisk, Botanisk eller Zoologisk institutt.

Hovedfagseksamen

De generelle vilkårene for oppmelding til avsluttende hovedfagseksamen er beskrevet i kapittel 1.8 og forutsettes kjent. For studenter som har ekstern utdanning forutsettes i tillegg innholdet i kapittel 1.9 kjent.

De faglige kravene i studieplanen for bioteknologi må være tilfredsstilt. Avsluttende eksamen skal finne sted etter at hovedoppgaven er innlevert. Foruten bedømmelse av oppgaven skal kandidaten framstille seg til en muntligprøve som består av:

a) eksaminasjon i spesialpensum og i de avanserte emner som ikke har vært gjenstand for evaluering tidligere i studiet (minst 2 vekttall).
b) en diskusjon av hovedoppgaven.

Det gis separate karakterer for hvert av emnene og eventuelt spesialpensum som inngår i eksaminasjonen. For hovedoppgaven gis det en karakter hvor det også tas hensyn til diskusjonen under pkt. b).

2.13 MATEMATIKK

Vedtatt av Lærerhøgskolens råd 21. juni 1979 med endringer sist vedtatt av Fakultet for fysikk, informatikk og matematikk desember 1999.

Et ideelt matematikkstudium gir en grundig innføring i faget, samt en oversikt over og en forståelse av matematikk som basis for og verktøy i andre fag. Om mulig bør derfor et studium i matematikk omfatte emner utover en 20-gruppe. Emnetilbudet er lagt opp slik at studenten skal få en grundig innføring i noen viktige områder av faget. Gjennom eksempler illustreres noen av anvendelsesmulighetene innenfor andre fag, samt fagets praktiske anvendelser.

Et solid grunnstudium i matematikk gir et godt grunnlag for arbeid med anvendelser av matematikk på andre fagområder, eller arbeid med faget i yrkeslivet. Studenter som skal tilrettelegge studiet med tanke på undervisning i ungdomsskolen og i den videregående skolen anbefales å ta henholdsvis minst 20 og 25 vekttall i matematiske fag inkl. et grunnemne i statistikk. Det fins dessuten et eget studieopplegg for studenter som vil utdanne seg til realfagslærere med spesiell kompetanse i matematikk. Opplegget omtales som Program for lærerutdanning i matematikk (PLUM), og er beskrevet i kapitlene 2.13.4 og 2.13.6.

Noen emner er obligatoriske for alle som vil ha en emnegruppe i matematikk eller som ønsker å begynne på hovedfagsstudiet i matematikk. Ellers står studentene fritt i valg av emner, slik at matematikkstudiet til en viss grad kan tilpasses den enkeltes behov og interesser.

Matematikkstudiet bygger på kunnskaper tilsvarende høyeste nivå i matematikk (3MN/3MX) i den videregående skole. Emnene MNFMA001 og MNFMA012 bygger på 2MN/2MX i den videregående skole.

Studieplanen for de allmennvitenskapelige studiene er under revisjon, for å samordne deler av studietilbudet med studietilbudet under siv.ing.- og dr.ing.-studiet.

2.13.1 EMNEOVERSIKT

Ved overgangen til nytt studentdatasystem (FS), tok NTNU høsten 1998 i bruk nye emnekoder. Endringene består i at gamle emnekoder er gitt prefikset MNF, slik at for eksempel det første emnet nedenfor ble hetende MNFMA001 Brukerkurs i matematikk. Se kapittel 1.10 for ytterligere informasjon.

Oversikt over emner som tilbys innen matematikk for de allmennvitenskapelige studiene.

Kode	Tittel	Vekttall
Grunnemner:		
MNFMA001	Brukerkurs i matematikk	5
MNFMA012	Elementær diskret matematikk	3
MNFMA100	Grunnkurs i analyse	5
MNFMA104	Tallteori	2
MNFMA108	Lineær algebra	5
MNFMA109	Flerdimensjonal analyse	4
MNFMA205	Algebra	3

MNFMA210	Matematikk fagdidaktikk	3
MNFMA210R	Matematikk fagdidaktikk - redusert	2,5
MNFMA213	Differensiallikninger og Fourieranalyse	3
MNFMA214	Funksjonsteori	3

Videregående emner:

MNFMA215	Videregående lineær algebra	2
MNFMA217	Videregående diskret matematikk	3
MNFMA219	Reell analyse	2
MNFMA321	Abstrakt algebra	5
MNFMA324	Analysens grunnlag	5
MNFMAX*	Aktuelle matematiske emner (varierende tittel)	Inntil 5

Avanserte emner:

MNFMA322*	Videregående fourieranalyse	3
MNFMA325*	Funksjonalanalyse	4
MNFMA326*	Videregående funksjonsteori	4
MNFMA327*	Ringteori	4
MNFMA328*	Generell topologi	4
MNFMA329*	Differensialgeometri	4
MNFMA330*	Homologisk algebra	4
MNFMA331*	Kaos og fraktal geometri	4
MNFMA333*	Algebraisk topologi	4
MNFMA334*	Algebraisk geometri	4
MNFMA336*	Univalente funksjoner	4
MNFMA337*	Analytisk teori for kjedebrøk	4
MNFMA340*	Funksjoner av flere komplekse variable	4
MNFMA343*	Dynamiske systemer og ergodeteori	4
MNFMA344*	Harmonisk analyse	4
MNFMA350*	Ikke-lineære dynamiske systemer	4
MNFMA431*	Representasjonsteori for algebraer	4
MNFMA432*	Kommutativ algebra	4
MNFMA433*	Kohomologiteori	4
MNFMA435*	Representasjonsteori for endelige grupper	4
MNFMA438*	Kvasikonforme avbildninger	4
MNFMA439*	H^P - rom - teori	4
MNFMA441*	Operatoralgebraer	4
MNFMA442*	Lie-grupper og Lie-algebraer	4

NB! *Emner merket med * vil bare bli gitt dersom lærersituasjonen tillater det.*

Emner fra siv.ing.-/dr.ing.-studiet

I tillegg til matematikkemnene innenfor de allmennvitenskapelige studiene er det også et bredt tilbud av matematikkemner innenfor siv.ing.- og dr.ing.-studiet. Oversikt over og beskrivelse av disse emnene finnes henholdsvis i studieplanen/studiehåndboken for siv.ing.- og dr.ing.-studiet.

En tar imidlertid forbehold om faglig overlapp som kan medføre vekttallreduksjon mot våre emner. Studenter som ønsker å inkludere fag fra siv.ing.- eller dr.ing.-studiet i utdanningen sin under de allmennvitenskapelige studiene må søke om innpassing av de aktuelle fagene i hht. retningslinjene for

innpassing i kapittel 1.9.1.

2.13.2 CAND.MAG.-STUDIET

Undervisningen

Undervisningen i våre matematikkemner er basert på aktiv deltagelse i forelesninger, regneøvelser, gjennomgåelse av oppgaver i grupper, og prosjektarbeid i grupper. I emnene MNFMA100, MNFMA108 og MNFMA001 er det obligatorisk innlevering av oppgaver. For å få adgang til eksamen i disse emnene må oppgavene være godkjent.

Det oppgitte timetallet for hvert enkelt emne anses som det normale for emnet, men i spesielle tilfeller kan antall forelesningstimer bli justert. Omfanget av gruppeundervisningen kan også i spesielle tilfeller bli justert.

Råd om oppbygging av studiet

Matematikkemnene som det er naturlig å begynne med i 1. semester er MNFMA100, MNFMA108 og MNFMA104. Det er også naturlig å ta MNFMA109 i 2. semester dersom man starter med MNFMA100 og MNFMA108 i 1. semester. Rekkefølgen man skal ta de øvrige matematikkemner i, og hvilke emner disse bygger på, framgår av emnebeskrivelsene i kapittel 2.13.8. Vi viser også til eksempler på oppbygging av studiet i avsnitt 2.13.6, og til studieopplegget for utdanning av realfagslærere med spesiell kompetanse i matematikk i kapittel 2.13.4.

Emnene MNFMA100, MNFMA108 og MNFMA109 anbefales sterkt for studenter som planlegger å ta mer matematikk. Studenter som planlegger å studere fag som krever noe mindre matematikk anbefales å ta MNFMA001. Dette emnet danner sammen med statistikkemnet MNFST101/MNFST001 et godt grunnlag for f.eks. biologistudiet. Studenter som skal studere fysikk vil normalt ha behov for å ta emnene MNFMA109, MNFMA213, MNFMA214 og muligens visse emner fra siv.ing.-studiets fagtilbud. Emnene MNFMA012 og MNFMA217 er spesielt beregnet på informatikkstudenter.

Emner på 300- og 400-nivå og enkelte av siv.ing.-studiets emner er aktuelle for studenter som ønsker å ta mer matematikk, f.eks. hovedfagsstudiet i matematikk eller fagets anvendelser. Vær oppmerksom på at noen emner er obligatoriske for å begynne på hovedfagsstudiet i matematikk, jfr. kapitlene 2.13.5 og 2.13.6. Det anbefales dessuten at den enkelte student søker råd ved Institutt for matematiske fag når det gjelder valg av emner for disse formålene.

Eksamener fra siv.ing.-studiet, fra andre universiteter og fra høgskoler kan etter søknad til fakultetet godkjennes i cand.mag.-studiet. For nærmere informasjon om dette, se kapittel 1.9.1.

Eksamen

En generell orientering om eksamen og eksamensmelding er gjengitt i kapittel 1.8 og forutsettes kjent. Eksamen i et emne arrangeres ordinært ved slutten av emnets undervisningssemester. Institutt for matematiske fag kan i spesielle tilfeller avvike fra den oppgitte eksamensformen. Når ikke annet er nevnt under beskrivelsen av de enkelte emner, evalueres eksamenene etter tallkarakterskalaen. Eksamensdato for emnene er oppgitt bak i studiehåndboken. I emner hvor det ikke er fastsatt eksamensdato vil eksamen normalt avholdes som muntlig prøve hvor eksamensdato fastsettes senere.

I videregående emner arrangeres eksamen etter de samme reglene som

gjelder for hovedfagsemner, dvs. avhengig av behovet og instituttets kapasitet vil eksamen kunne avlegges hvert semester.

Avanserte emner
De avanserte emnene kan benyttes både i cand.mag.-, cand.scient.- og dr.scient.-studiet, men det samme emnet kan ikke samtidig benyttes i de forskjellige gradene.

Tilbudet av avanserte emner vil variere med behovet og lærersituasjonen, men det vil hvert år bli gitt undervisning i MNFMA325, MNFMA326 og MNFMA327 (MNFMA326 vil bli tatt vare på i samarbeid med siv.ing.-studiet). I tillegg tas det sikte på å tilby ett eller to hovedfagskurs hvert semester - ett i analyse i vårsemesteret og ett i algebra i høstsemesteret, samt kurs i topologi. Det tas likevel forbehold om dette p.g.a. ressurssituasjonen.

2.13.3 GODKJENTE EMNEGRUPPER

Emnekombinasjoner som oppfyller kravene under punkt 1 og 2 nedenfor gjelder som godkjente emnegrupper i matematikk i cand.mag.-graden.

1. Emnene MNFMA100 og MNFMA108 skal inngå i emnegruppen. MNFMA001 kan erstatte MNFMA100, men da må MNFMA109 inngå.

2. De øvrige emnene skal velges blant emner i studieplanen for matematikk, slik at det samlede antall vekttall blir minst 20. Emnet MNFST101 Sannsynlighet og statistikk I (5 vt.) kan også inngå (se studieplanen for statistikk). Dersom matematikkemner fra siv.ing-studiet eller fra NTNU-eksterne utdanningsinstitusjoner skal inngå, må det søkes om dette til fakultetet jfr. kapittel 1.9.1

2.13.4 ANBEFALTE EMNER FOR UNDERVISNING I SKOLEN

Reform ‘94 har ført til nye krav til matematikkundervisningen, og statistikk er nå en stor del av faget. En lærer skal kunne sette matematikken inn i en historisk og sosial sammenheng, og vise hvordan matematikk og statistikk gjennomsyrer samfunnet med anvendelser f.eks. i økonomi, teknologi og medisin.

Studenter som ønsker å utdanne seg for arbeid i skoleverket bør inkludere følgende emner i utdanningen sin :

Ungdomstrinnet i grunnskolen:
Minst 20 vekttall i matematiske fag (matematikk, numerisk matematikk, statistikk), slik at følgende krav er oppfylt:

- Minst 15 vekttall bør være innen matematikk.
- MNFMA100/MNFMA001, MNFMA108 og MNFMA210 eller tilsvarende bør inngå.
- Statistikkemnet MNFST101 eller tilsvarende bør inngå.

De øvrige vekttall velges fritt blant emner i matematikk, numerisk matematikk og statistikk ved NTNU som er godkjent med vekttall.

Den videregående skolen:
Minst 25 vekttall i matematiske fag (matematikk, numerisk matematikk og

statistikk) slik at følgende krav er oppfylt:

- Minst 20 vekttall bør være innen matematikk.
- MNFMA100/MNFMA001, MNFMA108 og MNFMA210 eller tilsvarende bør inngå.
- Statistikkemnet MNFST101 eller tilsvarende bør inngå.

Hvis MNFMA001 inngår i stedet for MNFMA100, bør også MNFMA109 inngå. Det kan i de 25 vekttallene inngå inntil ett grunnkurs blant emner i numerisk matematikk og statistikk. Forøvrig bør det inngå fritt valgte emner i matematikk, numerisk matematikk og statistikk ved NTNU som er godkjent med vekttall.

Program for lærerutdanning i matematikk (PLUM)
Det fins et eget studieopplegg som tar sikte på å utdanne realfagslærere i videregående skole med spesiell kompetanse i matematikk. Studieopplegget har fått navnet Program for lærerutdanning i matematikk (PLUM), og skal videreutvikles med sikte på å bli et fullstendig opplegg som utnytter NTNU's spesielle teknologiske og naturvitenskapelige ressurser for å utdanne realfagslærere.

PLUM, som formelt er en studieretning under cand.scient.-studiet i matematikk, leder fram til cand.scient.-graden, med en normert studietid på 5,5 år når den praktisk-pedagogiske utdanningen er medregnet. Programmet skal gi kandidatene kompetanse i minst ett realfaglig skolefag i tillegg til matematikk, og det kan avsluttes med et skolerettet hovedfagsstudium i matematikk. Det vil være mulig å få kompetanse i et tredje skolefag, enten ved å utvide studietiden til ca. 6 år, eller ved å intensivere studiet noe i forhold til normert studieprogresjon (10 vt. pr semester).

Studenter som er tatt opp til PLUM får automatisk opptak til PPU, med anledning til å gjennomføre PPU1-studiet over flere semestre. PLUM-studentene får praksis i skolen i forbindelse med emnet MNFMA210R som skal tas i 3.semester.

Forøvrig avviker studieopplegget under PLUM fra det ordinære undervisningsopplegget på flere punkter. Siden programmet skal gi en profesjonsrettet utdanning ligger det en sterkere styring av emnevalg og studieprogresjon enn det man kjenner til fra det vanlige studieopplegget under de allmennvitenskapelige studiene. Sentrale elementer i PLUM er:

- Etablering av klassefølelse for hvert kull.
- Egne veiledere og sosiale opplegg ved siden av studiet.
- Prosjektarbeid i grupper knyttet til spesielle kurs, og frie prosjekter hvor studenter samarbeider om målsetning og arbeidsmåte.
- Bruk av relevante dataverktøy
- Muligheter for prosjektarbeider og samarbeid med andre studenter i hovedfagsoppgaven.

Ytterligere detaljer om grunnstudiet i PLUM og det faglige grunnlaget for opptak til hovedfagsstudiet, er beskrevet i kapittel 2.13.6.

2.13.5 CAND.SCIENT.-STUDIET

Den generelle beskrivelsen av cand.scient.-studiet (hovedfagsstudiet) er

beskrevet i kapittel 1.3 og forutsettes kjent.

I cand.scient.-studiet gis det i forhold til de aktuelle behovene forelesninger i hovedfagsemner fra forskjellige deler av matematikken, både av generell og mer spesiell karakter. Hovedfagsemnene er ordinært av ett semesters varighet og med fire forelesningstimer pr. uke. Det blir arrangert seminarer og/eller kollokvier, hvor målsetningen er at de skal føre frem til og støtte opp under passende temaer for hovedfagsoppgaven (jfr avsnittet om faglige forutsetninger nedenfor og emnebeskrivelsene av kursene MNFMA300-MNFMA315). Antall seminarer/kollokvier vil variere etter behovet og læresituasjonen. Det vil normalt være to til tre hovedfagsstudenter på hvert seminar. De forskjellige seminarene vil bli annonsert i forelesningskatalogen så langt det er mulig, eller på annen måte ved semesterets start.

Cand.scient.-studiets normerte lengde er tre semestre. Studiet omfatter i tillegg til hovedfagsoppgaven hovedfagsemner med et samlet omfang på minst 10 vekttall. Normalt inkluderer disse 10 vekttallene 2 hovedfagsemner på 4-5 vekttall hver, samt spesialpensum. Emnene MNFMA321, MNFMA324 og andre videregående emner kan velges som hovedfagsemner dersom de ikke inngår i cand.mag.-graden. **Emnevalget skal godkjennes av Institutt for matematiske fag ved inngåelse av en hovedfagskontrakt i starten av studiet.**

Forberedelsene til arbeidet med hovedfagsoppgaven bør komme i gang i løpet av første semester i cand.scient.-studiet. Man bør så tidlig som mulig henvende seg til Institutt for matematiske fag for å få kontakt med en faglærer som kan bidra til å legge opp en plan for hovedfagsstudiet. Arbeidet med oppgaven vil dessuten som regel foregå gjennom aktiv deltagelse i avanserte seminarer, og vil som regel kreve en del kunnskaper ut over det som studiet av de to eksamensemnene gir.

Det kan være aktuelt med ekstern veiledning eller med en tverrfaglig oppgave. **Før arbeidet med hovedoppgaven kan påbegynnes må Institutt for matematiske fag ha godkjent oppgave og veileder.**

Opptak til hovedfagsstudiet

De generelle reglene for opptak til cand.scient.-studiet er beskrevet i kapittel 1.5.3 og forutsettes kjent. Godkjent emnegruppe og S-blokk inngår alltid i forkunnskapskravene. I tillegg kan det for enkelte studieretninger inngå krav om spesielle støtteemner.

Umiddelbart etter at et eventuelt tilbud om hovedfagsplass foreligger må studenten oppsøke instituttet for å inngå hovedfagsavtale. Potensielle hovedfagsstudenter bør senest i løpet av cand.mag.-studiets siste semester ta kontakt med Institutt for matematiske fag for å få lagt opp en studieplan og tildelt en foreløpig veileder.

Faglige forutsetninger for cand.scient.-studiet

For opptak til cand.scient.-studiet i matematikk kreves minst 50 vekttall, inkludert en 30-gruppe i matematikk (jf. kap.1.5.3). Med unntak av PLUM (se kapittel 2.13.6) skal 30-gruppen i matematikk inkludere følgende emner, eller tilsvarende:

MNFMA100	Grunnkurs i analyse	5 vt.
MNFMA108	Lineær algebra	5 vt.

MNFMA109	Flerdimensjonal analyse	4 vt.
MNFMA205	Algebra	3 vt.
MNFMA213	Differensiallikninger og Fourieranalyse	3 vt.
MNFMA214	Funksjonsteori	3 vt.

ett av følgende to emner

MNFMA215	Videregående lineær algebra	2 vt.
MNFMA219	Reell analyse	2 vt.
SIF5034	Mangfoldigheter	2,5 vt

og ett av følgende to emner

MNFMA321	Abstrakt algebra	5 vt.
MNFMA324	Analysens grunnlag	5 vt.

Instituttet for matematiske fag kan godkjenne eldre emnekombinasjoner (se studiehåndbok for 1993/94), og det kan i spesielle tilfeller også gis dispensasjon fra kravene ovenfor.

Kunnskaper man kan tilegne seg gjennom emnene i 30-gruppen som er spesifisert ovenfor vil for noen typer hovedfagsoppgaver være utilstrekkelig. Derfor kan supplerende lesning bli nødvendig. Studenter bør også av denne grunn henvende seg til Institutt for matematiske fag for å få nærmere opplysninger og veiledning før de tar fatt på hovedfagsstudiet.

Hovedfagseksamen

De generelle vilkårene for oppmelding til avsluttende hovedfagseksamen er beskrevet i kapittel 1.8 og forutsettes kjent. For studenter som har ekstern utdanning forutsettes i tillegg innholdet i kapittel 1.9 kjent.

Før oppmelding til eksamen i et hovedfagsemne må studenten levere pensumliste til Institutt for matematiske fag for å få denne godkjent. Eksamen i de enkelte hovedfagsemnene er skriftlig (6 timer) eller muntlig. Eksamen i alle emner unntatt ett kan tas tidlig i hovedfagsstudiet, vanligvis i slutten av det semestret emnet foreleses. Avhengig av behovet og av instituttets kapasitet vil slike eksamener kunne avlegges hvert semester.

Eksamen i det siste emnet (avsluttende hovedfagseksamen) arrangeres ved studiets slutt etter at hovedoppgaven er innlevert. Avsluttende hovedfagseksamen kan også være et spesialpensum med omfang på 2 vekttall, som forøvrig er minste tillatte volum på avsluttende prøve til cand.scient.-eksamen. Det kan bli gitt sentrale spørsmål av oversiktskarakter i tidligere avlagte matematikkemner, samt spørsmål knyttet til hovedfagsoppgaven. Eksamensformen er alltid muntlig.

Det gis én karakter for hovedoppgaven og én for hvert av hovedfagsemnene. Det benyttes tallkarakter på hovedoppgaven og ordinært også på de to hovedfagsemnene.

2.13.6 STUDIERETNINGER

Cand.scient.-studiet i matematikk har fire studieretninger: algebra, analyse, topologi og studieretningen representert ved PLUM. De som vil gå videre til et doktorgradsstudium ved instituttet, bør legge hovedfagsoppgaven til et av de forskningsområdene som er representert ved instituttet. Instituttet har også muligheter for å tilby veiledning i skolerettede hovedfagsoppgaver.

Studieretning algebra
Emnet MNFMA321 må inngå i de 30 obligatoriske vekttallene for opptak til hovedfagsstudiet, jfr. kapittel 2.13.5. Emnet MNFMA215 bør også inngå. Videre anbefales emnene MNFMA327 og MNFMA330 tatt innenfor hovedfagsstudiet. Forskningsområdene som er representert i algebra ved instituttet er endeligdimensjonale algebraer, kommutativ ringteori og ordninger.

Studieretning analyse
Emnet MNFMA324 må inngå i de 30 obligatoriske vekttallene for opptak til hovedfagsstudiet, jfr. kapittel 2.13.5. Emnet MNFMA219 bør også inngå. Videre anbefales emnene MNFMA325 og MNFMA326 tatt innenfor hovedfagsstudiet.

Forskningsområdene som er representert i analyse ved instituttet er analytisk teori for kjedebrøk, geometrisk funksjonsteori, operatoralgebraer, dynamiske systemer, ortogonale polynomer, harmonisk analyse, funksjonsrom, partielle differensialligninger og topologisk målteori.

Studieretning topologi
Emnet MNFMA321 eller MNFMA324 må inngå i de obligatoriske vekttallene for opptak til hovedfagsstudiet, jf. kapittel 2.13.5. Emnet 75060 mangfoldigheter må også inngå. En anbefaler dessuten MNFMA215 som en del av studieopplegget. Videre anbefales to av følgende emner:

MNFMA333 Algebraisk topologi
MNFMA433 Kohomologiteori
MNFMA422 Lie-grupper og Lie-algebraer
MNFMA350 Ikke-lineære dynamiske systemer

Forskningsområdene som er representert i topologi ved instituttet er homotopiteori, K-teori, generaliserte kohomolologiteorier, kategoriteori, ikke-lineær dynamikk og Lie-grupper.

Eksempler på oppbygning av studiet
I tillegg til emnene i eksemplene på neste side, må de som vil ha undervisningskompetanse i matematikk inkludere emnet MNFMA210R i studiet. Emner merket med * er ikke obligatoriske for å begynne på hovedfagsstudiet, men emnene MNFMA215 eller MNFMA219 må inngå (se kap. 2.13.5).

I eksemplene på neste side er emner som undervises over to semestre, satt opp i begge semestrene. Disse er angitt i kursiv skrift. Emner i parentes kan tas på ulike tidspunkt i løpet av studiet. Hver linje i oversikten representerer ett semester, der H angir høstsemesteret og V angir vårsemesteret.

I tillegg til emnene som er angitt i eksemplene, bør studentene også ta emner som gjør at de fyller kravene til cand.mag.-graden (se kap. 1.3.1). Det vises forøvrig til kap. 1.5.3 for hvilke krav som gjelder for opptak til hovedfag.

Anbefalt studieopplegg for hovedfagsstudiet i algebra:

1 H	MNFMA100	*MNFMA108*	MNFMA104*
2 V	MNFST101*	*MNFMA108*	MNFMA109
3 H	MNFMA213	MNFMA205	(MNFMA215*)
4 V	MNFMA214	MNFMA219*	(*MNFMA321*)
5 H	(MNFMA215*)	*MNFMA324**	(*MNFMA321*)
6 V	(*MNFMA321*)	*MNFMA324**	
7 H	(*MNFMA321*)		

Emnene MNFMA327 og MNFMA330 anbefales dessuten tatt innenfor hovedfagsstudiet i algebra.

Anbefalt studieopplegg for hovedfagsstudiet i analyse:

1 H	MNFMA100	*MNFMA108*	MNFMA104*
2 V	MNFMA109	*MNFMA108*	MNFST101*
3 H	MNFMA213	MNFMA205	
4 V	MNFMA214	MNFMA219*	
5 H	*MNFMA324*	MNFMA215*	
6 V	*MNFMA324*	*MNFMA321**	
7 H		*MNFMA321**	

Emnene MNFMA325 og MNFMA326 anbefales dessuten tatt innenfor hovedfagsstudiet i analyse.

Anbefalt studieopplegg for hovedfagsstudiet i topologi:

1H	MNFMA100	MNFMA108	MNFMA104*
2V	MNFMA109	MNFMA108	MNFMA101*
3H	MNFMA213	MNFMA205	
4V	MNFMA214	(75060)	
5H	MNFMA215	MNFMA324*	
6V	75060	MNFMA324*/MNFMA321*	
7H	(MNFMA333)	MNFMA321*	

Emnet MNFMA333 bør tas, og helst som del av cand.mag.-graden. I tillegg anbefales to av emnene Kohomologiteori, Lie-grupper og Lie-algebraer og Ikke-lineære dynamiske systemer.

Eksemplet nedenfor viser hvordan studiet kan legges opp i de to første studieårene dersom man vil inkludere statistikk i tillegg til matematikk i utdanningen sin.

Matematikk kombinert med 20-gruppe i statistikk:

1 H	MNFMA100	MNFMA108	MNFMA104
2 V	MNFMA109	MNFMA108	MNFST101
3 H	MNFMA215	MNFIT111	MNFST102
4 V	MNFMA214	MNFST201	MNFST202

Studieretning representert ved PLUM

Se også den generelle omtalen av PLUM i kapittel 2.13.4. Obligatoriske emner

i grunnstudiet er MNFMA100, MNFMA104, MNFMA108, MNFMA109, MNFMA210, og MNFST101, MNFST102 samt to av emnene MNFMA205, MNFMA213 og MNFMA214. I alt gir dette 35 fastlagte vekttall i matematiske fag. Det anbefales også at man tar et informatikkemne i løpet av de to første studieårene.

NB! *Ifølge nytt reglement for lærerutdanningen, kan kurset MNFMA210 nå erstattes med den reduserte versjonen MNFMA210R, i de obligatoriske kravene bedskrevet nedenfor.*

Til emnene MNFMA100, MNFMA108, MNFMA210 og enkelte andre emner som ennå ikke er fastlagt, er noen av øvingsoppgavene erstattet med prosjektarbeid i grupper. Prosjektarbeidene tar i første rekke sikte på matematikkens anvendbarhet i praksis eller på problemer fra andre fagområder. Prosjektarbeid i grupper vil være obligatorisk i PLUM, men kan også tas av andre studenter så langt kapasiteteten rekker.

Opplegget for PLUM gir en sterkere føring på emnevalg enn i ordinære studier siden det leder fram mot en profesjonsutdanning. Dette betyr at man må følge et gitt studieopplegg de to første årene av programmets grunnstudium for å få adgang til hovedfagsstudiet under PLUM. Dette studieopplegget er gjengitt i tabellen nedenfor. P ved siden av emnekoden indikerer prosjektarbeid i grupper.

1 H	MNFMA100 (P)	MNFMA104	MNFMA108
2 V	MNFMA109	MNFMA108 (P)	MNFST101
3 H	MNFST102	MNFMA210 (P)	MNFMA205/MNFMA213
4 V		evt.MNFMA214	valgfritt

I de neste tre semestrene er det mulig å ta emner fra andre realfaglige fagområder (fysikk, informatikk, kjemi og biologi) for å oppnå kompetanse i et av disse fagene i tillegg til matematikk. Vi viser til de enkelte fagenes studieplaner for nærmere anbefalinger om hvilke emner som bør inngå.

Praktisk pedagogisk utdanning kan tas i 8. semester. I tillegg til anbefalingene ovenfor må det eventuelt velges emner slik at summen av fagvekttall utenom innføringsemnet eller ex.phil blir minst 65.

En understreker spesielt at ett av emnene MNFMA215, MNFMA219 og 705060, samt ett av emnene MNFMA321 og MNFMA324, tas innenfor hovedfagsstudiet, hvis de ikke allerede er inkludert i cand.mag.-graden.

2.13.7 DR.SCIENT.-STUDIET

Dr.scient.-studiets varighet er 3 år, og det består av tre deler:

- En opplæringsdel sammensatt av pensumemner tilsvarende 18 vekttall
- En avhandling tilsvarende 2 års arbeid
- En prøveforelesning som svarer til 2 vekttall

De generelle retningslinjene for søknad om opptak til dr.scient.-studiet er beskrevet i kapittel 1.5.4. Søknad om opptak til dr.scient.-studiet i matematikk fremmes gjennom Institutt for matematiske fag, NTNU. For opptak til

dr.scient.-studiet kreves cand.scient.-eksamen med hovedfag i matematikk eller tilsvarende utdannelse.

2.13.8 EMNEBESKRIVELSER

Innholdet i kapittel 1.5.2 om fagpåmelding og opptak til emner, og kapittel 1.8 om eksamen og eksamensmelding forutsettes kjent. Henvisninger til informasjon om faglig overlapp mellom gamle og nye emner finnes i kapittel 1.9.3.

MNFMA001 Brukerkurs i matematikk, 5 vekttall

Varighet:	1 semester (høst).
Forelesninger:	6 timer pr. uke.
Regneøvelser:	2 timer pr. uke.
Eksamenskrav:	6 godkjente øvingsoppgavesett.
Eksamen:	6 timer, skriftlig

Undervisningen bygger på matematikkunnskaper tilsvarende 2 MN fra videregå ende skole. Emnet skal gi tilstrekkelige kunnskaper og ferdigheter i matematikk for de studenter som har tenkt å fortsette med mindre matematikkrevende fag. I emnet behandles reelle tall, funksjoner av en variabel inklusive trigonometriske funksjoner, eksponensial- og logaritmefunksjoner; grenseverdi og kontinuitet, samt derivasjon og integrasjon. Videre behandles vektorer, komplekse tall, lineære likningssystemer, matriser, egenverdier, differensiallikningssystemer samt funksjoner av flere variable. Fremstillingen av stoffet bygger i stor grad på eksempler og anvendelser.

MNFMA001 kan erstatte MNFMA100 i emnegruppen i matematikk, men studenten må da i tillegg ta MNFMA109 og eventuelt senere i studiet på egen hånd tilegne seg de deler av MNFMA100 som ikke er behandlet i MNFMA001.

En gjør spesielt oppmerksom på at eksamen i MNFMA001 og MNFMA100 gir til sammen 7 vekttall. Videre utløser eksamen i MNFMA001 avlagt våren 1994 og senere, vekttallsreduksjon på 1 vekttall mot hvert av emnene MNFMA108 og MNFMA109.

MNFMA012 Elementær diskret matematikk, 3 vekttall

Varighet:	1 semester (vår).
Forelesninger:	4 timer pr. uke.
Regneøvinger:	1 time pr. uke.
Eksamen:	5 timer, skriftlig

Emnet er først og fremst ment som et tilbud til informatikkstudenter, og bygger ikke på forkunnskaper i matematikk utover det som undervises ved videregående skole. Emnet vil også være av interesse for matematikkstudenter. Emnet vil bl.a. gi en innføring i elementær mengdelære, setnings- og predikats-logikk, induksjon og rekursjon, relasjoner og funksjoner, boolesk algebra og grafteori. Det er fullt faglig overlapp mellom dette emnet og MA X/V87 og MA X/V88.

MNFMA100 Grunnkurs i analyse, 5 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 6 timer pr. uke.
Regneøvelser: 2 timer pr. uke.
Eksamenskrav: 6 godkjente øvingsoppgavesett
Eksamen: 6 timer, skriftlig.

Undervisningen i emnet bygger på kunnskaper i matematikk tilsvarende pensum i3 MN fra videregående skole. Emnet MNFMA100 er sammen med MNFMA108 det naturlige begynneremnet for alle som ønsker å ta en godkjent emnegruppe eller mer i matematikk.

Emnet behandler grunnleggende egenskaper ved reelle tall og reelle funksjoner av en variabel, grenseverdier, kontinuitet, differensial- og integralregning, integrasjonsmetoder, Taylor‘s formel, L‘Hôpital‘s regel, uendelige rekker, potensrekker. 1. ordens differensial-likninger og 2. ordens lineære differensiallikninger med konstante koeffisienter. Videre behandles numeriske aspekter, herunder Newton‘s metode, numerisk integrasjon, Simpson‘s formel, numerisk løsning av differensialligninger, den analytiske teorien for kjeglesnitt, polarkoordinater, samt parametriske kurver i planet. Anvendelser av kjeglesnitt (reflekterende teleskop, planetbaner) blir også behandlet. Det legges vekt på stringens og på den logiske oppbygning av analysens grunnlag.

MNFMA104 Tallteori, 2 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 2 timer pr. uke.
Regneøvelser: 1 time pr. uke.
Eksamen: 4 timer, skriftlig.

Undervisningen forutsetter ingen kunnskaper utover videregående skoles pen sum i matematikk. Emnet gir en innføring i elementær tallteori. Blant annet behandles største felles divisor, Euklids divisjonsalgoritme, lineære diofantiske ligninger, elementær primtallteori, lineære kongruenser, Fermats lille teorem, Eulers φ-funksjon, Eulers teorem med anvendelse innen kryptografi. Spesialstoff som kan variere fra år til år kan være tallteoretiske funksjoner, Fermats problem for n = 4, kvadratiske rester og generering av tilfeldige tall.

MNFMA108 Lineær algebra, 5 vekttall

Varighet: 2 semestre (høst og vår).
Forelesninger: 3 timer pr. uke.
Regneøvelser: 1 time pr. uke (høst), 2 timer pr. uke (vår).
Eksamenskrav: 5 godkjente øvingsoppgavesett pr. semester høst og vår.
Eksamen: 6 timer, skriftlig.

Undervisningen bygger på kunnskaper i matematikk tilsvarende 3MN i den videregående skole. Kurset omfatter lineære likningssystemer, matriser og determinanter. Videre behandles vektorrom, underrom, lineær avhengighet og uavhengighet, og basis, alt med hovedvekt på R^n. Komplekse tall blir også introdusert.

Videre behandles lineærtransformasjoner med hovedvekt på matriser, samt egenverdier, hovedsakelig for matriser, men også generelt, med anvendelser på Markovkjeder, økonomi, befolkningsvekst, differensiallikninger og numeriske aspekter. Spektralsats behandles, samt indreprodukt over R med minste kvadraters metode og Fourier-koeffisienter, Gram-Schmidt, kvadra-

tiske former med anvendelse på kjeglesnitt, positive matriser, samt mer av numeriske aspekter.

MNFMA109 Flerdimensjonal analyse, 4 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Regneøvinger: 2 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer, skriftlig.

Undervisningen bygger på MNFMA100 og høstsemesterdelen av MNFMA108 eller tilsvarende. Emnet gir en innføring i noe av det grunnleggende matematiske verktøyet som anvendes i naturvitenskapene. Man tilstreber å gi eksempler fra disse fagene, både som motivasjon for å forstå hvordan relevante matematiske begreper har oppstått, og hvordan matematikk anvendes for å løse problemer innenfor disse fagene.

Emnet omfatter vektorfunksjoner av en reell variabel, parametriske kurver, krumning, akselerasjon, funksjoner av flere reelle variable, partiell derivasjon, retningsderivert, gradient, ekstremalproblemer, Lagranges' multiplikator metode. Det gis eksempler i anvendelser på økonomiske modeller samt minste kvadraters metode. Videre behandles multiple integraler, linje- og flateintegral, med eksempler på anvendelser på f.eks. moment, tyngdepunkt, treghetsmoment, stive legemers bevegelse og treghetsellipse. Vektorvaluerte funksjoner behandles, samt divergens og curl av vektorfelt, flux-begrepet, Greens, Stokes og Gauss setninger, med eksempler på anvendelser f.eks. på Arkimedes' lov, utledning av Maxwell's differensiallikninger for elektromagnetiske felt og utledning av bølgelikningen. Kurset krever ikke spesielle forkunnskaper i fysikk.

MNFMA205 Algebra, 3 vekttal

Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 3 timer pr. uke.
Regneøvelser: 2 timer pr. uke.
Eksamen: 5 timer, skriftlig

Emnet bygger på MNFMA108, og det er en fordel å ha tatt MNFMA104. Emnet gir en innføring i algebra. Blant annet behandles grupper, undergrupper, normale undergrupper, kvotientgrupper, gruppehomomorfier, gruppevirkning på mengder, kombinatoriske telleresultater, Sylows teoremer og isometrier i planet.

MNFMA210 Matematikk fagdidaktikk, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Regneøvinger: 1 time pr. uke.
Eksamenskrav: 6 godkjente øvingsoppgaver eller prosjektoppgave.
Eksamen: 4 timer, skriftlig

Hovedvekten vil bli lagt på matematikk som kunnskapsområde. Kurset tar for seg den historiske utviklingen av flere emner som er representert i skolemate-

matikken, og behandler blant annet matematisk argumentasjon og fagets egenart ved aksiomatisk oppbygning. Det vil bli tatt opp en del tema som vil belyse sammenhengen mellom forskjellige emner i faget. Matematikkens samfunnsmessige betydning vil bli belyst ved bruk av matematiske modeller, og derigjennom fagets betydning innenfor moderne teknologi og naturvitenskap. Innholdet av læreplaner og lærebøker vil også bli behandlet.
Det vil gjennom hele kurset, der det er mulig, bli fokusert på formidlingsaspektet. Blant annet vil man legge vekt på motivering i undervisningen, kritisk holdning til lærebokstoffet, og bruk av hjelpemidler i undervisningen.Dessuten vil forskjellige undervisningsformer og evaluering bli behandlet. Noe av stoffet må studentene tilegne seg på egen hånd. I emnet inngår også skolepraksis dersom det skal inngp i PPU1.

MNFMA210R Matematikk fagdidaktikk, redusert - 2,5 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Regneøvinger: 2 timer pr. uke i 4 uker
Eksamenskrav: 4 godkjente øvinger/prosjekter.
Eksamen: 4 timer, skriftlig

Emnet omfatter de samme emneområder som MNFMA210, men er noe mindre omfattende. I dette emnet inngår også skolepraksis dersom det skal inngå i PPU1.

MNFMA213 Differensiallikninger og Fourieranalyse, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 3 timer pr. uke.
Regneøvelser: 2 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer, skriftlig.

Undervisningen bygger på MNFMA100, MNFMA108 og MNFMA109 eller tilsvarende for kunnskaper. Emnet gir en innføring i teorien for ordinære og partielle differen siallikninger, med spesiell vekt på løsningsmetoder. Det egner seg derfor godt for studenter som også har fysikk i fagkretsen. Blant emnene som behandles er lineære n-te ordens differensiallikninger med konstante koeffisienter, Cauchylikningen, løsning ved rekkeutvikling, egenverdiproblemer, Fourier-rekker, 2.ordens partielle differensiallikninger, system av differensiallikninger, og noen numeriske metoder for løsning av ordinære differensiallikninger.

MNFMA214 Funksjonsteori, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Forelesninger: 3 timer pr. uke.
Regneøvelser: 1 time pr. uke.
Eksamen: 6 timer, skriftlig.
Undervisningen bygger på MNFMA100, MNFMA108, og MNFMA109 eller tilsvarende forkunnskaper. Emnet tar sikte på å gi en kort innføring i teorien for komplekse funksjoner av en kompleks variabel. Emnet omfatter hovedområdene komp-leks integrasjon med spesiell vekt på Cauchys integralsats og integralformler, Residueregning, Taylor- og Laurentutviklinger av analytiske funksjoner, samt elementære konforme avbildninger. Det gis eksempler på

anvendelse av kompleks integrasjon ved beregning av reelle integraler og summer, og ved bestemmelse av den inverse Laplace-transformasjonen.

MNFMA215 Videregående lineær algebra, 2 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 2 timer pr. uke.
Regneøvelser: 1 time pr.uke.
Eksamen: 4 timer, skriftlig.

Undervisningen bygger på MNFMA100 og MNFMA108. Emnet omfatter vektorrom over vilkårlige kropper, Cayley-Hamilton, minimalpolynom og komplekse indreprodukt. Videre omfatter emnet mer om lineærtransformasjoner, herunder symmetriske, hermitiske og unitære. Dessuten behandles Jordan kanonisk form med anvendelse på differensiallikninger, samt bilineære avbildninger, tensor produkt, kvadratiske former og duale rom.

MNFMA217 Videregående diskret matematikk, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 3 timer pr. uke.
Regneøvinger: 1 time pr. uke.
Eksamen: 5 timer,skriftlig.

Emnet bygger på MNFMA012, og det er i likhet med MNFMA012 av spesiell interesse for informatikkstudenter.

Emnet gir deler av den teoretiske bakgrunnen for informatikk, og vil blant annet omhandle semigrupper, monoider, endelig automater, formelle språk, pushdownautomater, Turing-maskiner, rekursjon og beregnbarhet.

MNFMA219 Reell analyse, 2 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Forelesninger: 2 timer pr. uke.
Regneøvinger: 1 time pr. uke.
Eksamen: 4 timer, skriftlig.

Emnet bygger på MNFMA100, MNFMA108, MNFMA109 og delvis på MNFMA213. Det tar sikte på en grundig gjennomgang av utvalgte deler av grunnlaget for reell analyse. Temaer som behandles er: Aksiomatisering av de reelle tall, supremum, infimum; topologi i IR^n; konvergens av følger, lim sup, lim inf, kompakthet, kompletthet, kontinuitet, uniform kontinuitet; Riemann-integralet inkludert nødvendig og tilstrekkelig betingelse for integrerbarhet; punktvis og uniform konvergens av følger/rekker av funksjoner, problemer knyttet til leddvis integrasjon og leddvis derivasjon av rekker; innledende Fourier-rekker-teori ut over det som dekkes av MNFMA213, Parsevals likning, Fejers teorem og Weierstrass' approksimasjonssats.

MFMA220 Geometri, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (vår)
Forelesninger: 3 timer pr.uke
Regneøvelser: 2 timer pr. uke
Eksamen: 6 timer skriftlig

Undervisningen bygger til en viss grad på MNFMA100 og MNFMA108. Emnet inneholder bla. projektiv geometri, aksiomatisk oppbygning av euklidsk

geometri og hyperbolsk geometri. Man vil se på sammenhengen med geometrien i skolematematikken og dessuten i størst mulig grad sette stoffet inn i en historisk sammenheng.

MNFMAX* Aktuelle matematiske emner, inntil 5 vekttall

Varighet: 1 semester.
Forelesninger: Inntil 4 timer pr. uke.
Regneøvelser: Inntil 2 timer pr. uke.
Eksamen: 4-6 timer, skriftlig.
Eksamensdato: Se katalogen for det semesteret emnet tilbys.

Dette emnet har Institutt for matematiske fag dels tenkt å nytte til utprøving av nye emneopplegg, og dels til forelesning av aktuelle emner som foreløpig ikke er tatt inn som separat emne i studieplanen. Vekttall, pensum og eksamenstidens lengde blir oppgitt ved semestrets begynnelse.

MNFMA300* Hovedfagsseminar i algebra I, 2 vekttall

Varighet: 1-2 semester
Seminar: 2 timer pr.uke
Eksamen: Muntlig

Emnet omfatter en faglig fordypning i spesielle temaer innenfor representasjons- teorien for artinske algebraer. Emnet vil bl.a. omfatte algebraer av endelig, tam, og vill type, samt trivielle og ettpunkts ekstensjoner, triangulære matriseringer og algebraer bestemt av homologiske betingelser.

MNFMA301* Hovedfagsseminar i algebra II, 2 vekttall:

Varighet: 1-2 semester
Seminar: 2 timer pr.uke
Eksamen: Muntlig

Emnet omfatter en faglig fordypning i spesielle temaer innenfor kategoriteori. Det vil bl.a. omfatte additive og abelske kategorier, additive funktorer, Morita ekvivalens, dualitet og stabil ekvivalens.

MNF MA310* Hovedfagsseminar i analyse I, 2 vekttall

Varighet: 1-2 semester
Seminar: 2 timer pr.uke
Eksamen: Muntlig

Emnet gir en faglig fordypning i spesielle temaer innenfor C*-algebraer. Det vil bl.a. omfatte automorfigrupper og kryssprodukt, tensorprodukt og nukleære C*-algebraer, kvantegrupper, groupoider, samspillet mellom dynamiske systemer og C*-algebraer, dimensjonsgrupper, ordnet K-teori og Hilbertmoduler.

MNFMA311* Hovedfagsseminar i analyse II, 2 vekttall

Varighet: 1-2 semester
Seminar: 2 timer pr.uke
Eksamen: Muntlig

Emnet omfatter en faglig fordypning i spesielle temaer innenfor geometrisk funksjonsteori. Det vil bl.a. omfatte kvasikonforme avbildninger og spesielle

familier av univalente funksjoner.

MNFMA312* Hovedfagsseminar i analyse III, 2 vekttall
Varighet: 1-2 semester
Seminar: 2 timer pr.uke
Eksamen: Muntlig

Emnet vil omfatte forskjellige anvendelser av kjedebrøker. Det vil bl.a. ta for seg anvendelser innen signalteori, tallteori og differensiallikninger.

MNFMA313* Hovedfagsseminar i analyse IV, 2 vekttall
Varighet: 1-2 semester
Seminar: 2 timer pr.uke
Eksamen: Muntlig

Emnet omfatter spesielle emner innenfor topologisk målteori. Det vil bl.a. omfatte teorien for kvasi-mål og kvasi-integral, Alexandroffs representasjonssats, bildetransformasjoner, generelle itererte systemer og invariante kvasi-mål.

MNFMA314* Hovedfagsseminar i generell topologi, 2 vekttall
Varighet: 1-2 semester
Seminar: 2 timer pr.uke
Eksamen: Muntlig

Emnet omfatter en faglig fordypning i spesielle temaer innenfor generell topologi. Det vil bl.a. omfatte uniforme rom, nærhetsrom og ulike generaliseringer av kompakthet.

MNFMA315* Hovedfagsseminar i geometri/topologi, 2 vekttall
Emnet skal gi en faglig fordypning i utvalgte temaer innenfor algebraisk topologo, differensialtopologi, differensialgeometri eller Lie-gruppe teori.

MNFMA321 Abstrakt algebra, 5 vekttall
Varighet: 2 semestre (vår - høst).
Forelesninger: 3 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Undervisningen bygger på MNFMA108 og MNFMA205 eller tilsvarende forkunnskaper. Det er en fordel å ha tatt MNFMA215. Emnet er krevende og forutsetter faglig modenhet. Det omfatter bl.a. ringer, strukturteorem for moduler over hoved-idealområder og for simple og semisimple ringer, Galois-teori og kodeteori.

MNFMA322* Videregående Fourier-analyse, 3 vekttall
Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 3 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Undervisningen bygger på MNFMA213 eller tilsvarende. Emnet foreleses sammen med 75055 Fourieranalyse med eksamen samme dag. Emnet starter med en kort innføring i teorien for Lebsgue-integralet og Hilbertrom. Den klassiske teori for Fourierrekker og Fouriertransformen videreføres fra

MNFMA213. Videre konvolusjon, distribujsoner og diskret Fouriertransform.

Spesialstoff som kan variere fra år til år: Hardy-rom og Paley-Wiener-rom. Wavelets, signal- og bildebehandling, statistikk, kontrollteori, lokalkompakte grupper, nestenperiodiske funksjoner, singulære funksjoner, singulære integral og historiske aspekt.

MNFMA324 Analysens grunnlag, 5 vekttall
Varighet: 2 semestre (høst - vår).
Forelesninger: 3 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.
Undervisningen bygger på MNFMA100, MNFMA108, MNFMA109 og MNFMA213 og MNFMA219, eller tilsvarende kunnskaper. Emnet er krevende og forutsetter faglig modenhet. Emnet omfatter det begrepsmessige grunnlaget for differensial- og integralregningen: Riemann-integralet, Lebesgueintegralet, Borel-mengder, målteori, Fubini og Radon-Nikodyms teoremer, samt Riesz' representasjons-teorem. Videre behandles grunnleggende teori for metriske rom, Hilbert-rom, de klassiske L^P-rom, og enkelte omvendelser.

MNFMA325* Funksjonalanalyse, 4 vekttall
Varighet: 1 semester
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Undervisningen bygger på MNFMA324 eller tilsvarende forkunnskaper. Emnet gir en innføring i funksjonalanalysens metoder og begreper, og gir enkelte anvendelser av disse bl.a. behandles Hilbertrom, Banachrom, Hahn-Banachs teorem, "open mapping"- og "closed graph"-teoremene, og Banach-Steinhaus' teorem.

Spesialstoff som kan variere fra år til år er: Lokalkonvekse rom, differensial- og integraloperatorer, Fredholm-teori, spektralteori for kompakte operatorer, egenverdiproblemer for ulike operatorer, og operatoralgebraer.

MNFMA326* Videregående funksjonsteori, 4 vekttall
Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.
Undervisningen bygger på MNFMA214 eller tilsvarende forkunnskaper. Innholdet i emnet kan variere fra år til år avhengig av behovet, men vil ha en kjerne som omfatter elementære egenskaper ved holomorfe og harmoniske funksjoner, maksimumsprinsippet, Schwarz' lemma, konforme avbildninger, Weierstrass- og Mittag-Leffler-utviklinger, samt analytisk fortsettelse.

Av spesialstoff som kan variere fra år til år kan nevnes: Approksimasjon ved rasjonale funksjoner, geometrisk funksjonsteori, samt Riemann-flater.

MNFMA327* Ringteori, 4 vekttall
Varighet: 1 semester (vår).
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Undervisningen bygger på MNFMA321 eller tilsvarende forkunnskaper. Innholdet i emnet kan variere fra år til år, men vil hvert år ha en kjerne som

omfatter artinske, noetherske og lokale ringer, projektive og injektive moduler, Jordan- Hölder teorem, radikal, sokkel, eksakte sekvenser, kategorier, funktorer, ekvivalens, dualitet, samt adjungerte funktorer.

Av stoff som kan variere nevnes mer homologisk algebra, representasjoner av diagrammer, algebraer og endelige grupper.

MNFMA328* Generell topologi , 4vekttall

Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 3 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Undervisningen bygger på deler av MNFMA324 eller tilsvarende forkunnskaper. Innholdet i emnet kan variere, men vil vanligvis omfatte metriske rom, topologiske rom, kontinuerlige funksjoner, produktrom, kvotientrom, nett, filter, separasjon, tellbarhetsegenskaper, kompakthet, metriserbarhet, sammenheng. Vanligvis inngår også noe homologiteori.

MNFMA329* Differensialgeometri, 4 vekttall

Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Undervisningen bygger på MNFMA100, MNFMA108 og MNFMA109, eller tilsvarende kunnskaper. Innholdet i emnet kan variere, men vil vanligvis omfatte differensiering i R^n, implisitt funksjonsteoremet, Frenets formler, flateteori, første og andre fundamentalform, hovedkrumning, Gauss krumning, middelkrumning, Theorema Egregium, vektorfelter og kovariant differensiering, geodetiske kur ver, mangfoldigheter, differensialformer, Stokes' teorem, samt Gauss-Bonnets teorem.

MNFMA330* Homologisk algebra, 4 vekttall

Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Undervisningen bygger på MNFMA321 eller tilsvarende forkunnskaper. Innholdet i emnet kan variere, men vil ha en kjerne som omfatter kategorier av moduler, funktorene Hom og tensorprodukt, frie, projektive, injektive og flate resolusjoner, direkte og invers grense, projektiv, injektiv og flat dimensjon, homologi og funktorene Ext og Tor.

MNFMA331* Kaos og fraktal geometri, 4 vekttall

Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, samt dataab.

Emnet bygger på deler av MNFMA324 eller tilsvarende. Tema som behandles er dynamiske systemer, periodiske og kaotiske systemer, konkrete modeller - f.eks. logistisk forløp, fraktale mengder og dynamikk på disse. Mandelbrot- og Juliamengder. Itererte funksjonssystemer, bildeoverføring, Hausdorff og fraktal dimensjon. I kurset inngår også øvinger på datalab.

MNFMA333* Algebraisk topologi, 4 vekttall
Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Kurset tar sikte på å gi grunnleggende innsikt og ferdigheter i begreper og metoder i algebraisk topologi. Det skal fungere som et fundament for studier innen topologi, geometri, algebra eller teoretisk fysikk. Det gis en innføring i cellekomplekser, homotopiteori, kategoriteori, homologi og kohomologi, dualitet og konkrete homologiske beregninger. Det vil være en fordel med noe kjennskap til mangfoldigheter og algebra.

MNFMA334* Algebraisk geometri, 4 vekttall
Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Kurset bygger på MNFMA321 og omfatter affine og projektive varieteter, projektive plane kurver, rasjonale avbildninger, oppløsning av singulariteter og Riemann- Rochteoremet.

MNFMA336* Univalente funksjoner, 4 vekttall
Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Grunnleggende (klassisk) teori, i hovedsak basert på flatesatsen. Løwnerkjeder, konveksitetsteori samt variasjonsmetoder behandles.

MNFMA337* Analytisk teori for kjedebrøker, 4 vekttall
Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.
Emnet omfatter grunnleggende teori for kjedebrøker, med spesiell vekt på kon vergensteori og beregningsalgoritmer. Videre behandles konvergens og korrespondanse av kjedebrøkutviklinger av funksjoner, Padè-approksimasjoner og momentteori. Det gis også eksempler på anvendelse i tallteori, digitalfilter og differensiallikninger.

MNFMA340* Funksjoner av flere komplekse variable, 4 vekttall
Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Emnet omfatter holomorfe funksjoner, Cauchy‘s formel og noen konsekvenser av denne, Weierstrass‘ og Montells‘ teoremer, analytisk fortsettelse og Reinhardtområder, subharmoniske funksjoner og Hartogs‘ teorem, samt holomorfitets-områder. Andre tema som kan være aktuelle er Stein-mangfoldigheter og forbindelsen med Banach-algebraer.

MNFMA343* Dynamiske systemer og ergodeteori, 4 vekttall
Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Undervisningen bygger på MNFMA324. Dette emnet omfatter studier av transfor masjoner av topologiske rom, eventuelt målrom, og asymptotiske egenskaper til slike transformasjoner. Opprinnelsen til ergodeteorien var den såkalte ergodehypotesen, som lå til grunn for klassisk statistisk mekanikk slik den ble grunnlagt av Bolztmann og Gibbs. Stikkord er målbevarende systemer, Birkhoffs punktvise ergodeteorem, rekurrens, systemer med diskret spektrum, entropi, og minimale dynamiske systemer.

MNFMA344* Harmonisk analyse, 4 vekttall
Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Undervisningen bygger på MNFMA213, MNFMA219 og MNFMA324. Den klassiske Fourieranalysen skjer på enhetssirkelen, de hele tall og den reelle tallinjen. Den rette rammen for Fourier-analyse er klassen av alle lokalkompakte abelske grupper. Fra dette abstrakte utgangspunktet utledes nøkkelbegrepene i harmonisk analyse: Haarmålet, konvolusjon, den duale gruppen og Fouriertransformen, positiv-definite funksjoner, inversjonsteoremet, Plancherels teorem, Pontryagins dualitetsteorem, og Bohr-kompaktifiseringen.

MNFMA350* Ikke-lineære dynamiske systemer, 4 vekttall
Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Kurset tar sikte på å gi en grunnleggende innføring i den moderne teori for dynamiske systemer og gi et grunnlag for videre studier innen feltet. Det vil også være til støtte for andre fag som benytter dynamiske systemer. I kurset vil en behandle en rekke moderne teknikker, både innen kontinuerlige og diskrete systemer (iterte avbildninger). Det vil bli lagt vekt på å forstå samspillet mellom differensiabel og symbolsk dynamikk. Sentrale emner vil være bifurkasjonsteori, kaos og attraktorer. Kurset bygger på kunnskaper tilsvarende SIF5025 Differensiallikninger og dynamiske systemer.

MNFMA400* Doktorgradsseminar i algebra I, 2 vekttall
Varighet: 1-2 semester
Seminar: 2 timer pr.uke
Eksamen: Muntlig

Emnet omfatter en faglig fordypning i spesielle avanserte temaer innenfor re presentasjonsteorien for artinske algebraer. Det vil bl.a. omfatte homologisk endelige underkategorier, preprojektive partisjoner, vippeteori for moduler og kategorier og koherente funktorer.

MNFMA401* Doktorgradsseminar i algebra II, 2 vekttall

Varighet: 1-2 semester
Seminar: 2 timer pr.uke
Eksamen: Muntlig

Emnet omfatter en faglig fordypning i spesielle avanserte konstruksjoner og begreper innenfor kategoriteori. Det vil bl.a. omfatte deriverte kategorier, derivert ekvivalens, relativ homologiteori og funktorkategorier.

MNFMA410* Doktorgradsseminar i analyse I, 2 vekttall
Varighet: 1-2 semester
Seminar: 2 timer pr.uke
Eksamen: Muntlig

Emnet omfatter en faglig fordypning i spesielle avanserte temaer innenfor teorien for von Neumann algebraer. Det vil bl.a. omfatte Tomita-Takesaki teori, vekter, modulærgruppen, Connes' invarianter, koplingskonstanten, Jones' underfaktorer, samspillet mellom ergodeteori og von Neumann algebraer, og Dye's og Krieger's teoremer.

MNFMA411* Doktorgradsseminar i analyse II, 2 vekttall
Varighet: 1-2 semester
Seminar: 2 timer pr.uke
Eksamen: Muntlig

Emnet omfatter en faglig fordypning i spesielle avanserte temaer innenfor funk sjonsteori. Det omfatter momentproblemer, ortogonale polynomer, Gauss- og Szegökvadrater, og interpolasjonsproblemer.

MNFMA412* Doktorgradsseminar i analyse III, 2 vekttall
Varighet: 1-2 semester
Seminar: 2 timer pr.uke
Eksamen: Muntlig

Emnet omfatter en faglig fordypning i spesielle avanserte temaer innenfor funk sjonsteori. Det vil bl.a. omfatte konforme og kvasikonforme avbildninger, Schwarziske og logaritmiske deriverte, John-områder og kvasidisker.

MNFMA413* Doktorgradsseminar i analyse IV, 2 vekttall
Varighet: 1-2 semester
Seminar: 2 timer pr.uke
Eksamen: Muntlig

Emnet omfatter spesielle avanserte emner innenfor topologisk målteori. Det vil bl.a. omfatte ikke-lineær integrasjon, kvasi-mål i generelle topologiske rom og spesielle anvendelser.

MNFMA431* Representasjonsteori for algebraer, 4 vekttall
Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Undervisningen bygger på MNFMA327 og MNFMA330. Innholdet i emnet kan variere, men det vil ha en kjerne som omfatter: algebraer gitt ved quiver,

representasjon av quiver, nesten splitteksakte følger, Brauer-Thrall I, klassifikasjon av hereditære algebraer av endelig representasjonstype, funktorkategorier og vippeteori for artinske algebraer.

MNFMA432* Kommutativ algebra, 4 vekttall
Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Undervisningen bygger på MNFMA321. Innholdet i emnet kan variere, men det vil ha en kjerne som omfatter idealer, moduler, kjedebetingelser, spektret til en ring, Hilberts Nullstellensatz, assosierte primidealer og primærdekomposisjon, valuasjonsringer, graderte ringer, dimensjonsteori, regulære følger, Koszulkompleks, regulære-, Cohen-Macaulay og Gorenstein ringer.

MNFMA433* Kohomologiteori, 4 vekttall
Kurset tar sikte på å gi en solid innføring i klassiske Lie-grupper, med hovedvekt på matrisegrupper og spesielle eksempler så som SU(2), SO(3), Lorentz- og Poncare-gruppen, deres struktur, Lie-algebraer og representasjoner. Videre vil anvendelse av Lie-teori bli belyst ved eksempler som kan velges fra områder som geometri, differensiallikninger, klassisk fysikk eller kvantemekanikk.

MNFMA435* Representasjonsteori for endelige grupper, 4 vekttall
Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Kurset bygger på MNFMA321. Det omfatter karakterteori, teorien for vertices og sources, og Brauerkorrespondanse.

MNFMA438* Kvasikonforme avbildninger, 4 vekttall
Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Emnet omfatter de klassiske problemstillinger, ekstremal lengde, geometrisk og analytisk definisjon av kvasikonforme avbildninger, Beltramis differensial likning, kvasidisker, Schwarzisk derivert og det universielle Teichmüller-rom. Blant tema som kan inngå nevnes forbindelsen med Riemannske flater og kvasi- konforme avbildninger i høyere dimensjoner.

MNFMA439* H^p-rom-teori, 4 vekttall
Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Emnet omfatter harmoniske og subharmoniske funksjoner, randegenskaper og Poisson-integralet, maksimalfunksjoner, kanonisk faktorisering, Nevanlinna-klassen, F. & M. Riesz‘s teorem, Beurlings teorem, samt dualitet. Blant tema som kan inngå kan nevnes: H^p-rom over generelle områder, Fefferman‘s resultat om BMO som det duale til H^1, koronateoremet, samt forbindelsen med

operator-teori.

MNFMA441* Operatoralgebraer, 4 vekttall

Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Undervisningen bygger på MNFMA325. Emnet vil gi en innføring i den grunnleggende teorien for C*-algebraer og von Neumann algebraer. Teorien vil bli illustrert ved konkrete eksempler: Approksimative endelig-dimensjonale (AF-) algebraer, type I, II og III faktorer, samt den hyperendelige II1-faktoren.

MNFMA442* Lie-grupper og Lie-algebraer, 4 vekttall

Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Kurset gir en grunnleggende innføring i klassiske Lie-grupper, med hovedvekt på matrisegrupper og spesielle eksempler så som SU(2), SO(3), Lorentz-og Poincare-gruppen, deres struktur, Lie-algebraer og representasjoner. Videre vil anvendelse av Lie-teori bli belyst ved eksempler som kan velges fra områder som geometri, differensiallikninger, klassisk fysikk eller kvantemekanikk.

2.14 STATISTIKK

Vedtatt av Lærerhøgskolens råd 22. mars 1979 med endringer sist vedtatt av Fakultet for fysikk, informatikk og matematikk desember 1999.

Ordet *statistikk* er avledet av ordet *status* og ble opprinnelig brukt til å beskrive stats- og samfunnsforhold. Statistikk er fortsatt den alminnelige betegnelsen på talloppgaver og tabeller som utarbeides til bruk i offentlig forvaltning.

Ordet har med tiden fått en langt videre betydning. Det omfatter nå også data frambrakt ved f.eks. tekniske, medisinske og andre vitenskapelige forsøk, meningsmålinger og markedsundersøkelser. I statistiske data som dette er det ofte innebygget usikkerheter i form av utvalgsfeil, målefeil og andre variasjoner av tilfeldig natur. Når man skal trekke slutninger er det derfor ikke nok bare å studere eller beskrive det tilgjengelige datamaterialet. Prosessen som har frambrakt datamaterialet må også analyseres.

Den moderne sannsynlighetsteori har gjort det mulig å lage matematiske modeller for tilfeldigheter. Den har også gjort det mulig å utvikle prinsipper og metoder for hvordan man skal trekke slutninger på grunnlag av observasjoner som er påvirket av tilfeldige variasjoner. Sannsynlighetsteori er derfor et helt nødvendig grunnlag for å kunne studere statistiske metoder.

Sannsynlighetsteori, herunder teorien for stokastiske prosesser, er et område av matematiken som har spilt en stor rolle i ulike vitenskaper, som f.eks. fysikk, biologi, lingvistikk, sosiologi, økonomi og medisin. I disse vitenskapene er det en rekke fenomener som vanskelig kan forklares eller bli forstått uten at det innføres tilfeldigheter i modellene som skal beskrive dem.

Forholdsvis mange statistikere er ansatt ved universiteter og høgskoler. De øvrige er bl.a. ansatt ved større bedrifter, som Nycomed, Norsk Hydro og Statoil. De fleste er likevel ansatt i offentlige og halvoffentlige forsknings- og utredningsinstitutter, som Norsk Regnesentral. Det har hittil vært lett å få arbeid som statistiker.

Studiegrunnlag

Statistikkstudiet bygger på kunnskaper tilsvarende høyeste nivå i matematikk (3MN/3MX) i den videregående skole. Det er dessuten en absolutt fordel å ha tatt MNFMA001 eller MNFMA100, eller å ta et av disse emnene samtidig som man starter på statistikkstudiet.

2.14.1 EMNEOVERSIKT

Emner merket med * vil bare bli gitt dersom lærersituasjonen tillater det, og dersom et tilstrekkelig antall interesserte studenter melder seg. Emner fra sivilingeniørstudiet undervises på Gløshaugen, og er beskrevet i studiehåndbok 2000/2001 for sivilingeniør- og nautikkstudiet. Det tas forbehold om adgangsbegrensning og endringenr i studieplanen på disse emnene, dersom forholdene under siv.ing.-studiet krever det.

Studietilbudet omfatter følgende emner:

Kode	Tittel	Vekttall
Grunnemner		
MNFST001	Brukerkurs i statistikk for naturvitenskap og medisin	5
MNFSIB1	Statistikk for samfunnsvitere	3
MNFST101	Sannsynlighet og statistikk I	5
MNFST102	Sannsynlighet og statistikk II	5
SIF5068	Industriell statistikk	2,5
SIF5072	Stokastiske prosesser	2,5
SIF5084	Statistisk interferens	2,5
SIF5024	Moderne statistiske metoder	2,5
MNFSTX*	Aktuelle statistiske emner	inntil 5
Avanserte emner		
MNFST301R	Sannsynlighetsteori og asymptotiske teknikker	3
MNFST304R*	Generaliserte lineære modeller	2,5
MNFST307*	Hovedfagsseminar i biomodellering	2
MNFST308*	Statist. metoder i økologi og populasjonsgenetikk	4
MNFST309R*	Videregående stokastisk modellering	2,5
Emner som er samordnet med sivilingeniørstudiet		
SIF5079	Tidsrekker og filterteori	2,5
SIF5038	Multivariabel analyse	2,5
SIF5075	Levetidsanalyse	2,5
SIF5064	Romlig statistikk	2,5
SIF5082	Bayesianske metoder og beslutningsteori	2,5
SIO3020	Industriell sikkerhet og pålitelighet	2,5
DIF5921	Generelle statistiske metoder	3

Oppmelding til emner fra siv.ing.-studiet kan være vanskelig via terminal. Den bør derfor skje ved utfylling av egne skjema for henholdsvis fagpåmelding og eksamensmelding. En gjør oppmerksom på at det er studentekspedisjonene som har disse skjemaene.

Eksamen

En generell orientering om eksamen og eksamensmelding er gjengitt i kapittel 1.8 og forutsettes kjent.

Eksamen i et emne arrangeres ordinært ved slutten av emnets undervisningssemester. Instituttet kan i særlige tilfeller avvike fra den oppgitte eksamensform for det enkelte emne. Når ikke annet er nevnt under emnebeskrivelsen for et emne, evalueres eksamenene i henhold til bestemmelsene i §14 i Forskrift om grader innen matematisk-naturvitenskapelige fag ved NTNU. Eksamensdato for hvert emne er oppgitt under eksamensdager bakerst i studiehåndboken. I de emnene hvor det ikke er fastsatt eksamensdag, vil muntlig prøve fastlegges senere.

2.14.2 CAND.MAG.-STUDIET

De fleste statistikkemnene bygger på kunnskaper i matematikk tilsvarende de grunnleggende matematikkemnene på universitetsnivå. Det er også nyttig med kunnskaper i programmering og bruk av datautstyr.

Det kan være fornuftig å begynne statistikkstudiet med grunnleggende emner i matematikk og informatikk i 1. semester. Dersom man f.eks. starter om høsten med MNFMA100, MNFMA108 og MNFIT111 har man lagt et godt grunnlag for videre studier i statistikk. Det grunnleggende statistikkemnet MNFST101 kan man så ta i det påfølgende vårsemesteret, sammen med resten av MNFMA108 og f.eks. MNFMA109. Den naturlige rekkefølgen for de øvrige statistikkemnene og hvilke forkunnskaper de bygger på framgår av emnebeskrivelsene for de enkelte emnene i kapittel 2.14.7.

Dersom man tar sikte på fordypende studier i statistikk anbefales det at man tar en emnegruppe i matematikk ved siden av statistikkemnene. De som tar sikte på studier innenfor andre fagområder som krever mindre statistikk, anbefales å ta emnene MNFST001 eller MNFST101, og MNFST102. Disse emnene vil sammen med matematikkemner MNFMA001 eller MNFMA100 danne et godt metodisk grunnlag for studier innenfor f.eks. biologi, fysikk og kjemi.

Emnet MNFST101 gir en innføring i sannsynlighetsteori og statistisk tankegang. Metodene som presenteres er enkle sett fra et matematisk synspunkt. Målet med emnet er tosidig. På den ene siden retter det seg mot studenter som senere ønsker å anvende enkle statistiske metoder på et innsamlet datamateriale. På den andre siden gir det motivering og en første innføring i statistikk for studenter som velger matematikk i fagkretsen sin, og dermed får muligheter til å supplere kurset med flere emner som gir et bredere spekter av statistiske modeller og metoder.

Studenter som planlegger å gjennomføre et studium i statistikk fram til cand.scient.-graden, bør tidlig i cand.mag.-studiet planlegge sammensetningen av emner som skal danne det faglige grunnlaget for cand.scient.-studiet. Fagmiljøet kan være behjelpelig med slik planlegging. En tidlig planlegging av cand.mag.-studiet er gunstig mht. progresjonen. Innføringsemnet kan tas når som helst i cand.mag.-studiet.

2.14.3 GODKJENTE EMNEGRUPPER

Emnegruppen i statistikk består av følgende emner:

MNFST101 Sannsynlighet og statistikk I	5 vt.
MNFST102 Sannsynlighet og statistikk II	5 vt.
SIF5068 Industriell statistikk	2,5 vt.
SIF5072 Stokastiske prosesser	2,5 vt.
SIF5084Statistisk interferens	2,5 vt.
SIF5024 Moderne statistiske metoder	2,5 vt.

På grunn av samordning av undervisningen i statistikk ved sivilingeniør- og cand.mag.-studiet, er emnene og samlet volum i emnegruppen i statistikk for studieåret 2000/2001 endret. Det faglige innholdet i emnegruppen er imidlertid ikke vesentlig endret.

Emnegruppe oppnådd etter studieplanen fra 1999/2000 eller tidligere gjelder fortsatt.

2.14.4 CAND.SCIENT.-STUDIET

Den generelle beskrivelsen av cand.scient.-studiet (hovedfagsstudiet) er beskrevet i kapittel 1.3, og forutsettes kjent.

Opptak til cand.scient.-studiet. Forkunnskapskrav.
De generelle reglene for opptak til cand.scient.-studiet er beskrevet i kapittel 1.5.3 og forutsettes kjent. Godkjent emnegruppe og studieretningsblokk (S-blokk) inngår alltid i forkunnskapskravene.

S-blokken skal bestå av emner tilsvarende minst 10 vekttall, hvor minst 5 vekttall skal velges blant instituttets statistikkemner. Emner fra andre fag som støtter opp om det planlagte cand.scient.-studiet kan inngå med inntil 5 vekttall.

Selv om det antydes visse forkunnskapskrav i kapitlet "Aktuelle tema" nedenfor, må studentene alltid ta kontakt med fagmiljøet for å få anbefaling om en egnet S-blokk og eventuelt andre forkunnskaper for sitt hovefagsstudium.

Studenter som tar sikte på et hovedfagsstudium i statistikk, bør senest i løpet av cand.mag.-studiets siste semester ta kontakt med Institutt for matematiske fag, for å få lagt opp en studieplan i samråd med en potensiell veileder. S-blokken skal godkjennes av instituttet.

Aktuelle tema

Oppgaver i anvendt statistikk tar for seg konkrete og statistikk-krevende problemstillinger innenfor andre fagområder. Problemstillingene kan for eksempel være analyse av et datamateriale, eller studier av et problem på et mer teoretisk grunnlag eller ved simulering.

Biologisk orienterte oppgaver i statistikk tar opp konkrete statistiske problemstillinger i biologi, eller ren biologisk teori basert på stokastisk modellering. Oppgavene kan for eksempel ta for seg artsdiversitet, modeller for populasjonsutvikling, bestandsestimering, ulike problemstillinger i evolusjon og populasjonsgenetikk, eller forvaltningsrettede optimaliseringsproblemer.

Oppgaver i EDB-krevende statistikk tar opp statistiske problemstillinger, som for eksempel sammenligning av statistiske metoder ved Monte Carlo-simulering, studier av robusthet, løsning av optimaliseringsproblemer, eller studier at asymptotiske egenskaper. Programutvikling inngår ofte i disse oppgavene, og det er derfor nødvendig med forkunnskaper i programmering, eventuelt også numerisk matematikk.

Oppgaver innen teoretisk studier av statistiske metoder er ment å gi en dypere innsikt i sannsynlighetsteori og statistisk inferens. Problemstillingene vil derfor være utvikling og sammenligning av statistiske metoder, eller eventuelt å gi en oversikt over tilgjengelige metoder, innenfor ett av statistikkens delområder, eksempelvis innen regresjonsanalyse, forsøksplanlegging, multivariabel analyse, utvalgsundersøkelser, prediksjon, tidsrekkeanalyse eller pålitelighetsanalyse. Det forutsettes gode kunnskaper i matematikk og statistikk, og det er en fordel med kunnskaper i informatikk.

Gjennomføring av cand.scient.-studiet

Umiddelbart etter et eventuelt tilbud om hovedfagsplass må studenten oppsøke instituttet for å inngå hovedfagskontrakt. I hovefagsavtalen skal det gå fram at en faglig tilfredsstillende plan for hovedfagsstudiet er utarbeidet, og at en egnet veileder og nødvendige materielle ressurser stilles til rådighet.

Hovedfagsemnene skal bestå av emner eller spesialpensum tilsvarende minst 10 vekttall. Det kan velges blant Institutt for matematiske fag sine avanserte emner i statistikk. Omfanget av ikke-studieplanfestede emner kan ikke overskride 2,5 vekttall. Sammensetningen av hovedfagsemner må godkjennes av instituttet i hvert enkelt tilfelle.

Hovedfagseksamen

De generelle vilkårene for oppmelding til avsluttende hovedfagseksamen er beskrevet i kapittel 1.8 og forutsettes kjent. For studenter som har ekstern utdanning forutsettes i tillegg innholdet i kapittel 1.9 kjent.

Før avsluttende hovedfagseksamen skal studenten levere en skriftlig framstilling av arbeidet sitt. Oppgaven skal være utformet så det klart går fram at fagstoffet er behandlet etter vitenskapelige metoder. Før karakteren blir fastsatt skal hovedoppgaven diskuteres med kandidaten. Eksamen i spesialpensumet eller minst ett av pensumemnene skal avlegges *etter* at hovedfagsoppgaven er innlevert.

2.14.5 DR.SCIENT.-STUDIET

Dr.scient.-studiets varighet er 3 år. Studiet består av 3 deler:

- En opplæringsdel sammensatt av pensumemner tilsvarende 18 vekttall.
- En avhandling tilsvarende 2 års arbeid.
- En prøveforelesning som svarer til 2 vekttall.

For opptak til dr.scient.-studiet kreves fullført cand.scient.-studium i statistikk, eller tilsvarende. Retningslinjene for søknad om opptak til dr.scient.-studiet er beskrevet i kapittel 1.5.4. Søknad om opptak til dr.scient.-studiet i statistikk fremmes gjennom Institutt for matematiske fag, NTNU. Valg av emner som skal inngå i studiet bør diskuteres med instituttet på et tidlig stadium.

2.14.6 EMNEBESKRIVELSER

Innholdet i kapittel 1.5.2. om fagpåmelding og opptak til emner, og kapittel 1.8 om eksamen og eksamensmelding, forutsettes kjent. Henvisninger til informasjon om faglig overlapp mellom gamle og nye emner finnes i kapittel 1.9.3.

De angitte timetallene for forelesninger og øvinger er de normale, men i spesielle tilfeller kan de bli justert. Opplysninger om forkunnskaper er ikke å oppfatte som formelle krav, men som anbefalinger og råd om rekkefølgen som emnene bør tas i. Litteratur- og pensumopplysninger finnes i pensumlistene som fås ved instituttet eller studentekspedisjonene.

Emner fra sivilingeniørstudiet er beskrevet i studiehåndbok 2000/2001 for sivilingeniør- og nautikkstudiet.

MNFST001 Brukerkurs i statistikk for naturvitenskap og medisin, 5 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Regneøvelser: 2 timer pr. uke.
Eksamenskrav: 6 godkjente øvingsoppgavesett
Eksamen: 6 timer skriftlig.

Emnet tilsvarer det tidligere emnet MNFST001 Biostatistikk (5 vt.). Undervisningen forutsetter kunnskaper i differensial- og integralregning. Det er en fordel å ha tatt MNFMA001 eller MNFMA100.

Emnet gir en generell innføring i sannsynlighetsregning, diskrete og kontinuerlige sannsynlighetsfordelinger, med grunnleggende begreper som forventning, varians, standardavvik og korrelasjon. Det blir også gitt en innføring i estimering, hypotesetesting, regresjon, analyse av kategoriske data, kjikvadrattester og variansanalyse. Eksempler på anvendelser i naturvitenskap og medisin vil bli behandlet.

MNFST101 Sannsynlighet og statistikk I, 5 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Regneøvelser: 2 timer pr. uke.
Eksamenskrav: 6 godkjente oppgavesett.
Eksamen: 6 timer skriftlig

Emnet skal gi en innføring i grunnleggende begreper og metoder i sannsynlighetsregning og statistikk og er beregnet på relfagsstudenter som har matematisk bakgrunn tilsvarende MNFMA100. Kurset inngår i emnegruppen i statistikk, og er begynnerkurset for studenter som ønsker å gå videre med statistikkstudiet.

Innhold: Litt historikk, sannsynlighetsrening og kombinatorikk, diskrete og kontinuerlige fordelinger, binomisk, hypergeometrisk, poisson-, gamma- og negativ binomisk fordeling, diskrete og kontinuerlige multivariete fordelinger, fordeling til transformerte variabler, ordningsobservatorer, normalfordeling og fordelinger avledet av denne, momentgenerende funksjoner, kumulantgenererende funksjoner, innføring i estimering, intervallestimering og hypotesetesting.

MNFST102 Sannsynlighet og statistikk II, 5 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Regneøvelser: 2 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Kurset bygger på MNFST101, MNFMA100, MNFMA108 og MNFMA109. Det gis blant annet en grundigere matematisk behandling av en del av resultatene fra MNFST101. Kurset inngår i emnegruppen og er et nødvendig grunnlag for videre studium mot cand.scient.-graden i statistikk.
Innhold: Momentgenererende og kumulantgenererende funksjoner i flere variabler, fordeling til transformasjoner av flerdimensjonale variabler, matematisk utledning av fordelinger og sammenhenger mellom disse, gammafordeling,

betafordeling, T-, χ^2, F-fordeling, bivariat og multivariat normalfordeling, Fishers lemma, betingede fordelinger, lineærkominasjoner av stokatiske variabler, sentralgrenseteoremet, estimeringsteori, effisiens, Cramer-raos nedre skranke, konsistens, suffisiens, sannsynlighetsmaksimering, numerisk maksimalisering av likelihoodfunksjonen, momentmeetoden, lineærkombinasjon av estimatorer, hypotesetesting, konstruksjon av konfidensintervaller, Neymann-Pearsons lemma, sannsynlighetskvotetester, regresjonsanalyse, litt om approksimasjoner, stokastisk simulering, simulering av testobservatorer, eksakte tester basert på simulering, kombinasjon av tester, simultan testing.

SIF5068 Industriell statistikk, 2,5 vekttall
Bygger på: MNFST101

Se Studiehåndboken for siv.ing.-studiet for nærmere beskrivelse.

SIF5084 Statistisk interferens, 2,5 vekttall
Bygger på: MNFST101, MNFST102, MNFMA100, MNFMA108, MNFMA109

Se Studiehåndboken for siv.ing.-studiet for nærmere beskrivelse.

SIF5072 Stokastiske prosesser, 2,5 vekttall
Bygger på: MNFST101

Se Studiehåndboken for siv.ing.-studiet for nærmere beskrivelse.

SIF5024 Moderne statistiske metoder, 2,5 vekttall
Bygger på: MNFST101, MNFST102, MNFMA100, MNFMA108, MNFIT111

Se Studiehåndboken for siv.ing.-studiet for nærmere beskrivelse.

SIF5079 Tidsrekker og filterteori, 2,5 vekttall
Bygger på: MNFST101

Se Studiehåndboken for siv.ing.-studiet for nærmere beskrivelse.

MNFST301R Sannsynlighetsteori og asymptotiske teknikker, 3 vekttall (kurs DIF5920 i dr.ing.-studiet)
Varighet: 1 semester (høst).
Forelesninger: 1 time pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.
Bygger på: MNFST101, MNFST102, MNFMA100 og MNFMA109, og evt.MNFMA213 og MNFMA214

Emnet gir en bred innføring i klassisk sannsynlighetsteori og asymptotiske teknikker, mot anvendelser i statstikk. Innholdet omfatter grunnleggende sannsynlighetsteori, konvergens av følger av stokastiske variable, karakteristiske funksjoner, klassiske grenseresultater, prediksjon og betinget forventning, asymptotiske resultater for maximum likelihood estimatorer og likelihood ratio tester, asymptotiske ekspansjoner, Laplace-, Edgeworth-, og sadel-

punktapproksimasjoner.

SIF5038 Multivariabel analyse, 2,5 vekttall
Bygger på: MNFST101, MNFST102, MNFMA100, MNFMA108 og evt. SIF5024 (Moderne statistiske metoder)
Se Studiehåndboken for siv.ing.-studiet for nærmere beskrivelse.

MNFST304R* Generaliserte lineære modeller, 2, 5 vekttall
Varighet: 1 semester, etter behov og kapasitet.
Forelesninger: 4 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.
Emnet omhandler bl.a. testing av modell, residualanalyse, modellformler for lineære prediktorer, analyse av lineære modeller inkludert retrospektiv data-innsamling og overdispersjon, multinomiske modeller, log-lineære modeller for Poisson-fordelte observasjoner, betinget "likelihood", kvasi-"likelihood", kontroll av modelltilpasning, og analyse av overlevelsesdata.

MNFST307* Hovedfagsseminar i biomodellering, 2 vekttall
Varighet: 1-2 semester
Seminar: 2 timer pr.uke
Eksamen: Muntlig.
Emnet omfatter en fordypning i spesielle temaer innen biomodellering. Emnet vil bl.a. omfatte populasjonsdynamikk i stokastisk miljø, diffusjonstilnærmelser for økologiske og genetiske populasjonsprosesser og statistiske metoder i økologi og genetikk.

MNFST308* Statistiske metoder i økologi og populasjonsgenetikk, 4 vekttall
Varighet: 1 semester.
Forel./seminar: 4 timer pr. uke.
Øvinger: 2 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.
Bygger på: MNFST101 og MNFST102, samt elementære kunnskaper i økologi og populasjonsgenetikk.
Statistisk analyse av aktuelle éndimensjonale og flerdimensjonale diskrete fordelinger og biologiske mekanismer som genererer disse vil bli gjennomgått. Overgangen fra diskrete hendelser som fødsel, død og migrasjon til kontinuerlige modeller med rater blir forklart, og det blir gitt eksempler på levetidsfordelinger, stabile aldersfordelinger og beregning av reproduktive verdier.

Metoder innen bestandsestimering blir behandlet, f.eks. fangst-gjenfangst-metoder, linjetransekt- og avstandsmetoder. Videre gis en samlet framstilling av de klassiske abundansemodellene og metoder for estimering og testing av disse. Standard statistiske metoder i økologisk sammenheng, som kji-kvadrat-tester og regresjon, blir gjennomgått med eksempler. Det blir gitt eksempler på statistisk analyse av populasjonsgenetiske data. Metodene blir sett i sammenheng med moderne metoder innen genetikken, som elektroforese og analyse av DNA-sekvens-data.

MNFST309R* Videregående stokastisk modellering, 2,5 vekttall

Varighet: 1 semester.
Forel./seminar: 4 timer pr. uke.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Emnet er beregnet på hovedfags- og doktorgradsstudenter i statistikk og bygger på emnegruppen i statistikk. Det er videre en fordel med kunnskap i populasjonsbiologi. Emnet behandler modeller og sannsynlighetsfordelinger i statistisk økologi, fødsels- og dødsprosesser og livshistoriemodeller. Hovedvekten blir lagt på stokastiske prosesser, spesielt diffusjonsprosesser og anvendelser av disse i biologi innenfor både populasjonsgenetikk og økologi. Begreper som miljøvarians og demografisk varians blir gjennomgått. I løpet av kurset gjennomgås en del nyere artikler med eksempler på bruk av diffusjon - både modeller for en art og abundansemodeller. Problemstillinger knyttet til bevaring av biologisk mangfold vil stå sentralt.

MNFSTX* Aktuelle statistiske emner, inntil 5 vekttall

Varighet: 1 semester.
Forelesninger: 2 - 4 timer pr. uke.
Regneøvelser: 1 - 2 timer pr. uke.
Eksamen: 4 - 6 timer skriftlig, eller muntlig.
Eksamensdato: Se katalogen det semester emnet tilbys.

Emnet er tenkt benyttet til undervisning i aktuelle emner som foreløpig ikke er tatt inn som separate emner i studieplanen. Vekttall, pensum og eksamenstidens lengde blir oppgitt ved begynnelsen av semesteret.

MNFSIB1 Statistikk for samfunnsvitere, 3 vekttall

Varighet: 1 semester (høst/vår).
Undervisning: 36 timer forelesning, og øvinger 2 timer pr. uke gjennom hele semesteret.
Eksamenskrav: Et antall godkjente øvingsoppgaver.
Eksamen: 6 timer skriftlig, eller muntlig.

Emnetgirenkortinnføringisannsynlighetsregningsamtgrunnleggendestatistikk. Undervisningen i emnet bygger på statistikkunnskaper tilsvarende statistikktemaene som behandles i fageksamen 20 vekttall psykologi. PED 105, PED 106 eller SOS 02 er eksempler på tilsvarende bakgrunn. Antall obligatoriske øvingsoppgaver og fristene for innlevering av disse vil bli oppgitt ved semesterstart.

2.15 TEKNOLOGISK ORIENTERTE STUDIER I FYSIKK

Studiet ble vedtatt av Lærerhøgskolens råd 1. april 1982. Det ble etablert som fast studium f.o.m. høsten 1986. Endringer i studieplanen sist vedtatt av Fakultet for fysikk, informatikk og matematikk desember 1999.

Generelt

Studiene gis innenfor rammen av cand.scient.-reglementet. Det undervises for tiden i to studieretninger:

1. Miljøfysikk
2. Målefysikk

Grunnstudiet (cand.mag.-studiet) er sterkt programmert og har en ramme på 65 vekttall Innføringsemnet eller Examen Philosophicum. Emnene som inngår i grunnstudiet er beskrevet i detalj i de respektive fagenes studieplaner, og de vil her bare bli referert til ved emnekoder.

I begge studieretningene inngår en godkjent emnegruppe på 20 vekttall, og en studieretningsblokk på 10 vekttall i faget fysikk. For å sikre at grunnstudiet skal ha det nødvendige faglige grunnlaget for en teknologisk orientering, inngår det et utvalg grunnleggende realfagsemner fra fagområdene matematikk, statistikk og fysikk i begge studieretningene. I grunnstudiet for studieretningen Miljøfysikk inngår dessuten emner i kjemi og biologi.

Hovedfagsstudiet leder fram til cand. scient.-graden. Det legges særlig vekt på å trene studentene opp i forskning og utviklingsarbeid innen teknologiske områder av fagene. Studiet består av to deler som er beskrevet slik for de to studieretningene:

Miljøfysikk

1. En miljørettet teknologisk relevant forskningsoppgave (hovedfagsoppgave) 1som i arbeidsmengde svarer til 20 vekttall, inkludert en skriftlig sammenfatning av arbeidet.

2. Eksamen i ett eller flere teknologisk relevante emner (spesialpensum) som svarer til minst 10 vekttall. Spesialpensum forutsettes valgt i nær tilknytning til hovedoppgaven.

Målefysikk

1. En forskningsoppgave (hovedfagsoppgave) av målefysisk karakter, som i arbeidsmengde svarer til 20 vekttall, inkludert en skriftlig sammenfatning av arbeidet.

2. Eksamen i ett eller flere emner (spesialpensum) som svarer til minst 10 vekttall.

Hovedfagsoppgaven og spesialpensum skal godkjennes av Institutt for fysikk. For å kunne forberede hovedfagsstudiet godt gjennom hensiktsmessige valg av emner i cand.mag.-studiet, bør studentene på et tidlig tidspunkt også utarbeide en plan for studiets siste del i samråd med aktuelle veiledere ved Institutt for fysikk.

Studiegrunnlag
Begge studieretningene bygger på kunnskaper tilsvarende høyeste nivå i matematikk fra videregående skole (2MN + 3MN, eventuelt 2MX + 3MX). Studieretningen i målefysikk bygger dessuten på videregående skoles høyeste nivå i fysikk, og studieretningen i miljøfysikk bygger ved siden av matematikken på nest høyeste nivå i fysikk, kjemi og biologi.

Opptak
Studenter som ønsker å følge TOS-studiene søker om opptak til de frie studiene i realfag ved NTNU på vanlig måte. I første del av grunnstudiet kan man følge den aktuelle TOS-studieplanen på egen hånd.

Den generelle beskrivelsen av cand.scient.-studiet (hovedfagsstudiet) er beskrevet i kapittel 1.3 med underkapitler, og forutsettes kjent. De generelle reglene for opptak til cand.scient.-studiet er beskrevet i kapittel 1.5.3 og forutsettes også kjent. Godkjent emnegruppe og S-blokk inngår alltid i forkunnskapskravene. I tillegg må de øvrige vilkårene i TOS-studieplanen være oppfylt.

NB! *Studenter som har ekstern utdanning må søke fakultetet om å få innpasset denne i god tid før søknadsfristen (se kapittel 1.9).*

Hovedfagseksamen
De generelle vilkårene for oppmelding til avsluttende hovedfagseksamen er beskrevet i kapittel 1.8 og forutsettes kjent. For studenter som har ekstern utdanning forutsettes i tillegg innholdet i kapittel 1.9 kjent.

Eksamen i spesialpensumet (på minst to vekttall) skal være muntlig, og avholdes i forbindelse med sensur av hovedoppgaven. I tilknytning til denne eksamen skal også innholdet i hovedoppgaven diskuteres med kandidaten. Det gis separate karakterer for hovedoppgaven og den muntlige eksamen i spesialpensumet.

2.15.1 TEKNOLOGISK ORIENTERT STUDIUM I MILJØFYSIKK

Hovedoppgaven tilbys innenfor fagområdene sol- og vindenergi og fysiske prosesser i atmosfæren. Aktuelle tema er:

- studier av solstråling, vind og de fysiske forhold i atmosfæren som bestemmer tilgjengelig energi
- systemer for å utnytte sol og vindenergi
- prosesser og fenomener som påvirker jordas varmebalanse - f.eks. aerosoler, etc.

Grunnstudiet under cand.mag.-graden
Studiet i miljøfysikk er tverrfaglig i sin natur, og grunnstudiet skal sørge for en størst mulig faglig bredde innenfor rammene av cand.mag.-graden. Obligatoriske emner unntatt Innføringsemnet/Ex.phil., samt valgfrie emner er beskrevet i oversikten nedenfor. Emnenes innhold m.m. er beskrevet i de respektive fags studieplaner.

Obligatoriske emner ekskl. Ex.phil (tilsammen 61 vt.)

Emnegruppe:	MNFFY100	MNFFY101	MNFFY102
	MNFFY103	MNFFY104	
S-blokk:	SIF4035	SIF4037	
	MNFIT 112 eller	SIE3005	
Matematikkemner:	MNFMA 100	MNFMA108	MNFMA109
Øvrige obl. emner:	MNKBI110	MNKBI130	
	MNKKJ100	MNFIT111	

Anbefalte emner (tilsammen 16 vt.):

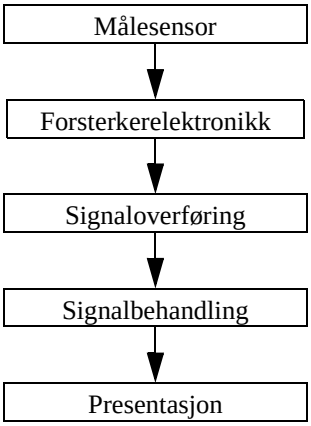
Kjemi/biologi	MNKKJ120	MNKKJ270
	MNKBI120A	MNKBI270A

2.15.2 TEKNOLOGISK ORIENTERT STUDIUM I MÅLEFYSIKK

Studiet tar utgangspunkt i en faglig bakgrunn som kort kan skisseres ved hjelp av figuren nedenfor, som beskriver ulike ledd i en typisk og generell «måle-kjede».

En måleprosess omfatter, uavhengig av fagområde og type måling, leddene i denne figuren. Det første leddet symboliserer signaler som registreres fra den målte gjenstanden. Dette blir gjort i en målesensor/transduser.

Man forsøker med dagens teknikk å få sensorer som gir et elektrisk utsignal, fordi dette oftest er mest praktisk i den påfølgende signalhåndteringen. Det elektriske signalet fra sensoren blir ofte forsterket, linearisert og evt. på andre måter behandlet i en forsterkerenhet. Signalet blir så overført, ofte i digital form, til stedet der en signalbehandling og signalanalyse skal skje.



Under analysen bestemmes karakteristiske parametre for systemet som studeres, vanligvis på grunnlag av en modell for systemet. Den primære datastrømmen er ofte så stor at behandlingen må skje «on line». Til slutt blir de behandlede måledataene presentert på en egnet måte som f. eks. skjerm, printer, plotter etc. og eventuelt lagret for videre behandling.

Mye av virksomheten på forskningssiden av eksperimentalfysikken

baseres på målinger og korrekt behandling/interpretasjon av måledata. Dette gjelder f.eks. både energi- og miljøfysikk og biofysikk. Undervisningen i eksperimentalfysikk dekker også deler av målekjeden.

Emnet MNFFY306 Målesensorer og transdusere behandler første skritt i kjeden. Emnet SIE3005 Reguleringsteknikk behandler bl.a. inn/ut-forhold til systemenes signaler. På 100-nivå og i emnet SIF4035 Måleteknikk 1 undervises det i elementær elektronikk.

Fagmrådet målefysikk er svært vidt, og en vil i første omgang prioritere «elektrisk målefysikk». Elektriske signaler og signalbehandling er i dagens målefysikk meget sentralt, og tendensen er helt klar at man ved målinger ønsker å få elektriske signaler ut fra målesensorene.

Opplegg av studiet

Studiet vil gi en grunnleggende utdanning i målefysikk, og studieopplegget har en naturlig fortsettelse på hovedfags- og dr.gradsnivå. Hovedfagsoppgaven vil normalt være knyttet til instituttets eksperimentelle forskningsaktivitet innenfor biofysikk og energi- og miljøfysikk, og det legges særlig vekt på bruk av avansert målefysikk og datateknikk. Oppgaver på andre felter innenfor målefysikk kan også være aktuelle, bl.a. når oppgaven gjennomføres med ekstern veiledning.

Et forslag til studieopplegg fram til cand.mag. er skissert i figuren nedenfor. I tillegg til emnegruppen i fysikk bør studiet normalt inneholde følgende emner: MNFMA100, MNFMA108, MNFMA109, MNFMA213, MNFIT111, SIF4035, SIF4037, MNFFY306, samt MNFFY221 eller MNFFY232. Andre opplegg kan etter søknad godkjennes av Institutt for fysikk. En anbefaler videre emnene MNFFY308 og MNFST101. Emnet SIE3005 kan også være aktuelt.

Forslag til studieplan (tilsammen 68 *vt.):*

1H	MNFFY100	MNFMA100	MNFMA108		10 vt.
2V	MNFFY101	MNFMA109	MNFMA108		10 vt.
3H	MNFFY103	MNFFY104	MNFFY102	MNFMA213	12 vt.
4V	MNFFY103	MNFFY104	MNFST101[1]		10 vt.
5H	SIF4035	MNFIT111	MNFFY221/MNFFY232		10,5 vt
6V	MNFFY308[2]	SIF4037	Ex.Phil.		11,5 vt
7H	MNFFY306				4 vt.

1. Anbefalt emne.
2. Anbefalt emne.

2.17 MILJØVERN I OFFENTLIG FORVALTNING

Redaksjonelle endringer mai 2000

«Miljøvern i offentlig forvaltning» er et tverrfaglig og yrkesforberende studietilbud for studenter som ønsker å kvalifisere seg på prinsipper og metoder for håndtering av det moderne miljøvernarbeid i ulike sektorer. Studietbestår av tre emner:

- SV POL 106 Offentlig politikk og administrasjon (5 vt, høst /vår)
- SV FEL 001 Miljørett (2 vt, høst)
- MN FEL 003 Prinsipper og praksis i miljøvernarbeidet, (4 vt, vår)

Studiet er åpent for studenter fra alle deler av NTNU, og kan tas enten som en del av en cand.mag.-grad eller som etterutdanning. For å få adgang til MN FEL 003 kreves det at man har en utdanning av minst 50 vekttalls omfang .Studenter som har bestått eksamen i SV POL 106 og SV FEL 001 gis fortrinn ved opptak til MN FEL 003.MN FEL 003 er normalt adgangsbegrenset.

Studiet skal bidra til at studentene utvikler helhetlig forståelse for miljøvernets plass i den politiske og administrative beslutningsprosessen i samfunnet, og til at de får kunnskaper om prinsipper og metoder for håndtering av prioriterte oppgaver i det moderne miljøvernarbeidet i offentlig og privat sektor. Viktige emner er:

- den offentlige politikkens, planleggingens og forvaltningens struktur og virkemåte.
- styringsstrukturer og styringsproblemer på statlig og kommunalt plan.
- forvaltningens rettslige grunnlag med særlig vekt på miljørettslige premisser og prinsipper.
- miljøpolitiske premisser og prinsipper, nasjonalt og internasjonalt.
- nye prinsipper knyttet til organiseringen av systematisk og forebyggende miljøvernarbeid, miljøledelsessystemer og miljørevisjon.
- sentrale virkemidler, aktører og rollefordeling, metoder og saksgang knyttet til miljøvernarbeid i ulike sektorer.
- praktisk forankring gjennom prosjektarbeid på utvalgte case.

Emner

SV POL 106 Offentlig politikk og administrasjon, 5 vekttall

Varighet:	1 semester (høst).
Undervisning:	Forelesninger 4 t pr uke/ gruppeundervisning / øvinger 2 t pr. uke
Eksamen:	6 timer skriftlig prøve.

Emnet gir en innføring i teori og empiri omkring det politiske styringssystemets virkemåte og innholdet i den offentlige politikken. Sentrale problemstillinger er knyttet til forholdet mellom statsmaktene, forvaltningens virkemåte,

forholdet mellom stat og kommuner og velferdsstatens historiske grunnlag og framtidige utfordringer. .Emnet gir 4 vekttallsreduksjon mot hvert av emnenen POL 03 og SV POL 103.

SV SIS 1065 Miljørett - Plan forvaltning, 2 vekttall

Varighet: 1 semester (høst).
Undervisning: Forelesninger 2 timer pr. uke , øvinger og prosjektarbeid.
Eksamenskrav: Godkjent øvingsoppgave(r).
Eksamen: 4 timers skriftlig prøve.

Mål: Emnet skal gi kunnskap om- og innsikt i – hvordan forvaltningen er organisert og arbeider. På dette grunnlag, og det etter hvert omfattende nasjonale lovverk og internasjonale avtaler og traktater, forstå hvordan sentrale miljøprinsipper forvaltes innenfor de enkelte sektorer og som integrerte deler av den totale samfunnsplanlegging. Begrepene ”Bærekraftig utvikling” og ”Agenda-21” søkes i denne sammenheng gitt et praktisk innhold.

Innhold: Emnet belyser både de formelle og uformelle sider av samfunnets organisering. I forfatnings- og forvaltningsretten er rettskilder, gjeldende rett og legalitetsprinsippet sentrale begrep. En drøfter den status miljørett- og planlegging har i den politiske prosess. Det gis en bred oversikt over miljøretten og Norges internasjonale forpliktelser og hvordan dette virker inn i beslutningsprosessen på ulike samfunnsområder. Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse har ansvaret for emnet

.Det taes forbehold om vekttallsreduksjon mot SV 01, SV-X/H89 og SV 03.

MN FEL 003* Prinsipper og praksis i miljøvernarbeidet, 4 vekttall

Varighet: 1 semester (vår).
Opptakskrav: Eksamener i minst 50 vt..
Undervisning: Forelesninger 2 timer pr. uke.
Eksamen: Gruppeoppgave og individuell muntlig eller 4 timers skriftlig eksamen.

Emnet undervises kun hvis det er disponible ressurser.

Det gis en felles karakter for oppgaven og eksamen, der oppgaven teller 50% og eksamen 50%.
MN FEL 003 belyser viktige premisser, prinsipper og metoder for gjennomføring av miljøtiltak i ulike sektorer (miljøforvaltningen, kommuner, industri, landbruk, samferdsel etc.). Emnet skal bidra til forståelse for sammenhengen mellom viktige miljøpolitiske mål, tilrettelegging og virkemiddelbruk, og konkret gjennomføring av tiltak i de ulike sektorer i praksis, med vekt på helhetsbaserte og forebyggende løsninger. Viktige miljøpolitiske mål belyses for ulike sektorer, med utgangspunkt i overnasjonale forpliktelser og nasjonale og lokale prioriteringer. Emnet drøfter bruken av sentrale virkemidler (lover, forskrifter og reguleringsordninger, økonomiske virkemidler og informasjon,) og spesielt Plan- og bygningsloven med bestemmelser om konsekvensutredninger.

Videre tar det for seg metoder for konflikthandtering i kommunal miljø-

forvaltning, og innføring av miljøledelsessystemer og miljørevisjon i offentlig og privat sektor, som instrument for målstyring, selvregulering og resultatkontroll innen miljøvernarbeidet.

Emnet inneholder et prosjektarbeid (som gruppeoppgave) der studentene går i dybden i et valgt tema, og der det legges vekt på at det skal gies en prinsippiell redegjørelse for håndtering av viktige miljøaspekter innen dette temaet i lys av norsk miljørett, miljøpolitikk og forvaltningspraksis.

Emnet gir full vekttallsreduksjon mot R 3 og R 003. Emnet bygger på SV POL 103 eller SV POL 106 og SV FEL 001 eller tilsvarende emner. For å bli tatt opp på emnet kreves en utdannning av et omfang på minst 50 vekttall. Studenter som har bestått eksamen i SV POL 103 eller SV POL 106 og SV FEL 001 gis fortrinnsrett ved opptak. Emnet er normalt adgangsbegrenset.

2.18 TEKNISK MEKANIKK

Justert i forhold til siv.ing.studiets plan for 2000/2001, april 2000.

Mekanikk som fag er en disiplin som representerer et viktig bindeledd mellom naturvitenskap og teknologi. Mekanikk er nemlig den delen av fysikken som omhandler materielle legemer og medier i bevegelse eller i likevekt. I teknisk mekanikk kan legemene være romskip, satellitter, maskiner, maskinkomponenter, skip, konstruksjoner og konstruksjonselementer. Materielle medier er faste stoffer, væsker og gasser.

Teknisk mekanikk deles tradisjonelt inn i fire hoveddisipliner: statikk, dynamikk, faststoffmekanikk og fluidmekanikk. I statikk beskrives kraftsystemer og betingelsene for at disse holder legemer i likevekt, slik at bevegelse ikke kommer i stand. Likevektsbetingelsene brukes til å bestemme ukjente indre og ytre krefter på legemer utsatt for belastning. Dynamikk tar for seg bevegelseslovene og gir metoder til å bestemme sammenhengen mellom et legemes bevegelse og kreftene som virker på legemet. Svingningsteori er en viktig del av dynamikken. Faststoffmekanikk gir kunnskap om hvordan materialer oppfører seg når de utsettes for krefter og deformasjoner. Det er flere metoder som benyttes til beregning av indre kraftpåkjenninger og deformasjoner av for eksempel maskinkomponenter og konstruksjonselementer. Fluidmekanikken inneholder metoder til å beskrive strømningsfenomener i væsker og gasser, og metoder til å bestemme den mekaniske virkningen strømningen har på faste grenseflater. Ordet fluid, som er et felles ord for væske og gass, er innført for å markere at væsker og gasser oppfører seg temmelig likt.

Kontinuumsmekanikk er et syntesefag for faststoffmekanikk og fluidmekanikk. Her betraktes stoff i tre faser: fast, flytende og gassformig. Begrepsapparatet for analyse av stoff i alle faser er i hovedsak felles. I formingsprosesser brukes gjerne fluidmodeller for å beskrive oppførselen til faste stoffer. Både faststoffmekanikk og fluidmekanikk anvendes for å beskrive biomekaniske problemer, for eksempel hjertets pumpefunksjon og blodstrømning i arterier og vener.

Mekanikk gjør bruk av vektor- og tensoralgebra. Bevegelsene beskrives med differensiallikninger. Dette betyr at matematisk analyse og numeriske metoder er viktige verktøy for å løse oppgaver innen teknisk mekanikk. Ved hjelp av numeriske metoder og datamaskiner er man i dag i stand til å bruke meget avanserte beregningsmodeller innen faststoffmekanikk, fluidmekanikk og dynamikk.

Yrkesmuligheter

En cand.mag. eller cand.scient. med teknisk fagprofil har gode muligheter til interessant arbeid innen industri og forskning. Industrien tar etterhvert i bruk avansert mekanikk for å løse de utfordringer den stilles overfor ved utvikling av nye prosesser og produkter. Utvikling av bedre modeller for strømningsberegninger, for beregning av materialers styrke, og for materialers egenskaper i formingsprosesser er viktige forskningsoppgaver.

Studiegrunnlag

Studiet bygger direkte på generell studiekompetanse fra videregående skole med høyeste nivå i matematikk (3 MX) og fysikk (3FY).

Emnegruppe i teknisk mekanikk
Emnene MNOME101, MNFFY, MNOME103 og MNFFY104 utgjør samlet en godkjent emnegruppe (20-gruppe) i teknisk mekanikk. I spesielle tilfeller, bla. i forbindelse med innpassing av ekstern utdanning, kan en søke om å få annen utdanning godkjent som tilsvarende en emnegruppe.

MNOME103 Fluidmekanikk 5 vekttall
Varighet: 1 semester (vår)
Forelesning: 4 timer pr. uke
Regneøving: 4 timer pr.uke
Eksamenskrav: 2/3 av regneøvingene må være innlevert og godkjent
Eksamen: 5 timer skriftlig

Emnet skal gi en innføring i teorien for strømning av ideelle og reelle væsker og gasser (fluider). Emnet omhandler fluidmekanikkens grunnlikninger og sentrale begreper som viskositet, hastighetsfelt, materiellderivert, strømlinjer, virvling, rotasjon og sirkulasjon. Blant annet behandles trykkfordeling i atmosfæren og i roterende kar, manometri og oppdrift. Utledning og anvendelser av Reynolds transportteorem, massebevarelse, kraft- og momentloven for kontrollvolum. Emnet omhandler også Eulers bevegelseslikning for ideel fluid og Navier-Stokes likning for viskøs fluid, samt energilikningen og Bernoullis likning. Det gis også en innføring i grensesjiktbegrepet og turbulens, samt todimensjonal potensialteori med praktiske eksempler.
Emnet undervises sammen med og har samme eksamensdag som SIO1008 Fluidmekanikk og omfatter i tillegg et prosjektarbeid som forutsetter en større grad av fordypning.
Det anbefales at emnene MNOME101 og MNFME102 tas på forhånd. Det forutsettes dessuten kunnskaper om differensial- og integralregning, vektoralgebra og elementære differensial-ligninger. Dette vil stort sett være dekket av emnene MNFMA100 og MNFMA108.

MNOME101 Anvendt mekanikk 5 vekttall
Varighet: 1 semester (høst)
Forelesning: 4 timer pr. uke
Regneøving: 4 timer pr.uke
Eksamen: 5 timer skriftlig
Eksamenskrav: 2/3 av regneøvingene må være innlevert og godkjent

Det gis en innføring i hvilke mekaniske spenningsforhold som oppstår i plane konstruksjoner som fagverk og rammer og i noen utvalgte romlige konstruksjoner. Virkning av indre og ytre krefter på spesielle konstruksjoner diskuteres og betingelser for likevektstilstand identifiseres. Emnet drøfter hvordan faste materialer oppfører seg og deformeres når de utsettes for krefter, og hvordan en beregner indre påkjenninger i enkle konstruksjonselementer. Det introduseres begreper og metoder for å beskrive fordelte krefter på plane flater og på tredimensjonale gjenstander. Blant annet behandles tyngdepunkt, volumsenter, arealsenter og fordelte krefter. Snittkrefter studeres i bjelker og staver som utsettes for belastning. Sentrale begreper som kraft, kraftpar, aksialkraft, skjærkraft, bøyemoment, kraftmoment, kraftsystemer og systemresultant introduseres. Spenningsbegrepet står sentralt og eksemplifiseres ved spenningsana-

lyse bla i staver, bjelker, rør, kuleskall og beholdere. Det gis også en innføring i elastisitet, plastisitet, termoelastisitet, flyt og brudd. Bruk av strekklapper eksemplifiseres.
Emnet undervises sammen med SIO1010 Mekanikk1 og omfatter i tillegg et prosjektarbeid som forutsetter en større grad av fordypning.

MNOME104 Kontinuumsmekanikk 5 vekttall
Varighet: 1 semester (høst)
Forelesning: 4 timer pr. uke
Regneøving: 4 timer pr.uke,
Eksamen: 5 timer skriftlig
Eksamenskrav: 2/3 av regneøvingene må være innlevert og godkjent

Emnet gir en videre gjennomgang av mekanikken for faste stoffer, væsker og gasser modellert som kontinuerlige medier. Hovedvekten er lagt på lineært elastiske materialer og lineært viskøse fluider. Kontinuumsmekanikkens grunnlag presenteres i form av Eulers og Cauchys bevegelseslikninger og Cauchys spenningsteorem. Det gis en innføring i tensorbegrepet og sentrale tensoregenskaper. Blant annet behandles spenningstensoren, spenningsanalyse, tøyningsanalyse for små deformasjoner, deformasjonskinematikk og mekanisk og termisk energibalanse. Det gis også en innføring i elastisitetsteori, herunder Hookes lov for isotropt, lineært elastisk materiale og Airys spenningsfunksjon. Fluiders mekaniske oppførsel beskrives matematisk både ved kontrollvolumformulering og differensiallikninger. Praktiske eksempler som spenningsforholdene i en tykkvegget beholder, bølgeutbredelse i elastiske materialer og strømning av reelle fluider blir diskutert.
Emnet undervises sammen med og har samme eksamensdag som SIO1040 Kontinuumsmekanikk og omfatter i tillegg et prosjektarbeid som forutsetter en større grad av fordypning.
Det anbefales at emnene MNOME101, MNFME102 og MNOME103 tas på forhånd. Det forutsettes dessuten kunnskaper om differensial- og integralregning, vektoralgebra og elementære differensiallikninger. Dette vil stort sett være dekket av emnene MNFMA100 og MNFMA108.

MNFFY105 Dynamikk, 5 vekttall
Varighet: 1 semester (høst).
Forelesning: 4 timer pr. uke.
Regneøving: 2 timer pr. uke.
Laboratorium: Ca. 30 timer (inkl. rapporter og lab. forel.).
Eksamenskrav: Laboratorieøvingene må være utført og godkjent, og 75% av regneøvingene må være innlevert og godkjent.
Eksamen: 6 timer skriftlig.

Emnet gir en videre innføring i mekanikk, med anvendelser av Newtons lover og besvarelseslovene for energi, impuls og dreieimpuls på bla. elementær partikkeldynamikk og stive legemers bevegelse. Emnet omhandler også bevegelse i ikke-intertiale koordinatsystem og grunnelementene i Einsteins spesielle relativitetsteori.Videre behandles frie og tvungne svingninger, gravitasjon, samt elementær statikk, fasthetslære og hydrodynamikk. Emnet bygger på

deler av MNFFY100 og MNFFY101. En vil derfor anbefale at disse emnene tas på forhånd. Det forutsettes dessuten kunnskaper om differensial- og integralregning, vektoralgebra og elementære differensialligninger. Dette vil stort sett være dekket av emnene MNFMA100 og MNFMA108, men det er også en fordel om man har tatt MNFMA109.

3. DR.SCIENT.-EMNER

Oversikt fra Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet av mai 1989. Revidert mai 2000

Emner på 300- og 400-nivå er spesielt innrettet mot cand.scient.- og dr.scient.-graden. Emner på 200-nivå kan bare i spesielle tilfeller benyttes i dr.scient.-graden Ansvarlige fakultetet skal i alle tilfeller godkjenne dr.scient.-pensumet.

Botanikk

MNK BI 480	Bevaringsbiologi	5 vt.
MNK BO 420	Regulering av planters vekst og utvikling	4 vt.
MNK BO 430	Planteøkologi III	5 vt.

Zoologi

MNK BI 400	Evolusjonær biologi	3 vt.
MNK BI 420	Insekt/plante interaksjoner	3 vt.
MNK BI 470	Biomarkører	4 vt.
MNK BI 480	Bevaringsbiologi	5 vt.
MNK BI 490	Biologisk vitenskapsteori	3 vt.
MNK ZO 420	Nevrobiologi I	5 vt.
MNK ZO 421	Nevrobiologi II	2 vt.
MNK ZO 422	Temperatur-regulering	3 vt.
MNK ZO 423	Respirasjonsfysiologi	3 vt.
MNK ZO 424	Akvatisk økofysiologi II	4 vt.
MNK ZO 425	Biologiske effekter av miljøforurensninger	4 vt.
MNK ZO 491	Dyreforsøkslære for stipendiater mm	2 vt.

Fysikk

MNFFY306	Målesensorer og transdusere	4 vt.
MNFFY308	Signalanalyse	4 vt.
MNFFY320	Matematisk geofysikk	3 vt.
MNFFY334	Biofysikk II	4 vt.
MNFFY350	Stjernefysikk	4 vt.
MNFFY351	Kosmologi og exobiologi	3 vt.
MNFFY362	Subatomær fysikk	4 vt.
MNFFY363	Partikkelfysikk	3 vt.
MNFFY450	Kompakte stjerner	4 vt.
MNFFY465	Kvantefeltteori	7 vt.
MNFFY466	Kvanteflavour- og kvantekromo-dynamikk	4 vt.

Kjemi

MNK KJ 320	Stereokjemi og konformasjonsanalyse	3 vt.
MNK KJ 321	Høgoppløselig NMR-spektroskopi	3 vt.
MNK KJ 322	Strategi i organisk kjemisk syntese	3 vt.
MNK KJ 326	Biokatalyse i organisk kjemi	3 vt.
MNK KJ 353	Videregående kromatografi	2 vt.
MNK KJ 354	Elektroanalytisk kjemi	2 vt.
MNK KJ 355	Analytisk atomspektroskopi	2 vt.
MNK KJ 356	Kjemiske og biologiske sensorer	2 vt.

MNK KJ 357	Videregående kromatografi	3 vt.
MNK KJ 365	Enzymkjemi	3 vt.
MNK KJ 370	Videregående akvatisk kjemi	5 vt.
MNK KJ 371	Anvendt geokjemi 2	3 vt.
MNK KJ 420	Videregående NMR-spektroskopi	4 vt.

Matematikk

MNFMA300	Hovedfagsseminar i algebra I	2 vt.
MNFMA301	Hovedfagsseminar i algebra II	2 vt.
MNFMA310	Hovedfagsseminar i analyse I	2 vt.
MNFMA311	Hovedfagsseminar i analyse II	2 vt.
MNFMA312	Hovedfagsseminar i analyse III	2 vt.
MNFMA313	Hovedfagsseminar i analyse IV	2 vt.
MNFMA314	Hovedfagsseminar i generell topologi	2 vt.
MNFMA321	Abstrakt algebra	5 vt.
MNFMA322	Videregående Fourieranalyse	3 vt.
MNFMA324	Analysens grunnlag	5 vt.
MNFMA325	Funksjonalanalyse	4 vt.
MNFMA326	Videregående funksjonsteori	4 vt.
MNFMA327	Ringteori	4 vt.
MNFMA328	Generell topologi	4 vt.
MNFMA329	Differensialgeometri	4 vt.
MNFMA330	Homologisk algebra	4 vt.
MNFMA331	Kaos og fraktal geometri	4 vt.
MNFMA333	Algebraisk topologi	4 vt.
MNFMA334	Algebraisk geometri	4 vt.
MNFMA336	Univalente funksjoner	4 vt.
MNFMA337	Analytisk teori for kjedebrøk	4 vt.
MNFMA340	Funksjoner av flere komplekse variable	4 vt.
MNFMA343	Dynamiske systemer og ergodeteori	4 vt.
MNFMA344	Harmonisk analyse	4 vt.
MNFMA350	Ikke-lineære dynamiske systemer	4 vt.
MNFMA400	Doktorgradsseminar i algebra I	2 vt.
MNFMA401	Doktorgradsseminar i algebra II	2 vt.
MNFMA410	Doktorgradsseminar i analyse I	2 vt.
MNFMA411	Doktorgradsseminar i analyse II	2 vt.
MNFMA412	Doktorgradsseminar i analyse III	2 vt.
MNFMA413	Doktorgradsseminar i analyse IV	2 vt.
MNFMA431	Representasjonsteori for algebra	4 vt.
MNFMA432	Kommutativ algebra	4 vt.
MNFMA433	Kohomologiteori	4 vt.
MNFMA435	Representasjonsteori for endelige grupper	4 vt.
MNFMA438	Kvasikonforme avbildninger	4 vt.
MNFMA439	H^p-rom-teori	4 vt.
MNFMA441	Operatoralgebraer	4 vt.
MNFMA442	Lie-grupper og Lie-algebraer	4 vt.

Statistikk

MNFST304R	Generaliserte lineære modeller	2,5 vt.
MNFST307	Hovedfagsseminar i biomodellering	2 vt.
MNFST308	Statistiske metoder i økologi og populasjonsgenetikk	4 vt.

MNFST309R Stokastiske populasjonsmodeller 2,5 vt.

Emnene som er nevnt her, ekskluderer ikke andre emner fra studieplanen for matematisk-naturvitenskapelige fag som mulige dr.scient.-emner. Vi gjør videre oppmerksom på at ethvert dr.scient.-pensum skal godkjennes av Fakultetets Forskningsutvalget etter innstilling fra instituttets faglige organ. Opplysninger om prosedyrene i denne forbindelse kan fås ved fakultetskontoret, tlf. 73 59 60 03 (KB) eller 7359 3479 (FIM).

4. GEOLOGI

Studiet ble opprettet ved brev av 25.11.99 fra Det kongelige kirke-utdannings-og forskningsdepartement etter forslag fra Kollegiet vedtatt 25.5.99

4.1 GENERELT OM GEOLOGI

Geologi er læren om jorden, dens sammensetning, oppbygning og utvikling fra dannelsen for 4.6 milliarder år siden og fram til i dag. Dette omfatter studier av mineraler, bergarter, fossiler og løsmasser, samt de fysiske, kjemiske og biologiske prosesser som virker på jordens overflate og i jordens indre.

For å kunne utnytte jordens ressurser på en bærekraftig måte er det viktig å forstå hvordan jordens utvikling har foregått og vil foregå i fremtiden. Dette kan gjøres ved å studere de krefter og prosesser som virker i dag og som former jorden både på overflaten og i dypet.

Geologi som vitenskap har utviklet seg fra å være en beskrivende vitenskap til å ta i bruk moderne kvalitative og kvantitative metoder hvor både datainnsamling, bearbeiding og tolkning er avhengig av stadig mer avansert instrumentering og modelleringsverktøy. Dette betyr at det er nødvendig med solide kunnskaper innen basale realfag som matematikk, statistikk, informasjonsteknologi, kjemi, fysikk og biologi.

Geologene utgjør en viktig yrkesgruppe innen en rekke nærings- og samfunnsområder. Her kan nevnes påvisning og utnytting av mineralske råstoffer (olje og gass, grunnvann, malmer, mineraler, naturstein, pukk/grus), miljømessig forsvarlig forvaltning av naturressursene, gjenbruk, arealplanlegging, anvendelse av berggrunnen til konstruksjonsformål (tunneler, fjellhaller, deponier), forebygging av naturkatastrofer osv. Dagens forskning og yrkesliv preges sterkt av tverrfaglighet. Geologene har den nødvendige kunnskap og bakgrunn som skal til for å kunne samarbeide med spesialister fra andre fagområder for sammen å løse viktige oppgaver for samfunnet.

4.2 HOVEDRETNINGER INNEN GEOLOGI V/ NTNU

Råstoffgeologi, eller ressursgeologi dekker teoretiske og praktiske sider av geologien knyttet til ikke-fornybare råstoffer som kull, hydrokarboner (se eget avsnitt) , metalliske og ikke-metalliske råstoffer, grunnvann (se eget avsnitt),

naturstein og pukk/grus. Fagfeltet gir en forståelse av de grunnleggende prosessene som fører til anrikning av hydrokarboner, olje og gass, spesielle metaller og mineraler i naturen. Det omfatter også metoder for påvisning av forekomster og utvinning og foredling av disse.

Mineralogi/petrologi er læren om mineraler og bergarter og hvordan disse er blitt til. Fagfeltet bygger på, og grenser opp mot **geokjemi** som beskriver grunnstoffenes fordeling og transport i jorden. Emnene gir en forståelse av de prosesser som fører til dannelse av mineraler, bergarter, vulkaner og oppbygning av fjellkjeder.

Strukturgeologi og tektonikk omhandler deformasjon og transport av bergartsenheter fra mikroskopisk til regional skala. Fagfeltet gir en forståelse av bergartenes aldersforhold i felt, deres grenserelasjoner, oppbygning av fjellkjeder, svakhetssoner og sprekkeforhold. Platetektonikken forklarer hvordan de store segmentene (jordplatene) er dannet og hvordan de beveger seg i forhold til hverandre og forårsaker jordskjelv og vulkanisme. Strukturgeologi/tektonikk hører nært sammen med regionalgeologi som beskriver hvordan geologien (bergarter, strukturer, mineralressurser osv.) opptrer innen et bestemt område.

Ingeniørgeologi og bergteknikk fokuserer på hvordan de løse jordlag og undergrunnen kan utnyttes til en lang rekke ulike formål, fra utvinning av faste mineralske råstoffer til bruk av grunnen til konstruksjonsformål. Stikkord i den forbindelse er kartlegging og undersøkelser av sand, grus og pukk for bruk i asfalt og betong, bergartenes materialtekniske egenskaper, vurdering og stabilitet i fast fjell ved bygging av kraftstasjoner, tunneler og fjellhaller, evaluering av spennings- og deformasjonsanalyser av oljereservoarer og brønner og problemer forårsaket av vann i fjell og løsmasser.

Petroleumsgeologi omfatter den del av økonomisk geologi som beskjeftiger seg med naturlig forekommende hydrokarboner. Emnet omfatter læren om opprinnelse, opptreden, vandring, og oppsamling av olje og gass i berggrunnen og hvordan forekomster kan finnes. Olje og gass dannes i sedimentbassenger, og studier av sedimenter og sedimentbassenger (sedimentologi) er sentralt i forhold til både leting og produksjon. Studier av omvandling av organisk materiale til hydrokarboner (organisk geokjemi) er blitt et viktig fagfelt de senere år. Stratigrafiske og paleontologiske metoder brukes til korrelasjon av bergartslag under oljeletingen. Sedimentbassengene blir ofte utsatt for deformasjon (forkastninger, folder o.l.) som kan danne feller for hydrokarboner, og strukturgeologisk kartlegging er i denne sammenheng viktig. Under leting etter olje og gass er geofysiske metoder (seismikk og borhullslogging) de viktigste hjelpemidler, og geofysikk er derfor et sentralt fagområde innen oljeindustrien. I praksis omfatter derfor petroleumsgeologi en rekke fagfelt som geokjemi, geofysikk, paleontologi, sedimentologi, stratigrafi og strukturgeologi.

Hydrogeologi tar for seg hvordan vann opptrer og beveger seg i grunnen og hvordan det påvirkes av det omgivende materialet og menneskeskapt aktivitet. Grunnvann utgjør en av våre viktigste ressurser, men kan også representere et problem i forbindelse med lekkasjer i tunneler og fjellhaller og reduksjon av

stabilitet. Vann er også transportmedium for naturlige og menneskeskapte forurensninger. Sammen med en solid bakgrunn innen basale realfagsemner og geologi/ingeniørgeologi gir faget grunnlag for å løse problemer knyttet opp mot vann i grunnen og å utnytte grunnvannet som ressurs.

Miljøteknologi/miljøgeologi griper inn i de fleste fagområder. Med utgangspunkt i geologiske og teknologiske fag gir fagfeltet kunnskap om geokjemiske og geofysiske teknikker for kartlegging av og tiltak mot forurensning i vann og jord. Andre viktige tema er gjenvinning og resirkuleringsteknikk, reduksjon av avfallsmengdene ved renere produksjon, samt beredskap for akutt miljøvern og håndtering av akutte forurensninger.

Arktisk geologi. På Svalbard finnes en nesten fullstendig lagrekke av bergarter som spenner i alder fra prekambrium til kvartær. Den eldste delen av lagrekken består av metamorfe bergarter som har gjennomgått en eller flere deformasjonsfaser. Med unntak av det tertiære folde- og skyvebeltet langs vestkysten av øygruppen består den øverste delen av lagrekken av friske, udeformerte sedimentære bergarter. I samarbeid med Universitetsstudiene på Svalbard (UNIS) er det mulig å studere tektonikk, sedimentologi, stratigrafi, historisk geologi og resente arktiske geologiske prosesser. Studier av kvartær stratigrafi gir kunnskap om klimatiske variasjoner og nedisninger (glasiasjoner) gjennom den geologiske historien på den nordlige halvkula.

Yrkesmuligheter
Studenter som er uteksaminert med geologi som hovedfag fortsetter i de fleste tilfeller med geologi i en eller annen form også i sitt yrke. Omtrent 80% av Norges geologer arbeider i dag innen virksomhet relatert til oljeindustrien. Andre viktige arbeidsmarkeder er Norges geologiske undersøkelse, Statens Vegvesen, bergindustrien, anleggsbransjen, universiteter og høgskoler og kommunale/fylkeskommunale institusjoner. Kandidater som skaffer seg undervisningskompetanse i et eller flere andre fag (ved siden av geologi, se under) vil også kunne gå inn som undervisningspersonell i skoler på forskjellig nivå.

4.3 GEOLOGI SOM GRUNNLAG FOR Å UNDERVISE

I den ti-årige grunnskolen inngår geologi som en del av geografi i faget samfunnskunnskap og som en del av naturfaget. I den videregående skole inngår geologi som en del av naturfaget i første klasse og i geografi-faget. Geologi er altså ikke noe “rent” skolefag. Geologi-faget inngår sammen med andre fag i skolefagene samfunnskunnskap, naturfag og geografi.

Studenter som tar sikte på geologi hovedfag, men som også ønsker å ha faglig grunnlag for å undervise i skolen må i utgangspunktet ha to skolefag i fagkretsen sin, samt den praktisk-pedagogiske utdanningen (se eget kapittel i studiehåndboken for allmennvitenskapelige studier, historisk-filosofiske og samfunnsvitenskapelige fag, NTNU). Med skolefag menes her i utgangspunktet universitetsfag som svarer til linjefagene i den videregående skole (allmennfaglig studieretning): Geografi, matematikk, kjemi, fysikk, biologi.

Omfanget fra hvert fag må være 20 vekttall og inneholde emnekombinasjoner som gir emnegruppe. Skolefagene samfunnskunnskap og naturfag har ikke sine direkte paralleller i universitetesfagene etter som disse skolefagene er sammensatt av temaer fra forskjellige universitetsfag, inkludert geologi.

De basale realfag som kreves som en del av grunnlaget for hovedfaget kan settes sammen slik at de også gir emnegruppe i et skolefag, f.eks. kjemi eller matematikk. Emner i geologi fra emnegruppen sammen med grunnleggende emner i fysikk, kjemi og biologi; til sammen 30 vekttall gir grunnlag for å undervise i naturfag. På denne måten får en grunnlag for å undervise i to skolefag, uten nødvendigvis å måtte gå utover minimumsrammene for cand.mag.-graden .

Studenter som ikke tar sikte på geologi hovedfag, men som ønsker å ha grunnlag for å undervise i skolen, står friere i valg av emner. Kravene til omfang m.m. er imidlertid de samme som nevnt ovenfor. Hvis en ikke ønsker å ta hele geologiemnegruppen, men kun det som er nyttig i en naturfagkombinasjon, anbefales emnene; SIG 0501 geologi innføring, SIG 0505 Georessurser og SIG0000 Mineralogi/petrologi/geokjemi.

4.4 STUDIEGRUNNLAG

Studenter som ønsker å legge opp en studievei frem mot cand.scient. med basis i realfag fra siv.ing.-studiet må ha generell studiekompetanse fra videregående skole inklusive den spesielle kompetanse som tilsvarer opptakskravene for sivilingeniør studiet; det vil si 3 MX og 2 FY. 2 KJ er enfordel.

Studenter som ønsker å legge opp en studievei frem mot cand.scient. med basis i realfag fra KB- og FIM-fakultetene bør ha følgende forkunnskaper foruten generell studiekompetanse: 3MX, 2FY og 2KJ

4.5 CAND.MAG.-STUDIET

Cand.mag.-graden skal ha et samlet omfang på minst 65 vekttall (vt.) pluss ex.phil. (5 vt.) altså ca. 3,5 års arbeid (se også kap. 1.3. og 8.2). Studentene står i prinsippet fritt med hensyn til hvordan de vil legge opp cand.mag.-studiet, både når det gjelder fagsammensetning, rekkefølge og omfang av emner innen hvert av fagene. I praksis vil de likevel være bundet av at de fleste geologiemner bygger på mer grunnleggende emner i geologi. Dessuten krever de fleste emnene ulike forkunnskaper i basale realfag, som er nødvendig støttefag for geologistudiet. Anbefalte og evt. obligatoriske forkunnskaper er spesifisert i emnebeskrivelsene.

En student som tar sikte på å studere fram til en cand.scient.- og evt. en dr.scient.-grad bør planlegge innholdet i cand.mag.-studiet meget nøye. Grunnen er at cand.scient.-studiet har forskjellige studieretninger som hver for seg krever spesielle forkunnskaper. Forkunnskapene, som studenten må skaffe

seg i løpet av cand.mag.-studiet, omfatter bl.a. en godkjent emnegruppe i geologi og i tillegg en studieretningsblokk (S-blokk) på 10 vekttall innenfor videregående emner i geologi. Dessuten bygger undervisningen i geologi på flere basale realfag. Dette kommer bl.a. til uttrykk i et generelt krav om basale realfag for å begynne på hovedfag i geologi (se under). Valgfrie emner i S-blokken og eventuelle støtteemner bør velges i samråd med aktuelle veiledere ved instituttet, og på et så tidlig tidspunkt at studenten kan begynne å ta emnene straks han/hun er ferdig med emnegruppen i geologi. Det bør legges vekt på at emnene i S-blokken tilpasses fagområdet for den retningen som studenten ønsker å ta hovedfagsoppgaven, og at de oppfyller kravene til forkunnskaper for de enkelte studieretningene.
Se også gradsforskriften, og om de endringene som kommer i denne, kap. 8.2

4.6 CAND.SCIENT.-STUDIET

Et studium frem til cand.scient.-graden i geologi ved NTNU må inneholde følgende elementer:

1. Basale realfag, matematikk, kjemi, fysikk, data (minimum 25 vekttall)
2. Emnegruppe i geologi (20 vekttall)
3. Studieretningsgruppe (10 vekttall)
4. Valgfrie fag (10 vekttall)
5. Hovedfagsoppgave (omfang tilsvarende 20 vekttall)
6. Teoretisk pensum (minst 10 vekttall)

Punktene 1-4 utgjør komponenter i cand.mag.-studiet og punktene 5 og 6 utgjør hovedfagsstudiet.

Student og veileder utarbeider en plan for del 5 og 6 som må godkjennes av fakultetet ved inngåelse av hovedfagskontrakt. For en hovedfagsoppgave kan det oppnevnes en veiledningskomité med faglærere fra flere studieretninger, men med én ansvarlig veileder i fast vitenskapelig stilling. Studenten må gjerne fremme eget forslag til oppgave, men ofte vil oppgavene være knyttet til forskningsprosjekter ved Institutt for geologi og bergteknikk eller samarbeidende forskningsmiljøer.

Hovedfagsoppgaven er den skriftlige sammenfatning av forskningsoppgaven. Hovedfagsoppgaven har et omfang tilsvarende en fulltids arbeidsinnsats på 2 semestre (20 vt.) og det teoretiske pensumet ett semester (10 vt.). Normert tid for hovedfag blir dermed 3 semestre etter nådd cand.mag.-grad dersom hele studieretningsgruppen er gjennomført innenfor cand.mag.-graden.

Når forskningsoppgaven omfatter feltarbeid, vil det ofte, avhengig av oppgavens art, være behov for to feltsesonger. Første sesong bør da tas under cand.mag.-studiet (mellom 6. og 7. semester).

4.7 OPPTAK TIL CAND.SCIENT.-STUDIET

De formelle kravene for opptak til hovedfag er beskrevet i kap 1.5.3 og 8.2.4 I forkant av søknadsfristen holder studieretningen et orienteringsmøte for potensielle hovedfagsstudenter. Det kan søkes om å få vurdert annen utdanning som søknadsgrunnlag (se kap.1.9) eller når særlige forhold tilsier det. Dette kan være spesielt aktuelt for studenter med omfattende relevant bakgrunn i andre realfag.

Søknad om opptak skrives på et eget skjema som fås ved en av studentekspedisjonene, fakultetskontoret eller fra internett.. Skjemaet leveres til Studieavdelingen, NTNU, innen søknadsfristen som gjelder for opptak til hovedfag (se kap 1.2).

Begrenset kapasitet til veiledning kan føre til at enkelte studieretninger kan bli adgangsbegrenset. Ved adgangsbegrensning rangeres kvalifiserte søkere etter snittkarakteren i 30-gruppen (emnegruppe + studieretningsgruppe) så langt plassene rekker.

Studenter som blir tatt opp til cand.scient.-studiet må inngå hovedfagskontrakt. Studenter som ikke inngår kontrakt innen fristene som gis i brev fra Studieavdelingen eller instituttet kan miste hovedfagsplassen. Alt arbeid med hovedfagsoppgaven skal utsettes til kontrakt er inngått.

Overgang mellom siv.ing.-studiet og cand.mag.-/cand.scient.-studiet
Det er mulig med overgang mellom siv.ing.-studiet og cand.mag.-/ cand.scient.-studiet etter gjeldende regler ved NTNU.

4.8 HOVEDFAGSEKSAMEN

Vilkårene for oppmelding til avsluttende hovedfagseksamen er beskrevet i kapittel 1.8 og forutsettes kjent. For studenter som har ekstern utdanning forutsettes i tillegg innholdet i kapittel 1.9 kjent. Eksamensform og tidspunkt under hovedfagsstudiet er angitt i beskrivelsen av de enkelte emner. En avsluttende eksamen skal finne sted etter at hovedoppgaven er innlevert. Foruten bedømmelse av oppgaven skal kandidaten da framstille seg til en muntlig prøve som består av:

a) eksaminasjon i det teoretiske pensum i de avanserte emner som ikke har vært gjenstand for evaluering underveis i studiet (minimum 2 vekttall).

b) en samtale om forskningsoppgaven (hovedoppgaven). Det gis separate karakterer for hvert av emnene som inngår i eksaminasjonen.

For hovedoppgaven gis det en karakter hvor det også tas hensyn til samtalen under punkt b.

4.9 EMNEGRUPPE OG STUDIERETNINGSGRUPPER

Geologistudiet ved NTNU er organisert rundt fire disiplinorienterte studieret-

ninger:
I Ressursgeologi
II Ingeniørgeologi
III Miljøgeoteknologi
IV Arktisk geologi

Innen hver studieretning kan det legges opp tematiske studieveier som fører frem mot et hovedfag. For studenter som ønsker å ta en cand.scient.-grad i geologi anbefales det sterkt å følge et studieopplegg som skissert i tabell 6, hvor emnegruppen og de fleste basale realfagene er unnagjort i løpet av de første 5 semestrene.

4.9.1 EMNEGRUPPE

Emnegruppen er felles for alle studieretningene og består av følgende emner:

SIG0501	Geologi innføring (vår)	2.5 vt
SIG0505	Georessurser (høst 2000/V2002)	2.5 vt
SIG0510	Mineralogi/Petrografi (høst)	2.5 vt
SIG0520	Strukturgeologi(vår)	2.5 vt
SIG0525	Sediment stratigrafi(vår)	2.5 vt
SIG0535	Ing.geologi GK(høst)	2.5 vt
SIG0550	GIS for mineralutvinning(høst)	2.5 vt
MNGGEOL101	Historisk geologi og paleontologi (høst)	2.5 vt

Feltundervisning inngår i kursene Geologi innføring (5 dager), Strukturgeologi (10 dager), Sediment stratigrafi (5 dager), GIS for mineralutvinning (10 dager) og Ing. geologi gk (4 dager). NB! Det er også obligatorisk feltundervisning/ ekskursjoner lagt til flere av emnene i S-blokken, se kursoversikt.

4.9.2 STUDIERETNINGSGRUPPER

Alle studieretningene krever en bakgrunn i basale realfag (matematikk/informatikk, kjemi og/eller fysikk) før hovedfagsstudiet begynner på minimum 25 vt. (sivilingeniørstudiet har 27.5 vt). Kravene fylles selvsagt om studenten har likeverdig utdanning fra annet lærested. Søknad om innpassing av annen utdanning rettes til fakultetet (se kap 1.9).

I Ressursgeologi

Fagområder**:** Ressursgeologi, mineralteknikk, petroleumsgeologi, mineralogi, petrologi, geokjemi, tektonikk, strukturgeologi, regionalgeologi, stratigrafi etc.

Studieretningsgruppen består av en obligatorisk del på 5 vekttall og en valgfri del på 5 vekttall avhengig av ønsket valgkombinasjon frem mot hovedfag.

Obligatoriske emner:

SIG 0528 Mineralforekomstgeologi (vår) 2,5 vt
SIG0517 Regionalgeologi (høst) 2.5 vt

Valgfrie emner:
SIG0530 Resursgeologiske prinsipper (høst) 2.5 vt
SIG0575 Mineralråstoffer (høst) 2.5 vt
SIG0523 Petroleumsgeologi (høst) 2.5 vt
SIG0513 Petrologi(vår) 2.5 vt
SIG 0542 Hydrogeologi (høst) 2.5 vt
SIG4024 Seismisk tolkning (høst) 2.5 vt

II Ingeniørgeologi

Fagområder**:** Ingeniørgeologi, bergteknikk, hydrogeologi, strukturgeologi, tektonikk.

Studieretningsgruppen består av en obligatorisk del på 5 vekttall og en valgfri del på 5 vekttall avhengig av ønsket valgkombinasjon frem mot hovedfag.

Obligatoriske emner:
SIG0540 Ing. geologi-løsmasser VK(vår) 2.5 vt
SIG0537 Ing.geologi-berg VK (vår) 2.5 vt

Valgfrie emner:
SIG0542 Hydrogeologi (høst) 2.5 vt
SIG0517 Regionalgeologi (høst) 2.5 vt
SIG045 Bergmekanikk og geoteknikk (vår) 2.5 vt
SIB3025 Anleggsteknikk (høst) 2.5 vt
SIG0585 Produksjon av tilslagsmaterialer /vår) 2.5 vt

III Miljøgeoteknologi

Fagområder: Hydrogeologi, miljøgeologi, ingeniørgeologi, (naturressursforvaltning).

Studieretningsgruppen består av en obligatorisk del på 5 vekttall og en valgfri del på 5 vekttall avhengig av ønsket valgkombinasjon frem mot hovedfag.

Obligatoriske emner:
SIG0542 Hydrogeologi (høst) 2.5 vt
SIG0570 Spredning av forurensning (høst) 2.5 vt

Valgfrie emner:
SIG0517 Regionalgeologi (høst) 2.5 vt
SIG0540 Ing. geologi-løsmasser VK (vår) 2.5 vt
SIK7010 Biologi, miljø, resursteknikk (vår) 2.5 vt
SIK2020 Overflate kolloidkjemi (vår) 2.5 vt
SIO3020 Industriell sikkerhet og pålitelighet (høst) 2.5 vt
SVGEO204 Geomorfologi 3 vt
SVGEO206 Klima og vegetasjonslære 3 vt

MNKKJ 270 Naturmiljøkjemi (vår) 5 vt

IV Arktisk geologi

Arktisk geologi gis av Universitetsstudiene på Svarbard (UNIS - en stiftelse eid av de fire norske universitetene, se kap.5). UNIS tilbyr årsstudier (20 vekttall) i arktisk geologi, arktisk geofysikk, arktisk biologi og arktisk teknologi. Det stilles krav om forkunnskap for de forskjellige årsstudiene og emnene. Disse fagene kan inngå i en cand.mag.-grad. Det kan også tas avanserte emner som kan inngå i et hovedfags- eller dr.gradspensum etter nærmere avtale med veileder.

Studieretningsgruppen består av en obligatorisk del på 10 vekttall. Oppholdet på Svarbard er vanligvis på to semestre. Det er derfor naturlig å bygge ut studieretningsgruppen med ytterlige 10 vekttall fra UNIS (se studiehåndbok for UNIS) slik at de to studiesemestrene fylles opp.

Obligatoriske emner:
AG201 Svalbards geologi 5 vt
AG202 Arktisk marin geologi 5 vt

4.10 EKSEMPEL PÅ OPPBYGGING AV STUDIET

I tabellene nedenfor er det satt opp forslag til studieopplegg frem mot cand.scient.-graden med utgangspunkt i realfag fra KB- og FIM-fakultetene. Eksemplet er tatt fra studieretningen Ressursgeologi
.

Sem.	Obligatoriske emner	Anbefalte realfagsemner*
1 H	SIG 0501 (2,5), MNKKJ 100(5), EXH001(2,5)	
2 V	EXS002 (2,5)	MNFFY001 (4)
3 H	SIG0505 (2,5), SIG0510 (2,5), MNFMA 100(5)	
4 V	SIG0520 (2,5), SIG0525 (2,5) ,	MNFST101 (5)
5 H	SIG0535 (2,5), SIG0550(2,5), MNGGEOL1(2,5)	MNFIT100 (4)
6 V	SIG0528 (2,5), valgfrie S-blokkemner	Realfagsemne
7 H	SIG0517 (2,5), valgfrie S-blokkemner	Realfagsemne
8 V	Hovedfagsemner/oppgave	-
9 H	Hovedfagsemner/oppgave	-
10 V	Hovedfagsemner/oppgave	-

*Under anbefalte realfagsemner er ført opp emner som kan brukes for å oppnå den nødvendige mengde basale realfag (minst 25 vekttall). Andre realfagsemner kan velges, gjerne i samråd med fagmiljøet og under hensynstagen til den

studieretning en tar sikte på. MNFMA 100 kan erstattes av MNFMA001.Ønsker en ytterligere fordypning i matematikk bør likevel MNFMA100 velges. MNFST101 (høst) kan erstattes av MNFST001(vår).

4.11 EMNEBESKRIVELSER

4.11.1 FELLES OBLIGATORISKE EMNEGRUPPEEMNER

SIG0501 Geologi innføring, 2,5 vekttall

Varighet: 1 semester (høst)
Forelesninger: 4 timer pr. uke
Øvinger: 4 timer pr. uke
Forkunnskaper: Ingen
Feltundervisning:5 heldags ekskursjoner
Eksamenskrav: Godkjente øvinger som teller 15% ved fastsettelse av karakteren
Eksamen: muntlig

Mål: Målet er å lære om jorden - dens materialer og utvikling - for å gi økt perspektiv om ikke-fornybare geologiske ressurser og geologiske konsekvenser av menneskelig aktivitet. Emnet gir samtidig detnødvendige grunnlaget for videregående og mer anvendte geologiemner.

Innhold:Jordas struktur, mineraler og bergarter. Dannelse og deformasjon av bergarter og kontinenter i forhold til global platetektonikk. Forvitring, erosjon, vannets kretsløp, sedimentasjon, stratigrafi. Jordas geologiske utvikling gjennom geologisk tid. Norges geologi, inkl. berggrunn, løsmasser, kontinentalsokkel. Øvinger i bestemmelse av mineraler, bergarter og fossiler, bruk av geologiske kart, profiler og kompass. Feltøvinger i observasjon, tolkning og kartlegging.

Kursmateriell:Chernicoff, Fox, Venkatakrishnan: Essentials of Geology, Worth Publishers 1997. Prestvik, Johnsen, Moseid, Rueslåtten: Videregående geologi, Vett og Viten AS 1995.

SIG0505 Georessurser, 2,5 vekttall

Varighet: 1 semester (høst)
Forelesninger: 4 timer pr. uke
Øvinger: 2 timer pr. uke
Forkunnskaper: Grunnleggende kunnskaper i kjemi, samt SIG0501
Eksamenskrav: Bestått praktisk prøve i mineralbestemmelse
Eksamen: Skriftlig

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene grunnleggende kunnskaper om jordklodens mineralske råstoffressurser - fornybare og ikke-fornybare.

Innhold: Det gis innføring i grunnleggende mineralogi, petrografi og i metoder til å identifisere mineraler. Videre gis en beskrivelse av forskjellige typer ressurser, som omfatter faste mineralforekomster, bygningsstein, pukk, grus, jordarter, vann, kull, olje, gass og andre energiråstoffer. Definisjon og diskusjon av ressurser og reserver, fordeling av ressurser geografisk og geologisk. Forbruksmønster, utvikling i forbruksmønster, resirkulering og miljømessige konsekvenser av ressursutnyttelser.

Kursmateriell:Craig, Vaughan & Skinner: Resources of the Earth, Prentice Hall Inc. Deler av Prestvik, Johnsen, Moseid, Rueslåtten: Videregående geologi, Vett og Viten AS, 1995. Utlevert materiale.

SIG0510 Mineralogi og petrografi, 2,5 vekttall

Varighet: 1 semester (høst)
Forelesninger: 2 timer pr. uke
Øvinger: 3 timer pr. uke
Forkunnskaper: Grunnleggende kunnskaper i kjemi, samt mineral- og bergartskunnskap tilsvarende emne SIG0505 Georessurser
Eksamenskrav: Godkjente øvinger, samt prøver som teller inntil 40% ved fastsettelse av sluttkarakteren i emnet
Eksamen: Skriftlig+ øvinger

Mål: Emnet gir en grundig innføring i systematisk mineralogi og petrografi.

Innhold:Mineraldelen av emnet omfatter krystallografi, krystallkjemi og systematisk mineralogi. I petrografi gjennomgås sedimentære bergarters klassifikasjon og dannelse samt klassifikasjon av magmatiske og metamorfe bergarter. Øvingstimene benyttes til mineralidentifikasjon med polarisasjonsmikroskop (2 Ø) og praktiske øvinger i krystallografi og mineralogi (1 Ø).

Kursmateriell: Oppgis ved semesterstart.

SIG0520 Strukturgeologi, 2,5 vekttall
Varighet: 1 semester (vår)
Forelesninger: 3 timer pr. uke
Øvinger: 6 timer pr. uke
Feltundervisning: 2 ukers obligatorisk feltundervisning mellom 6. og 7. semester
Forkunnskaper: SIG0501
Eksamenskrav: Godkjente øvinger. Godkjent ekskursjon
Eksamen: Skriftlig

Mål: Emnet gir innføring i strukturgeologi, dvs. læren om bergartenes reaksjoner overfor mekanisk påvirkning under varierende forhold.

Innhold:Beskrivelse, klassifisering og tolkning av geologiske strukturer som forkastninger, folder, foliasjoner, lineasjoner osv. og forhold mellom slike strukturer og tektoniske fenomener som fjellkjede- og bassengdannelse. Struk-

turer relatert til intrusive bergarter, tyngdebetingete deformasjon og salttektonikk. Øvinger består i visualisering og beregning av foldede, forkastede og roterte bergartslag, spesielt hvordan slike lag fremkommer på geologiske kart og i profiler. Som verktøy brukes i stor grad stereografisk projeksjon.

Undervisningsform:Forelesninger og obligatoriske øvinger. 2 ukers obligatorisk feltkurs mellom 6. og 7. semester.

Kursmateriell:

R.G. Park: Foundations of Structural Geology.

K.R. McClay: Mapping of Geological Structures.

Øvingsbok og notater.

SIG0525 Sedimentologi og stratigrafi, 2,5 vekttall

Varighet: 1 semester (vår)
Forelesninger: 3 timer pr. uke
Øvinger: 5 timer pr. uke
Feltundervisning:1 ukes obligatorisk feltundervisning mellom 6. og 7. semester
Forkunnskaper: Kunnskaper tilsvarende emnene SIG0501 og SIG0510
Eksamenskrav: Godkjente øvinger. Godkjent ekskursjon
Eksamen: Skriftlig

Mål: Formålet med emnet er å gi forståelse for de prosesser som fører til dannelse av sedimenter og sedimentære bergarter og hvordan slike kan inndeles i tid og rom. Videre å gi studenten ferdigheter i å beskrive og tolke sedimentære lagrekker.

Innhold:Transport og avsetning av sedimenter. Sedimentære teksturer og strukturer. Avsetningsmiljø og sedimentære facies. Stratigrafi og stratigrafiske prinsipper med hovedvekt på sekvensstratigrafi.

Øvingene vil bestå av tolkning av sedimentære strukturer, beskrivelse og tolkning av sedimentære facies i borkjerner, tolkning av sedimentologiske logger.

Kursmateriell: S. Boggs: Principles of Sedimentology and Stratigraphy, Prentice Hall

SIG0535 Ingeniørgeologi gk, 2, 5 vekttall

Varighet: 1 semester (høst)
Forelesninger: 3 timer pr. uke
Øvinger: 4 timer pr. uke
Forkunnskaper: SIG0501 eller SIB2010 eller tilsvarende kunnskaper
Eksamenskrav: Godkjente øvinger og evt. godkjent feltkurs
Eksamen: Skriftlig

Mål: Å gi studentene en grunnleggende innføring i ingeniørgeologiske metoder for planlegging og bygging av anlegg i og på berg, samt grunnleggende kjennskap til norske løsmassers ingeniørgeologiske egenskaper, fordeling og

avsetningshistorie.

Innhold:Materialtekniske egenskaper hos bergarter, bergmasser og løsmasser. Berggrunnens svakhetssoner og detaljoppsprekning. Sleppematerialer, vann og spenninger i berg. Ingeniørgeologiske undersøkelser og prosjektering. Klassifisering av bergmasser. Forhold som påvirker stabilitet og valg av sikring for tunneler, bergrom og skjæringer. Geologiske prosesser med særlig vekt på erosjon, transport og avsetning fra is og smeltevann. Løsmassenes alder, avsetningshistorie, fordeling, normale stratigrafi, struktur og mineralsammensetning. Forvitringsprosesser og stabilitetsforhold. Anvendelse av bergarter og løsmasser til byggetekniske forhold.

Undervisningsform:Forelesninger, obligatoriske øvinger med klassifisering av jordarter og bergarter, anvendelse av flyfotografier og geologiske kart, prosjektering og utredning av ulike ingeniørgeologiske problemstillinger. Demonstrasjoner i felt og laboratorium samt ekskursjoner. 4 dagers obligatorisk feltkurs for studenter på studieretningene Miljø- og gjenvinningsteknikk og Teknisk geologi.

Kursmateriell:Kompendier fra instituttet.

SIG0550 GIS for mineralutvinning, 2,5 vekttall

Varighet: 1 semester (høst)
Forelesninger: 2 timer pr. uke
Øvinger: 4 timer pr. uke
Forkunnskaper: Ingen
Feltundervisning:10 dagers obligatorisk feltkurs mellom 4. og 5. semester
Eksamenskrav: Godkjente øvinger
Eksamen: Øvinger

Mål: Forvaltning av stedfestede data knyttet til mineralutvinning.

Innhold:Innsamling, lagring, presentasjon og analyse av geodata. Emnet inkluderer gausiske stokastiske felt og statistisk metodikk for romlige variabler. Begrep som variogram, kriging og betinget simulering behandles.

Kursmateriell:Kompendier

MNGGEOL1 Historisk geologi og paleontologi, 2,5 vekttall

Varighet: 1 semester (høst)
Forelesninger: 2 timer pr. uke
Øvinger: 2 timer pr. uke
Feltundervisning:3-5 dager (obligatorisk)
Forkunnskaper: SIG0501 eller tilsvarende kunnskaper i generell geologi
Eksamenskrav: Godkjente øvinger og deltatt i obligatorisk feltkurs
Eksamen: Skriftlig

Mål: Målet med kurset er å gi en oversikt over jordens geologiske og biologiske historie, samt en innføring i prinsippene og forskningsmetodene som brukes for å studere jordens historie og livets utvikling.

Innhold:Emnet gir en oversikt over jordens og livets utvikling fra urtid til i dag. Innføring i prinsipper og metoder for krono-, lito- og biostratigrafi. Oversikt over dyre- og plantelivets utviklingshistorie, samt innføring i systematikk og stratigrafisk utbredelse av de vanligste fossilgruppene. Spesielle karaktertrekk ved utviklingshistorien blir illustrert ved paleogeografi på norsk kontinentalsokkel, og ved en gjennomgang av fossilgrupper/-samfunn som er typiske for de geologiske periodene representert ved sedimentære avsetninger på kontinentalsokkelen (inkl. Svalbard og på fastlandet).

Undervisningsform:Forelesninger, samt obligatoriske laboratorieøvinger og feltkurs.

Kursmateriell:Lærebøker og kompendier - oppgis ved semesterstart.

4.11.2 STUDIERETNINGSEMNER

SIG0530 Ressursgeologiske prinsipper, 2,5 vekttall

Varighet:	1 semester (vår)
Forelesninger:	2 timer pr. uke
Øvinger:	3 timer pr. uke
Forkunnskaper:	SIG05xx Mineralforekomstgeologi
Eksamenskrav:	Godkjente øvinger. Øvingene teller 25% i sluttkarakteren
Eksamen:	Skriftlig + øvinger

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i prinsipper og metoder som er viktige for analyse av et områdes ressursgeologiske situasjon.

Innhold:Sentrale tema vil være hvordan isotoper praktisk kan anvendes i regionale metallogenetiske vurderinger, bruk av fjernanalyse til havs og til lands, bruk av geokjemiske og statistiske prinsipper i ressurskartlegging, geomatematisk metodikk for analyse av data, samt letemodeller for metalliske- og petroleumsforekomster.

Kursmateriell:Forelesningsnotater og utvalgte artikler

SIG0517 Regionalgeologi, 2,5 vekttall

Varighet:	1 semester (vår)
Forelesninger:	3 timer pr. uke
Øvinger:	6 timer pr. uke
Forkunnskaper:	SIG0501 eller tilsvarende kunnskaper
Eksamenskrav:	Godkjente øvinger
Eksamen:	Skriftlig + øvinger

Mål: Målet er å bli kjent med fysisk og historisk geologi av Norge og Europa, bruk av berggrunnsgeologiske kart og litteratur.

Innhold:Europas geologiske oppbygging og utvikling fra akeikum til i dag. Regionale trekk av stratigrafi/strukturgeologi/tektonikk i Europa og Norge i fanerozoisk tid (fra Kambrium til i dag). Fossiler og isotopisk datering som re-

gionalgeologiske verktøy. Emnet går mest i detalj om følgende områder, Finnmark, Trøndelag-Jämtland, Oslofeltet. Utvalgte korte temaer om Norges geologi (mest i form av studentpresentasjoner).

Undervisningsform:Forelesninger, studentpresentasjoner, kartøvinger, 8-dagers obligatorisk feltundervisning (3 dagers helg i Oslofeltet, 2 dagers helg i Dovrefjell-Trollheimen, 2 dager i Røragen/Røros, 1 dag Ørlandet). Feltøvinger/presentasjonsarbbeid teller 15% ved fastsettelse av karakteren.

Kursmateriell:Publiserte geologiske tidsskriftartikler, geologiske kart, ekskursjonsguider

SIG0542 Hydrogeologi, 2,5 vekttall

Varighet:	1 semester (høst)
Forelesninger:	3 timer pr. uke
Øvinger:	2 timer pr. uke
Forkunnskaper:	SIG0501 og SIG0535 eller tilsvarendekunnskaper
Eksamenskrav:	Godkjente øvinger og deltatt i obligatorisk ekskursjon
Eksamen:	Skriftlig

Mål: Emnet skal gi studentene grunnleggende kjennskap til grunnvann i fjell og løsmasser, kjenne karakteristiske hydrogeologiske parametre, hovedprinsippene for vannets strømning, kjemisk utvikling, prøvetaking og karakterisering, Studentene skal kjenne til prinsippene for dimensjonering av grunnvannsbrønner og beskyttelsessoner, alternative uttaksmetoder og prinsipper for vannbehandling.

Innhold: Teori for grunnvannsdannelse i bergarter og løsmasser, akvifer typer, grunnvannstrømning, matematisk formelapparat, beregning av hydrauliske parametre, grunnvannskjemi, vannkvalitets kriterier, geologiens betydning for vannkvalitet, grunnens renseevne, spredning av uorganiske og organiske forurensninger og mottilltak, undersøkelsesmetodikk herunder prøvetakingsprosedyrer, brønndimensjonering, beskyttelsessoner, alternative uttaksmetoder.

Undervisningsform**:** Forelesninger, regneøvinger og obligatoriske ekskursjoner (2 dager) med påfølgende laboratoriearbeid og rapport.

Kursmateriell:Kompendier og utdelt litteratur

SIG0528 Mineralforekomstgeologi, 2,5 vekttall

Varighet:	1 semester (høst)
Forelesninger:	3 timer pr. uke
Øvinger:	4 timer pr. uke
Forkunnskaper:	SIG 0501 Geologi innføring og SIG0505 Georessurser
Eksamenskrav:	Godkjente øvinger som teller 25% ved fastsettelse av sluttkarakteren

Eksamen: Skriftlig + øvinger

Mål: Emnet tar sikte på å gi en oversikt over en del hovedtyper av metalliske og ikke-metaliske mineralforekomster, deres geologiske miljøer, geokjemi, mineralogi, strukturgeologi og dannelsesmåter.

Innhold:Fordelingen av økonomiske mineralforekomster i rom og tid, paleotektoniske betraktninger. Beskrivelser av et utvalg av de hovedforekomsttyper med vekt på deres platetektoniske beliggenhet, litologisk-stratigrafiske miljøer, mineralogi-geokjemi, morfologi og strukturelle trekk. Laboratorieundersøkelser av prøver i makroskopisk og mikroskopisk skala, studier av kart og andre tegninger.

Undervisningsform:Forelesninger, laboratorieøvinger samt obligatorisk feltundervisning. Øvingsrapportene og eventuelle litteraturoppgaver skal innleveres og vil bli bedømt. De vil telle 25% i den endelige karakteren.

Kursmateriell:Egne forelesningsnotater. Utvalgte deler av kurante tekstbøker og tidsskrifter.

SIG0575 Mineralråstoffer, 2,5 vekttall
Varighet: 1 semester (høst)
Forelesninger: 3 timer pr. uke
Øvinger: 3 timer pr. uke
Forkunnskaper: Grunnleggende kunnskap i kjemi, samt i mineralogi/ressursgeologi tilsvarende minst emne SIG0505 Georessurser
Eksamenskrav: Godkjente øvinger
Eksamen: Skriftlig + øvinger

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene grundige kunnskaper i forskjellige materialegenskaper som har betydning for en økonomisk utnyttelse av faste mineralske råstoffer

Innhold:Forelesningene dekker mineralogiske/mineralkjemiske og teksturelle forhold som har betydning for økonomisk utnyttelse av faste mineralske råstoffer, og andre viktige faktorer som gehalt, bi-produkt, skadelige elementer, verdifulle elementer osv. Gjennomgang av nasjonal mineralproduksjon, bruk av mineraler og viktige markedsaspekter for mineralske råstoffer. Det legges stor vekt på gjennomgåelse og praktiske øvinger i metoder til å undersøke mineralske råstoffer og produkt med hensyn på å bestemme tekniske aspekter for en mulig utnyttelse og vurdering av produktkvalitet/produktpotensiale. Basisteknologi for foredling av mineraler gjennomgås. Øvingstimene vil i tillegg til metodetrening benyttes til å gjennomgå eksempler på viktige mineralske råstoffer og produkt. Studentene skal undersøke mineralske råstoffer med utarbeidelse av lab.rapporter. Forskjellige teknikker omfatter forskjellige former

for optisk mikroskopi som for eksempel flouroscencemikroskopi, bildeanalyse, røntgenteknikker inkl. XRD, SEM/mikrosonde o.a.

Undervisningsform:Forelesninger, laboratorieøvinger, litteraturstudier, feltundervisning/ekskursjon

Kursmateriell: Utlevert materiale, utvalgte temaer fra lærebøker, artikler

SIG0523 Petroleumsgeologi, 2,5 vekttall

Varighet: 1 semester (høst)
Forelesninger: 3 timer pr. uke
Øvinger: 2 timer pr. uke
Forkunnskaper: Kunnskaper tilsvarende SIG0525 og SIG0520
Eksamenskrav: Godkjente øvinger
Eksamen: Skriftlig

Mål: Emnet tar sikte på å gjøre studentene fortrolige med de prosessene som fører til dannelse og akkumulasjon av hydrokarboner i jordskorpa, samt hvordan disse prosessene kan modelleres. Videre å gi studentene en oversikt over den geologiske utvikling og geologiske forhold på norsk sokkel og andre viktige petroleumsprovinser i verden.

Innhold: Sammensetning og klassifisering av petroleum. Forhold som kontrollerer primær produksjon og akkumulasjon av organisk materiale. Kildebergartsdannelse og kildebergartsanalyse. Omdanning av organisk materiale til petroleum. Forhold som kontrollerer primær og sekundær migrasjon. Porøsitet og permeabilitet i bergarter. Avsetningsmiljøets betydning for reservoarkvalitet. Klassifikasjon og dannelse av feller for petroleum. Bassengtyper og deres petroleumspotensiale. Prinsipper for bassenganalyse. Geologisk utvikling av norsk kontinentalsokkel. Eksempler på norske olje- og gassfelt. Geologiske forhold i noen utvalgte petroleumsprovinser andre steder i verden.

Øvingene omfatter konstruksjon av begravningskurver, modningsberegninger, konstruksjon og tolkning av strukturkart samt en større øving hvor petroleumspotensialet for et gitt geografisk område skal kartlegges.

Kursmateriell: R. Selley: Elements of Petroleum Geology, Academic Press, --

SIG0513 Petrologi, 2,5 vekttall

Varighet: 1 semester (vår)
Forelesninger: 2 timer pr. uke
Øvinger: 3 timer pr. uke
Forkunnskaper: Kunnskaper i generell geologi, mineralogi og petrografi samt kjemi
Eksamenskrav: Godkjente øvinger og deltatt i obligatorisk feltundervisning
Eksamen: Øvinger

Mål: Emnet skal gi en bred innsikt i bergartsdannende prosesser - med hovedvekt på magmatisme og metamorfose - og geokjemi.

Innhold:Det gis en grundig innføring i magmatiske og metamorfe prosesser.

Det vil bli lagt vekt på å vise sammenhenger mellom magmatiske og metamorfose og platetektonisk fordeling. Viktige emner innen magmatisk petrologi er smeltediagrammer, smeltefraksjonering og dannelse av bergartsserier. Videre gjennomgås geokjemiske emner som nukleosyntese; meteoritters, månens og jordas sammensetning, samt isotop- og vanngeokjemi. Mesteparten av øvingene vil bli benyttet til studier og beskrivelse av bergarter vhja. polarisasjonsmikroskop (2Ø).

Resten av øvingene (1 Ø) brukes til håndstykke-petrografi og petrologiske beregninger.

Undervisningsform:Forelesninger, laboratorieøvinger og obligatorisk ekskursjon (feltundervisning).

Kursmateriell:Oppgis ved semesterstart.

SIG4024 Seismisk tolkning, 2,5 vekttall

Varighet: 1 semester (høst)
Forelesninger: 4 timer pr. uke
Øvinger: 2 timer pr. uke
Feltundervisning:(1 ukes obligatorisk feltundervisning mellom 7. og 8. semester)
Forkunnskaper: SIG4002 Fysikk/geofysikk eller tilsvarende forkunnskaper
Eksamenskrav: Godkjente øvinger samt deltatt i obligatorisk feltundervisning
Eksamen: Skriftlig

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene inngående kjennskap til prinsipper og metoder for tolkning av refleksjonsseismiske data med hovedvekt på petroleumsprospektering.

Innhold:Grunnleggende prinsipper i seismisk tolkning, seismisk stratigrafi, geologiske strukturer og refleksjonsseismikk, 3-D seismisk tolkning, tolkning på grafisk arbeidsstasjon, direkte hydrokarbon indikatorer, fremstilling av seismiske tidskonturkart, dybdekonvertering av seismiske tidskart, inversjon av seismiske data etter stakk, tredimensjonal modellering vha. stråleteori, bruk av seismisk modellering til å planlegge datainnsamling. Øvingene består i tolkning av seismikk, dybdekonvertering og rapportering.

Undervisningsform:Forelesninger og øvinger. 1 ukes obligatorisk feltkurs i forbindelse med emnet mellom 7. og 8. semester (obligatorisk kun for studenter som har emnet obligatorisk i fagkretsen). Kurset foregår på Svalbard i august.

Kursmateriell:Kompendier

SIG0540 Ingeniørgeologi-Løsmasser vk, 2,5 vekttall

Varighet: 1 semester (vår)
Forelesninger: 4 timer pr. uke
Øvinger: 4 timer pr. uke
Forkunnskaper: SIG0535 eller tilsvarende kunnskaper
Eksamenskrav: Godkjente øvinger og gjennomført obligatorisk feltkurs
Eksamen: Skriftlig + øvinger

Mål: Emnet skal gi studentene inngående kjennskap til løsmassenes dannelse og fordeling i utvalgte områder og løsmassenes egenskaper som byggegrunn og råstoff.

Innhold:Løsmasseforholdene i utvalgte områder (Norges fastland, kontinentalsokkelen, utlandet). Det legges vekt på dannelsen og fordelingen av løsmassetyper, deres stabilitet, forvitring, anvendbarhet som byggeråstoff, grunnlag for planlegging m.m. Løsmassenes egnethet for anvendelse i miljøgeologisk sammenheng (resipient, deponi etc.).

Undervisningsform:Forelesninger, kollokvier og obligatorisk feltundervisning. Øvingene omfatter bl.a. skriving av en litteraturoppgave. Karakter for litteraturoppgaven utgjør 1/3 av endelig karakter.

Kursmateriell:Egne kompendier samt utvalgt stoff fra lærebøker og tidsskrifter.

SIG0537 Ingeniørgeologi-berg , vk, 2,5 vekttall

Varighet:	1 semester (vår)
Forelesninger:	3 timer pr. uke
Øvinger:	2 timer pr. uke
Forkunnskaper:	SIG0535 Ingeniørgeologi gk
Eksamenskrav:	Godkjente øvinger
Eksamen:	Muntlig + øvinger

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene utdypende kunnskaper om de temaer som er behandlet i grunnkurset.

Innhold:Forelesningsserie om utvalgte og aktuelle temaer som supplement til og utdyping av grunnkurset: Tunneler med bergtrykksproblemer, forundersøkelser for undersjøiske tunneler, tunneler i bergrom, stabilitet og sikring i vegtunneler, vannlekkasjer og tetningsmetoder, avfallsdeponering i bergrom, numerisk modellering av berganlegg, forskjæringer og tunneler i løsmasser, skråningsstabilitet, luftputer og gasslagre i uforede bergrom, ingeniørgeologiske forhold ved damsteder mv. Kollokvier basert på utenlandsk lærebok. Egne forelesere og gjesteforelesere.

Undervisningsform:Forelesninger og kollokvier. Litteraturoppgave som utgjør 1/3 av sluttkarakter i emnet. Obligatorisk feltundervisning.

Kursmateriell:R.E. Goodman: Engineering Geology, John Wiley & Son, New York. Utleverte artikler og rapporter.

SIG0545 Bergmekanikk og geoteknikk, 2,5 vekttall

Varighet:	1 semester (vår)
Forelesninger:	4 timer pr. uke
Øvinger:	4 timer pr. uke
Forkunnskaper:	SIO1022 Mekanikk eller tilsvarende kunnskaper
Eksamenskrav:	Godkjente øvinger

Eksamen: Skriftlig

Mål: Emnet tar, med basis i klassisk mekanikk, sikte på å gi en innføring i hvordan berg og jord oppfører seg som materiale i forbindelse med anlegg i berg og jord, med hovedvekt på berg.

Innhold:Bergmekanikk: Tredimensjonal spenningsberegning. Bergarters og bergmassers mekaniske egenskaper, bruddkriterier, reologi. Klassifisering av bergets styrke og oppsprekkingsgrad. Spenninger i bergmassene. Spenningsfordeling rundt tunneler og bergrom. Eksperimentell spenningsanalyse i laboratorium og felt - strekklapper, induktive givere, svingende streng, ekstensometere. Måling av bergspenninger og deformasjoner i felt. Fysiske og numeriske modeller for spenningsanalyse. Eksempler på praktisk bruk av bergmekaniske prinsipper. Geoteknikk (jordmekanikk): Beskrivelse av jord for ingeniørmessige formål. Spenninger og deformasjoner i jord. Eksperimentelle metoder for bestemmelse av mekaniske egenskaper av jord. Skråningsstabilitet. Praktiske eksempler på geotekniske problemstillinger.

Undervisningsform:Forelesninger, regneøvinger og demonstrasjoner.

Kursmateriell:Kompendier.

SIB3025 Anleggsteknikk gk, 2,5 vekttall

Varighet: 1 semester (høst?)
Forelesninger: 3 timer pr. uke
Øvinger: 2 timer pr. uke
Forkunnskaper: Ingen
Eksamenskrav: Godkjente øvinger
Eksamen: Skriftlig + øvinger

Mål: Emnet skal gi grunnleggende kunnskaper om fjellsprengningsteknikk, bygging av tunneler og bergrom og masseflytning i dagen.

Innhold:Generell fjellsprengningsteknikk. Sprengning i dagen og under jord. Pallsprengning, haller i fjell, tunneler og sjakter. Metoder, utstyr, ventilasjonsanlegg, sikringsarbeider. Kapasiteter, tid- og kostnadsregning. Yrkeshygeniske forhold. Landskapspleie.

Undervisningsform:Forelesninger og regneøvinger. Bruk av film og video. Øvingene teller 1/3 ved fastsettelse av sluttkarakter.

Kursmateriell:Kompendier og prosjektrapporter utgitt ved instituttet. Leverandørinformasjon.

SIG0585 Produksjon av tilslagsmaterialer, 2,5 vekttall
Varighet: 1 semester (høst)
Forelesninger: 2 timer pr. uke
Øvinger: Frivillige, avtales med faglærer
Forkunnskaper: Grunnleggende kunnskaper i geologi samt i utvinningsteknikk eller anleggsteknikk
Eksamenskrav:

Eksamen: Skriftlig

Mål: Emnet skal gi et bredt kjennskap til industriell fremstilling av tilslagsmaterialer til bygningsformål med hele verdiskapningskjeden: Ressurs - produksjon - anvendelse/marked.

Innhold:Hovedvekten vil bli lagt på tekniske og økonomiske forhold knyttet til knusing, sortering og materialhåndtering av steinmaterialer. Emnet behandler også tekniske krav til forskjellige tilslagsmaterialer og deres bruksområder, utvinning av råstoffene, planlegging for drift og avslutning med vekt på miljømessige forhold, samt kvalitetssikring.

Undervisningsform:Forelesninger, øvinger og bedriftsbesøk (feltkurs) når slike kan arrangeres.

Kursmateriell:Kompendier

SIG0570 Spredning av forurensning, 2,5 vekttall

Varighet: 1 semester (høst)
Forelesninger: 3 timer pr. uke
Øvinger: 2 timer pr. uke
Forkunnskaper: Grunnleggende kunnskaper i hydrogeologi og hydrodynamikk
Eksamenskrav: Godkjente øvinger
Eksamen: Skriftlig

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene en innføring i mekanismer for spredning og transport av forurensning i ulike resipienter (vann, jord og luft).

Innhold:Transport i havet: Tidevannsstrøm, vinddrevet strøm, kyststrøm. Oversikt over prinsipper for beregning av strøm i havområder og kystnære farvann. Transport i atmosfæren: Geostrofisk vind, vertikalt vindprofil, topografisk styring. Blandingsprosesser: Skjærspredning, turbulent diffusjon, tetthetsdrevet blanding (plumer). Statistisk metode og modellering. Forvitringsprosesser (olje): Fordampning, emulsjonsdannelse, dispergering, løselighet i vann, biologiske og fotokjemisk nedbrytning. Svevestøv: Spredning og oppholdtider.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger og laboratoriedemonstrasjoner.

Kursmateriell:Oppgis ved semesterstart.

SIK2020 Overflate- og kolloidkjemi, 2,5 vekttall

Varighet: 1 semester (vår)
Forelesninger 4 timer pr. uke
Øvinger: 2 timer pr. uke
Forkunnskaper: Noe kjennskap til elementær organisk og fysikalsk kjemi
Eksamenskrav: Godkjente øvinger
Eksamen: Skriftlig

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i grunnleggende prinsipper og teorier innen fagområdet overflate og kolloidkjemi, og å kunne anvende disse til beregninger og til kvalitativ vurdering av overflatekjemiske effekter.

Innhold:Kolloidale systemer, definisjoner og klassifisering. Fremstilling av kolloidale dispersoner. Rheologi og kinetiske egenskaper. Monodisperse systemer. Overflatespenning og overflate fri energi. Additivitet av intermolekylære krefter. Krumme overflater, Young-Laplace og Kelvin ligningene, løselighet og nukleering. Målemetoder. Tensider. Grenseflaters termodynamikk, Gibbs likning. Assosiasjonskolloider. Spredning på grenseflater. Faste overflater: Struktur, mekaniske og overflatekjemiske egenskaper, kontaktvinkler, fukting og adhesjon, adsorpsjonsisotermer og kapillarkondensasjon. Ladete grenseflater. Elektriske dobbeltlag. Gouy-Chapmans og Stems modeller. Kolloidale dispersoners stabilitet. Koagulasjonskinetikk. Ostwald ripening. Elektrokinetikk. Emulsjoner og skum: Fremstilling, stabilitet og brytning.

Undervisningsform:Forelesninger og øvinger

Kursmateriell:P.C. Mørk: Overflate og kolloidkjemi. Grunnleggende prinsipper og teorier, Inst. For industriell kjemi, NTNU, 5. utg. 1997.

SIK7010 Biologi for miljø- og ressursteknikk

Varighet: 1 semester (vår)
Forelesninger: 4 timer pr. uke
Øvinger: 4 timer pr. uke
Forkunnskaper: Beregnet for studenter som har minimale biologiske kunnskaper
Eksamenskrav: Godkjente øvinger
Eksamen: Skriftlig

Mål: Emnet skal gi en oversikt over de viktigste akvatiske og terrestriske økosystemer og organismer og deres følsomhet for miljøforurensning og andre antropogene påvirkninger.

Innhold:Cellebiologi, genetikk, fysiologi, økologi, biodiversitet, virkning av forurensninger.

Undervisningsform:Forelesninger og kollokvier

Kursmateriell:Oppgis ved semesterstart

SIO3020 Industriell sikkerhet og pålitelighet

Varighet: 1 semester (høst)
Forelesninger: 4 timer pr. uke
Øvinger: 4 timer pr. uke
Forkunnskaper: Grunnleggende kurs i sannsynlighetsregning
Eksamenskrav: Godkjente øvinger
Eksamen: Skriftlig + øvinger

Mål: Emnet belyser problemer og angrepsmåter knyttet til analyse av risiko

og pålitelighet av industrielt utstyr og produksjon/distribusjon av energi

Innhold:Definisjon og diskusjon av grunnleggende begreper innenfor risikoanalyse. Kvalitative metoder for kartlegging av farekilder som FMECA, grovanalyse (PHA), HAZOP og HAZID. Årsaksanalyse basert på feiltreanalyse og identifikasjon og beregning av årsakskjeder ved hendelsestreanalyse. Beregning av pålitelighet og tilgjengelighet av tekniske systemer. Mål for pålitelighetsmessig betydning. Markovmetoder. Periodisk testing. Systemanalyse mth. Fellesfeil. Beregning av sviktintensiteter. Oversikt over datakilder.

Undervisningsform:Forelesninger, prosjektarbeid og enkeltstående øvinger. En litt større gruppeøving i anvendelse av metoder er gjort obligatorisk og teller 20% av eksamensbedømmelsen.

Kursmateriell:A. Høyland & M. Rausand: System Reliability Theory; Models and Statistical Methods, J. Wiley 1994.

SVGEO204 Geomorfologi , 3 vekttall
Varighet: 1 semester (vår)
Forelesninger: Inntil 2 timer pr. uke
Forkunnskapskrav:Grunnfag i geografi. Annen relevant fagbakgrunn kan godkjennes etter individuell søknad.
Eksamen: Skriftlig 4 timer

Emnet skal gi en dypere innføring i glasial- og fluvialgeomorfologi med vekt på prosesser, utviklingen av landformer og tolkning av deres dannelse. Det legges særlig vekt på å beskrive og forklare landformer i Norge. Miljø- og ressursproblemer relatert til løsmasser og vann vil bli tatt opp.

SVGEO206 Klima og vegetasjonslære , 3vt
Varighet 1 semester (vår)
Forelesninger: Inntil 2 timer pr. uke
Øvinger: Inntil 4 timer pr. uke
Forkunnskapskrav:Grunnfag i geografi. Annen relevant fagbakgrunn kan godkjennes etter individuell søknad
Eksamen: Skriftlig 4 timer

Det tas sikte på å belyse sammenhengen mellom vegetasjon og klima, og vegetasjonens respons på klimaendringer og hvordan dette kan observeres. Størrelsesordninger på klimavariasjoner i Holocen vil bli presentert sammen med samspillet mellom mennesker og vegetasjon fra prehistorisk tid og frem til i dag. Det vil bli lagt vekt på betydningen av det historiske perspektivet for å forstå globale miljøendringer.

MNKKJ270 Naturmiljøkjemi, 5 vekttall

Se emnebeskrivelse i kap. 2.11

AG-201 The Geology of Svalbard, 5 vt

Duration: 1 semester (autumn
Teaching: 30 hours lectures, 30 hours practicals, 12 days field excursion. Practicals and excursion are compulsory
Prerequisites: 10 vt/30 ECTS in Geology/Physical Geography corresponding to 1 full-time semester
Evaluation: Written exam, 5 hours, graded. Approved project report

Objective:To offer a thorough understanding of the development of Svalbard and the Barents Sea from the Precambrian to the present, and to use rock properties and stratal successions to understand important geological principles.

Content:In the Svalbard Archipelago there is a well developed and well exposed stratigraphic record that comprises Precambrian, Late Palaeozoic to Mesozoic, Tertiary and Quarternary strata. Based on the extensive research which has been carried out in the area, the course will offer students an understanding of the geological evolution of Svalbard and the Barents Sea from the Precambrian to the present. Importance is attached to the understanding of tectonic development and changes in the sedimentary environment over time. The geological evolution of Svalbard will be used to illustrate important geological subjects such as formation of sedimentary basins, fold and thrust belts, hydrocarbon formation, sequence stratigraphy, Quarternary climatic change and glaciations. The course will also give insight into coal mining, the mineral resources of Svalbard, and the hydrocarbon potential of the Barents Sea area. During extensive field training, the course participants will study the geology of Svalbard both stratigraphically and regionally. Observations and samples will be collected for a research project to be completed during the semester. The main topic for this project is the formation of the rocks, the reconstruction of depositional environments and regional correlations.

Literature:See http://www.unis.no for course literature

AG-202 Arctic marine geology, 5 vt
Duration: 1 semester (spring)
Teaching: 50 hours lectures, 45 hours exercieses, 3 days scientific cruise (compulsory)
Prerequisites: 10 vt/30 ECTS in Geology/Physical Geography corresponding to 1 full-time semester
Evaluation: Written exam, 5 hours, graded. Approved report.

Objective:To provide students with a comprehensive understanding of Arctic marine processes and sedimentary environments, and their variation over time. Students will also learn methods used in marine geological research.

Content:The course provides an overview of the structural framework and geological history of the Arctic sea areas, including the Norwegian and Greenland Seas, the Barents Sea, the Arctic Ocean and the fjords of Svalbard.

Marine geological processes which are or have been active in these areas will be discussed, and an overview of sediment types, stratigraphy and depositional environments, with emphasis on glaciomarine environments, will be given. Paleoceanographic methods and results, deep water formation and the Arctic areas' importance for the global climate will also be treated.

Literature:See http://www.unis.no for course literature.

For ytterligere kurstilbud, se studiehåndboken for sivilingeniørstudiet ved Fakultet for geofag og petroleumsteknologi, samt dr.ing.studiehåndboken og liste over siv.ingemner i denne studiehandboken, kap.9.

4.12 DR.SCIENT.-STUDIET

Dr. scient.-graden oppnås etter gjennomført dr.scient.-studium. Studiet er et tilbud til de som ønsker å kvalifisere seg til forskerstillinger eller andre yrker som stiller store faglige krav og som forutsetter solid kunnskap om vitenskapelige arbeidsmetoder. For ytterligere opplysninger om dr.grads-studier, se standardforskrift for doktorgrader med krav om organisert forskerutdanning ved NTNU, vedtatt av kollegiet 24.2.2000.

Opptakskrav
Studenter som ønsker å ta dr.scient.-graden i geologi, må før studiet begynner søke fakultetet om opptak som doktorstudent. I samarbeid med veileder skal studenten legge fram en samlet plan for hele arbeidet, som må godkjennes av Forskningsutvalget ved fakultetet før endelig anbefaling i Fakultetsstyret.

Av formell kompetanse kreves avlagt cand.scient.-grad, siv.ing. -grad eller utenlands utdanning på tilsvarende nivå før opptak. Studiet har et normert omfang på 60 vekttall, det vil si tilsvarende 3 års fulltids studium. Det består av et fagstudium på 1 år og en forskningsdel på 2 år. Det vil være mulig å gjennomføre dr.scient.-studium i geologi innenfor de hovedretninger som er skissert under cand.-scient.-graden og hvor instituttet har forskningsaktivitet.

Fagstudiet
Fagstudiet skal inneholde fagstoff på avansert nivå (hovedfags- og dr.grads-kurs) på minimum 20 vekttall. NTNU oppfordrer dr.scient.-studentene å gjennomføre deler av studiet i utlandet. Emner på avansert nivå tatt ved andre universiteter (nasjonale og utenlandske) vil kunne godkjennes, etter søknad, som del av fagstudiet. Det gis en karakter for hvert av emnene som inngår i dr.grad-studiets opplæringsdel. Karakteren må være 2,5 eller bedre.

Avhandlingen
Forskningsdelen fører fram til en vitenskapelig avhandling, som på slutten av studiet må forsvares offentlig og godkjennes av en bedømmelseskomité ned-

satt av NTNU. Forskningen skal være grunnleggende og original innenfor det valgte emnet og utføres under veiledning av en hovedveileder.

Det gis en samlet skriftlig vurdering av avhandlingen og forsvaret av den under disputasen, med karakter bestått/ikke bestått. Bestått tilsvarer i disse tilfeller karakteren 2,5 eller bedre.

5. UNIVERSITETSSTUDIENE PÅ SVALBARD (UNIS)

I tidligere utgaver av studiehandboken har UNIS´s studieplaner vært gjengitt i sin helhet. UNIS utgir nå sin egen studiehandbok. I samråd med UNIS vil vi nå ikke lenger innkorporere hele studieplanen for UNIS i denne studiehandboken. Realfagsfakultetene ved NTNU ønsker imidlertid å beholde noe informasjon om UNIS i sin studiehandbok.

Studiehåndbok, søknadsskjema, opptaksreglement og informasjon om UNIS finnes på følgende URL-adresse: http://www.unis.no/. Du kan også få tilsendt Studiehåndbok ved henvendelse til : UNIS, Postboks 156, N-9170 Longyearbyen . Telefon: 79 02 33 06/07 , Fax: 79 02 33 01, e-post: studadm@unis.no

Generelt om UNIS
Universitetsstudiene på Svalbard (UNIS) er en stiftelse med de fire norske universitetene som eiere. UNIS formål er å gi studietilbud på universitetsnivå og drive forskning med utgangspunkt i Svalbards geografiske plassering i et høyarktisk område, og de spesielle fortrinn dette gir gjennom bruk av naturen som laboratorium, arena for observasjoner og innsamling og analyse av data. Studiene skal være et supplement til den undervisningen som gis ved universitetene på fastlandet, og så langt som mulig inngå i et ordinært studieløp som fører frem til eksamener og grader på cand.mag., siv.ing., hovedfags- og dr.gradsnivå.
UNIS er lokalisert i Longyearbyen på 780 N. UNIS er en institusjon med ca 100 studenter, rundt 70 studenter fordelt på lavere gradsnivå og 30 på hovedfags- og dr.gradsnivå. Det gis undervisning i studieretningene Arktisk biologi, Arktisk geologi, Arktisk geofysikk og Arktisk teknologi.
Studietilbudet har en internasjonal profil, med inntil halvparten av studentene rekruttert fra utlandet. I sammenheng med dette blir undervisningen gitt på engelsk i de emner der det deltar studenter som ikke er norskspråklige.
UNIS holder til i et nytt universitetsbygg som har gode arbeidsforhold for studenter og ansatte.

Studietilbudet
Universitetsstudiene på Svalbard (UNIS) tilbyr i studieåret 1999/2000 årsstudier (20 vekttall) på lavere gradsnivå og emner av kortere varighet på hovedfags- og dr.gradsnivå innenfor studieretningene Arktisk biologi, Arktisk geologi, Arktisk geofysikk og Arktisk teknologi. Vi gjør oppmerksom på at årsstudiet i biologi begynner i januar og følger kalenderåret.
Nedenfor finner du en forkortet versjon av emnebeskrivelsene. Fullstendig emnebeskrivelse av emnene ved UNIS finnes i studiehåndbok for UNIS.

Opptak
Alle som har studiekompetanse kan søke om opptak. Det kreves imidlertid forkunnskaper utover generell studiekompetanse for opptak til alle studieretninger ved UNIS:

Arktisk biologi: 15 vekttall biologi på universitetsnivå
Arktisk geologi: 10 vekttall geologi/fysisk geografi (til sammen) på universitetsnivå
Arktisk geofysikk: 30 vekttall matematikk/geofysikk/fysikk (til sammen) på universitetsnivå
Arktisk teknologi: 20 vekttall matematikk/fysikk/mekanikk (til sammen) på universitetsnivå

Krav til forkunnskaper for opptak til hovedfags- og dr.gradsemner er angitt I de enkelte emnebeskrivelsene. Generelt gjelder det at søkere som kan dokumentere at kurset har faglig relevans for eget studium vil bli rangert høyest. Studenter som blir tatt opp til UNIS, og som allerede er tatt opp og registrert ved et av de norske universitetene, vil fortsette å være registrert ved sitt hjemmeuniversitet. Dette innebærer at de I tillegg til å være registrert også vil betale semesteravgift og melde seg til eksamen ved sitt hjemmeuniversitet. Rent praktisk tar UNIS seg av dette.
Dersom søkeren ikke er immatrikulert ved et norsk universitet må det søkes om immatrikulering til Universitetet i Tromsø. Eget skjema ligger ved søknadsskjema til UNIS.

Se forøvrig "Opptaksreglement for Universitetsstudiene på Svalbard". Opptaksreglementet finnes på UNIS' hjemmesider, eller du kan få det ved å ta direkte kontakt med UNIS.

UNIS-emner i et realfagsstudium
Alle emnene som tilbys av UNIS er godkjent ved universitetene. De ulike retningene og emnene ved UNIS har vært til vurdering i forhold til aktuelle studieplaner ved fakultetet. Studenter som vurderer å ta UNIS-emner bør tidlig kontakte sitt hjemmeinstitutt for å få hjelp til å innpasse emnene i studiet. Spørsmål rundt den faglige innpassing kan rettes til studieveileder ved fakultetet eller ved de aktuelle instituttene eller direkte til UNIS.

Semestrene
De klimatiske forhold på Svalbard gjør at feltarbeid/ekskursjoner må starte relativt tidlig på høsten. Høstsemesteret varer fra 1. august til 15. desember. Vårsemesteret varer fra 10. januar til 10. juli.

Studielån
Statens lånekasse for utdanning gir lån og stipend som på fastlandet
For alle norske studenter som får studieplass ved UNIS skal sende søknad om lån/stipend sendes til Statenslånekasse for utdanning, 9005 Tromsø.

Studiehåndbok
UNIS Studiehåndbok 2000-2001 inneholder blant annet generelle opplysninger om UNIS, studietilbudet og emnebeskrivelser. Studiehåndboka er på engelsk og heter "STUDY HANDBOOK 2000-2001". Studiehåndboken er gratis og kan fås ved henvendelse til UNIS eller ved FIM- eller KB-fakultetet.

Søknadsfrist

Søknader sendes til UNIS på eget søknadsskjema. Søknadsfristene er 15. April for høstsemesteret og 15. Oktober for vårsemesteret. Årsstudiet i Arktisk biologi har studiestart i januar med søknadsfrist 15. Oktober.

Søknad til hovedfags- og dr.gradsemner har søknadsfrist 15. April og 15. Oktober, men det kan søkes om opptak inntil 2 måneder før kursstart. Det benyttes vanlig søknadsskjema.

Søknadsskjema og svar på spørsmål kan fås ved direkte henvendelse til UNIS eller ved FIM- eller KB-fakultetet

6. PRAKTISK-PEDAGOGISK UTDANNING (PPU)

De som har 3-årig fagutdanning, cand.mag.-, cand.philol.-, cand.polit.- eller cand.scient-/(cand.real)-eksamen og som vil søke fast tilsetting i grunnskolen (fra 5. trinn) eller i den videregående skolen, må gjennomføre en praktisk-pedagogisk utdanning (PPU). PPU ved universitetene er nå ettårig.

6.1 ORGANISERINGEN AV ETTÅRIG PPU (20 VEKTTALL)

Fra og med høstsemesteret 1998 har departementet bestemt at en ny, felles nasjonal rammeplan for PPU skal legges til grunn for lokal studiemodell og studieplaner ved universiteter og høgskoler. Etter vedtak i Kollegiet, NTNU, 15. juni 1998 (K-sak 127/98) som godkjente studieplanene for det nye ettårige (20 vt.) praktisk-pedagogiske studiet, organiseres det som følger:

- Det ettårige PPU-studiet består som normalordning av to helhetlige PPU-semestre, PPU1 (høst) og PPU2 (vår). Begge PPU-semestrene kan etter den nye ordningen inngå i cand.mag.-graden.

- PPU1 gjennomføres som et samlet, heltids PPU-semester innenfor studiet til cand. mag.-graden, når studentene har gjennomført fagstudier på minst 20 vt. i hvert av to fag eller godkjent fagutdanning i yrkesfag

- PPU2 gjennomføres som et samlet, heltids PPU-semester, som også kan gå inn som en del av cand. mag-.graden. PPU2 gjennomføres etter gjennomført PPU1 tidligst som siste semester innenfor gradsstudiet, eller etter gradsstudiet.

- PPU1 og PPU2 gjennomføres med lik fordeling (2 x 10 vt.) på fagdidaktikk og pedagogikk. Fagdidaktikk-komponenten fordeles med 2,5 vt. pr fag i PPU1, gitt ved faginstituttene, og tilsvarende for PPU2, gitt ved Program for lærerutdanning (PLU), som også gir undervisning i pedagogikk (5 vt.) både i PPU1 og PPU2.

- Praksis organiseres i henhold til nasjonale rammeplankrav og fordeles med 5 uker på PPU1 og 7 uker på PPU 2

- For studenter innenfor siv.ing.- og siv. ark.-utdanning og studenter opptatt ved det særskilte lærerutdanningsprogrammet PLUR (program for lærerutdanning i realfag) er det vedtatt en egen fleksibel ordning og organisering av PPU-tilbudet.

6.1.1 PPU1 – 10 VEKTTALL

PPU1 tas i høstsemesteret som et samlet semester når studenten har gjennomført godkjente fagstudier på minst 20 vt. (grunnfag/godkjent emnegruppe) i

hvert av 2 fag. PPU1 består av 3 deler:

- **fagdidaktikk** i fagstudiene.
  De fagdidaktiske emnene fra de aktuelle fagene som inngår i lærerutdanningen. Tilsammen minst 5 vekttall fordelt på (minst) to fag.
- **pedagogikk** (PPPED1) – 5 vekttall.
- **praksis**, 5 uker fordelt over 6 uker. Observasjonspraksis og individuell praksis/parpraksis i de to undervisningsfagene.

Studenter med siv.ing.-/siv.ark.utdanning og studenter tatt opp på det særskilte lærerutdanningsprogrammet PLUR kan ta PPU1 over to semestre som normalordning. Ytterligere opplysninger fås ved henvendelse til PLU.

Pensumlister i fagdidaktikk fås ved det enkelte institutt. Pensumlisten i pedagogikk og de faglige fordypningsemnene fås ved Program for lærerutdanning.

PPPED1 Pedagogikk, 5 vekttall

Spørsmål knyttet til læring, undervisning, oppdragelse og sosialisering er sentrale problemstillinger innenfor pedagogikkfaget. emnet kan bidra til å gi økt innsikt i og forståelse av hvordan barn, unge og voksne tilegner seg kunnskaper, ferdigheter og holdninger gjennom et samspill med sine omgivelser. Pedagogikkemnet kan framstå som deskriptivt og analytisk ved å beskrive og analysere det som skjer innenfor ulike arbeidsområder, og det kan også framstå som normativt ved å forsøke å foreskrive hvordan undervisning og oppdragelse kan eller bør foregå for å realisere gitte mål.

Generelt er pedagogikkfaget verdi-, kultur- og samfunnsorientert, og tilknytningen til praksisfeltet er sterk. Deldisiplinen didaktikk har derfor en sentral plass innenfor faget. Didaktiske spørsmål knyttet til læring og undervisning er i en slik tilnærming et forankringspunkt i forhold til mer generelle pedagogiske spørsmål. Forhold som gjelder elevenes utvikling og sosialisering, skolens mandat og verdigrunnlag, forhold skole-heim-samfunn, ulike læringskulturer og yrkesetiske problemstillinger vil i pedagogikk-undervisningen knyttes an til utfordringer i lærerens daglige virksomhet. Mer grunnleggende teoretiske perspektiver skal knyttes til og ha relevans for yrkesutøvelsen som lærer. Faget i lærerutdanningen er derfor strukturer etter noen sentrale funksjonsområder i læreryrket.

I pedagogikken i PPU 1 blir følgende sentrale målområder spesielt vektlagt i undervisningen:

- Læring og utvikling
- Planlegging, gjennomføring og vurdering av undervisning og læring
- Organisering og ledelse av læring
- Etikk og yrkesidentitet

Det forutsettes at *tilpasset opplæring* inngår i det konkrete arbeidet med alle målområdene.

Deler av dette pedagogikk-emnet er obligatorisk. Det kreves minst 80 % tilstedeværelse i de obligatoriske delene for å få gå opp til eksamen.

Fagdidaktikkemnene
Realfagenes aktuelle fagdidaktiske emner i PPU 1er beskrevet i de respektive fagenes studieplaner. Emnene er: MNK BI 291 Biologi fagdidaktikk, (3 vt) MNF FY171 Fysikk fagdidaktikk (3 vt), MNF IT231 Informatikk fagdidaktikk (3 vt.), MNK KJ 290 Kjemi fagdidaktikk, (3 vt) og MNF MA210R Matematikk fagdidaktikk - redusert (2,5 vt.). I spesielle tilfeller kan også MNFEL001 Naturvitenskap og verdensbilde (3 vt) (se kap. 2.1.) inngå i PPU1.

Eksamen PPU1

Fagdidaktikk: Opplysninger om eksamensordningen i fagdidaktikk fins i emnebeskrivelsen for hvert enkelt emne. Det vises til emnebeskrivelsene for de enkelte emner og til listen over eksamensdager (kap 10).

Unntak er de faglige fordypningsemnene: Klassemiljø og sosiale pros./ Datamaskinen i undervisningen. Ansvarlig: Program for lærerutdanning, - 4t skriftlig eksamen.

Pedagogikk: 4 skriftlige arbeider legges til grunn for vurdering og karaktergiving i pedagogikk:

- *Observasjonsrapport*
  Bygger på studentens egne observasjoner i en klasse og fokuserer på sosial interaksjon. Rapporten må gjøre rede for både den faglige og sosiale konteksten for observasjonene. Ca. 5 maskinskrevne sider.

- *Klassestyrerrollen*
  Beskrivelse av klassestyrerrollen og hvordan denne gis muligheter/begrensninger gjennom det mandat som er gitt ved den aktuelle skolen. Baseres på samtale med en eller flere klassestyrere, observasjon på møter o.l. Ca. 5 maskinskrevne sider.

- *Praksisoppsummering*
  Oppsummering av studentens egen skolepraksis i PPU1 og skal ende opp i konkrete utviklingsmål for studenten i neste praksisperiode (PPU2). Målsettingen er å bevisstgjøre studenten på sin egen profesjonelle utvikling, se egne sterke og svake sider, og ut fra dette planlegge kursen og legge til rette for god progresjon i sine praksisperioder i PPU1 og PPU2. Ca. 5 maskinskrevne sider.

- *Avsluttende semesteroppgave*
  Oppgaven tar utgangspunkt i en eller flere av deldokumentene (I-III). Valg av tema skal begrunnes og det skal formuleres en problemstilling for oppgaven som må ha klar pedagogisk/didaktisk relevans. 15-20 maskinskrevne sider.

Praksis: Praksis vurderes av veileder i skolen og faglærer fra PLU ved praksisperiodens slutt. Karakteren ”bestått” eller ”ikke bestått” benyttes ved vurderingen av praktisk lærerdyktighet.

6.1.2 PPU2 – 10 VEKTTALL

PPU2 går i vårsemesteret. Studiet gjennomføres etter at PPU1 er fullført. PPU2 kan evt. tas etter fullført cand.mag.-grad eller etter fullført hovedfag. Hele studiet tas ved Program for lærerutdanning og består av 3 deler:

- **fagdidaktikk** i fagstudiene. Til sammen 5 vekttall fordelt likt på 2 fag. Fagdidaktikken bygger videre på fagdidaktikken i PPU1 og må altså tas i de samme 2 fagene.
- **pedagogikk** (PPPED2) – 5 vekttall – bygger på pedagogikken i PPU1.
- **praksis**, 7 uker fordelt over 8 uker. Individuell praksis/parpraksis i de to undervisningsfagene man tar fagdidaktikk i og har hatt praksis i i PPU1.

Pensumliste for PPU2 fås hos Tapir bokhandel eller Program for lærerutdanning.

PEDAGOGIKK I PPU2
PPPED2 – 5 vekttall
Spørsmål knyttet til læring, undervisning, oppdragelse og sosialisering er sentrale problemstillinger innenfor pedagogikkfaget. Faget kan bidra til å gi økt innsikt i og forståelse av hvordan barn, unge og voksne tilegner seg kunnskaper, ferdigheter og holdninger gjennom et samspill med sine omgivelser. Pedagogikkfaget kan framstå som deskriptivt og analytisk ved å beskrive og analysere det som skjer innenfor ulike arbeidsområder, og det kan også framstå som normativt ved å forsøke å foreskrive hvordan undervisning og oppdragelse kan eller bør foregå for å realisere gitte mål.

Generelt er pedagogikkfaget verdi-, kultur- og samfunnsorientert, og tilknytningen til praksisfeltet er sterk. Didaktikk har derfor en sentral plass innenfor faget. Didaktiske spørsmål knyttet til læring og undervisning er i en slik tilnærming et forankringspunkt i forhold til mer generelle pedagogiske spørsmål. Forhold som gjelder elevenes utvikling og sosialisering, skolens mandat og verdigrunnlag, forhold skole-heim-samfunn, ulike læringskulturer og yrkesetiske problemstillinger vil i pedagogikk-undervisningen knyttes an til utfordringer i lærerens daglige virksomhet. Mer grunnleggende teoretiske perspektiver skal knyttes til og ha relevans for yrkesutøvelsen som lærer. Faget i lærerutdanningen er derfor strukturert etter noen sentrale funksjonsområder i læreryrket.

I pedagogikken i PPU2 blir følgende sentrale målområder spesielt vektlagt i undervisningen:

- Samfunnsoppgaver og verdigrunnlag
- Planlegging, gjennomføring og vurdering av undervisning og læring
- Organisering og ledelse av læring
- Forsøks- og utviklingsarbeid
- Etikk og yrkesidentitet

Deler av pedagogikk-kurset er obligatorisk. Det kreves minst 80 % tilstedeværelse i de obligatoriske delene for å få gå opp til eksamen. Det obligatoriske fellesemnet i pedagogikk/fagdidaktikk, ”Prosjektarbeid”, teller med som obli-

gatorisk emne i PPPED2.

FAGDIDAKTIKK I PPU2
Undervisningen i alle fagdidaktikk-emnene i PPU 2 blir gitt ved PLU. Alle studentene må ta fagdidaktiske kurs i de to fagene (på minst 20 vt. hver) som dannet grunnlag for opptaket til PPU1. Det er en forutsetning at disse fagene gir *undervisningskompetanse* for tilsetting som lærer i tilsvarende skolefag i skoleverket.

I PPU 2 følger studentene undervisningen i fagdidaktikk i de samme to fagene. **Studentene er selv ansvarlige for at de følger rett kurs i fagdidaktikk**. Er du i tvil om hvilke fagdidaktiske kurs du skal følge, ta snarest kontakt med personalet ved Program for lærerutdanning.

NB! *Studenten skal ta fagdidaktisk kurs og ha praksis i de samme fagene! Eksmensordningen for i PPU2 er beskrevet sist i kap 6.1.2*

Pedagogikk/psykologi:
Studenter som har pedagogikk som ett av sine 2 undervisningsfag må følge fagdidaktisk kurs i psykologi.

Økonomisk/administrativ utdanning: Studenter fra høgskolesystemet må ha minst 2 års studium for å få kompetanse i bedriftsøkonomi.

Ettfagsstudenter
Noen få studenter - for eksempel noen realister, sivilingeniører, sivilarkitekter, kunstfagstudenter og visse typer faglærere - har bare ett undervisningsfag. Disse må ta et *faglig fordypningsemne* på 2,5 vt i tillegg til sitt ene fagdidaktikk-kurs, både i PPU1 og PPU2, for totalt å tilfredsstille kravet om 10 vt. i hver PPU-enhet. Det tilbys 2 faglige fordypningsemner:

PPKLSOSPROS2 Klassemiljø og sosiale prosesser – 2 ½ vt
Eksamen: 4 t skriftlig

Kurset skal gi studentene:

- en innføring i begreper og teorier knyttet til holdningsdannelse
- kunnskap om sosialt samspill i grupper og gruppeprosesser, f.eks. sosiale roller, sosial støtte, gruppepress og utstøting,
- trening i å tilrettelegge en læringssituasjon der elevene er aktive deltakere i forhold til å konstruere egen kunnskap, og å inngå i positive sosiale relasjoner.

Litteraturen og undervisningen vil dekke sentrale tema som:

Kommunikasjon:	Hva er kommunikasjon?
	Karakteristiske trekk ved kommunikasjon i klasserommet.
Holdninger:	Holdningsdannelse.
	Attribusjon.
	Fordommer.
Normer:	Ulike typer av normer.
	Normformidling i skolen.
	Konformitet og individualitet.

Sosial kompetanse:	Sosialt samspill og sosiale relasjoner. Tilrettelegging for læring av sosiale ferdigheter.
Konflikter:	Forebygging og løsning.

PPDATAMUND2 Datamaskinen i undervisning – 2 ½ vt
Eksamen: 4 t skriftlig
Kurset kan deles i følgende hovedemner:

- Datamaskinens organisering
- Bruk av multimedia
- Bruk av Internett

Emnets innhold forutsetter aktiv bruk av PC, multimedia og Internett. En del av forelesningene vil foregå i laboratoriemiljø ved en kombinasjon av demonstrasjon, dialog og studentaktivitet. Denne kombinerte undervisningsformen vil samtidig fungere som en modell for anvendelse som det også er mulig å ta i bruk i vanlig skoleundervisning. Mye av arbeidet til studentene vil bestå av aktiviteter på datalab.

MATEMATISK-NATURVITENSKAPELIGE FAG

De naturvitenskapelige fagene har tradisjonelt bestått av hoveddisiplinene biologi, fysikk og kjemi. Oppdelingen i fagdisipliner er forlatt i grunnskolen og i grunnkursene i videregående opplæring til fordel for et samlet naturfag så vel av faglige som av pedagogiske årsaker. På studieretning for allmenne, økonomiske og administrative fag er det i tillegg spesialiseringer i form av videregående kurs i biologi, fysikk og kjemi.

PPBI2 Biologi fagdidaktikk - 2 ½ vt
Naturfagdidaktikk/fagdidaktikk i biologi i PPU er beregnet for studenter som gjennomfører eller har avsluttet fagstudier innenfor biologi, og er rettet inn mot undervisning i natur- og miljøfag i grunnskolen fag og biologi i videregående opplæring. Det legges vekt på følgende målområder:

1) Planlegging og tilrettelegging av undervisning og læring.
   Målområdet omfatter ulike tilnærminger til planlegging og gjennomføring av variert, reflektert og mest mulig risikofri undervisning i naturfag/biologi basert på aktuelle læreplaner. Herunder inngår bruk av et bredt utvalg av læremidler og hjelpemidler, bruk av IKT og hensynstagen til risiko, samt drøfting av prinsipper for formidling av holdninger og innstillinger, og hvordan slike prinsipper kan brukes i naturfag- og biologiundervisningen.

2) Elevenes bakgrunn og forutsetninger for læring. Tilpasset opplæring.
   Elevenes erfaringer, holdninger og forkunnskaper er viktige forutsetninger for læring i biologi/naturfag. Elevene har krav på undervisning som er tilpasset den enkelte slik at læringsutbyttet blir så godt som mulig. Studentene skal kunne identifisere elever med spesielle behov for tilpasning av undervisningen, og legge forholdene til rette for slik undervisning innenfor de gitte rammene.

3) Samarbeid og læring
Studentene skal lære hvordan man i naturfagene kan bidra til å utvikle gode lærings-vaner og godt læringsmiljø, bl.a. gjennom feltarbeid, elevøvinger og prosjektarbeid.

4) Biologi og samfunn
Natur- og biologikunnskaper er viktige for alle mennesker, bl.a. med tanke på at de må forholde seg til en teknologisk preget hverdag og til oppslag i massemedia som krever naturfag-/biologikunnskap. Det er derfor viktig at elever/studenter i dette studieemnet opplever naturfag- og biologiundervisningen som relevant i slike sammenhenger. Fokus i dette målområdet rettes mot aktuelle samarbeidsrelasjoner i lokalsamfunnet med tanke på å knytte forbindelse mellom samfunn og skole i arbeidet med naturfag og biologi.

5) Vurdering og veiledning
God veiledning og relevant vurdering med utgangspunkt i de mål som er gitt i læreplanverket, samt studium av sammenhengen mellom vurdering, veiledning og læring, vektlegges under dette målområdet.

PPKJ2 -Kjemi fagdidaktikk – 2 ½ vt
Målområder: Det vises til beskrivelsene ovenfor under biologi fagdidaktikk. Det er de samme målområder som nå vektlegges rettet mot arbeid med natur- og miljøfag i grunnskolen og kjemifaget i videregående opplæring.

PPFY2 Fysikk fagdidaktikk - 2 ½ vt
Målområder: Det vises til beskrivelsene ovenfor under biologi fagdidaktikk. Det er de samme målområder som nå vektlegges rettet mot arbeid med natur- og miljøfag i grunnskolen og fysikkfaget videregående opplæring.

PPIT2 Fagdidaktikk i informatikk - 2 ½ vt
50% av forelesningene i PPU2 skal være obligatoriske.

Innen opplæringssystemet kan en skille mellom tre ulike innfallsvinkler: IT som eget fagområde ("lære for å bruke"), IT som hjelpemiddel innen opplæring ("bruke for å lære"), bruk av IT som verktøy i andre fag og yrker.

Fagdidaktikk i informatikk omhandler det å undervise i IT-faget, dets arbeidsformer, dets planleggingsprinsipper, fagets integrering i skolens virksomhet og utviklingen av faget. Det legges vekt på følgende målområder:

1) IT som skolefag
Studentene skal kunne redegjøre for utviklingen av informatikk som skolefag, tolke, vurdere og bruke læreplanene, og bidra til løsning av de spesielle pedagogiske utfordringene som faget står overfor, herunder forskjeller i bakgrunn, tilgang på utstyr og programvare og behov for særskilt tilrettelegging av undervisning.

2) Planlegging, stoffutvalg og stofforganisering
Studentene vil her sette fokus på målet med sin undervisning og ut fra dette lære å lage planer som skal være hjelpemidler i undervisningen på

kort og lang sikt.

3) Arbeidsformer i informatikkfaget
Målet her er å lære å legge til rette for problembaserte og prosjektorienterte undervisnings-former, og kunne redegjøre for teknologiens muligheter gjennom eksperimentering, undersøkelser, teamarbeid og prosjekter.

PPMA2 Fagdidaktikk i matematikk – 2 ½ vt

Fagdidaktikk i matematikk inneholder emner som matematikken som kunnskapsområde, dens særpreg, utvikling og betydning, lærerens rolle og ulike metoder i faget. Fokus er imidlertid på eleven. Man studerer bl.a. utviklingen av sentrale matematiske begreper, typiske oppfatninger og misoppfatninger, ulike læreforutsetninger i faget og fagspesifikke lærevansker. Undervisning av matematikk tar utgangspunkt i ulike læringssyn, i reflektert egenerfaring og er basert på gjeldende læreplaner for grunnskole og videregående opplæring. Det vil bli lagt vekt på følgende hovedområder:

1) Læring av matematikk
Under dette hovedområdet vil en vurdere og drøfte ulike teorier for læring av matematikk og gjøre rede for hvordan disse kan påvirke valg av undervisningsform, gjøre rede for betydningen av muntlig kommunikasjon for utviklingen av matematiske begreper og identifisere elevenes behov for konkretisering og illustrasjon i læreprosessen.

2) Undervisning av matematikk
Arbeidet med dette målområdet innebærer bl.a. å omsette kunnskaper om matematikk som fag og om læring av matematikk til praktisk handling på måter som tar hensyn til elevenes ulike læreforutsetninger. Fokus blir satt på praktisk bruk av gjeldende læreplaner, prinsipper for valg av lærestoff, arbeidsformer og –midler, og på det å kunne identifisere ulike læreforutsetninger blant elevene. Det blir videre lagt vekt på å kunne gjøre rede for hvordan matematikkundervisning kan yrkesrettes. Vurdering og anvendelse av ulike vurderingsformer samt drøfting av kriterier for karakterfastsetting er ett av delmålene.

EKSAMEN PPU2

Ny vurderingsordning for PPU2 vil bli vedtatt tidligst i PLUstyrets møte 26.11.99. Vurderingsordningen kan fås ved henvendelse til PLU, Dragvoll.

Praksis:

Praksis vurderes av veileder i skolen og faglærer fra PLU ved praksisperiodens slutt. Karakteren ”bestått” eller ”ikke bestått” benyttes ved vurderingen av praktisk lærerdyktighet.

Ettfagsstudenter

Ettfagsstudenter skal ta et faglig fordypningsemne som del av PPU2. Disse melder seg opp til skriftlig eksamen i det aktuelle fordypningsemnet (4 t eksamen). Vurderingsgrunnlaget i pedagogikk for disse studentene blir slik:

Den individuelle pedagogikkoppgaven teller 75% og den individuelle semesteroppgaven i studentens ene fag teller 25%.

6.1.3 GENERELLE FRITAK

Studenter som har minst **5 års** undervisningstjeneste i **full stilling** i skolen etter fullført fagutdanning kan, etter søknad til Program for lærerutdanning, fritas for praksis dersom de er i en undervisningsstilling de semestrene de tar PPU. Det endelige fritaket blir imidlertid ikke gitt før en representant fra Program for lærerutdanning (PLU) har observert og vurdert studenten i sin undervisningsstilling i fagene og evaluert/godkjent undervisningen.

Tidligere utdanning i **pedagogikk** (grunnfag, mellomfag eller hovedfag) gir ***ikke*** lenger adgang til å søke fritak for undervisning og eksamen i pedagogikk i PPU1 (PPPED1 - 5 vt).

Kun studenter som allerede har fått innvilget fritak for emnet PT1 (4 vt) får fritak for eksamen i pedagogikk i PPU1 (PPPED1 - 5 vt), men må delta i de *obligatoriske* timene i det nye pedagogikk-emnet. De obligatoriske timene er markert med stjerne i undervisningsplanen/ timeplanen for pedagogikk-emnet.

6.1.4 OVERGANGSORDNINGER

PPU 1

De som har tatt et fagdidaktikkemne i PPU del I etter gammel ordning, vil kunne tas opp til resten av PPU 1 et senere semester, og få fritak for dette emnet, uten formell tidsbegrensning.

De som har tatt emnet PT1, Pedagogisk teori, i PPU del I etter gammel ordning, kan tas opp til resten av PPU 1 et senere semester uten formell tidsbegrensning, men må delta i de obligatoriske timene i pedagogikk-emnet i PPU1.

PPU 2

De som har fullført hele PPU del I etter gammel ordning, kan tas opp til PPU2 på grunnlag av dette siste gang ved opptaket til vårsemesteret 2001.

PPU 1 og PPU 2

Overgangsordning gjelder normalt ikke fagdidaktikkemner som var integrert i et grunnfag, og som ikke var utskillbare, og ikke hadde egen eksamen. Slike emner var godkjent som grunnlag for opptak til PPU2 siste gang våren 1998.

6.1.5 FLEKSIBEL PPU FOR YRKESFAG OG ALLMENNFAG - FJERNUNDERVISNING

Deltids fjernundervisningsbasert lærerutdanning for midlertidig ansatte lærere i skoleverket eller opplæringsinstitusjoner

ORGANISERING AV STUDIET

Fleksibel PPU er et **deltids** lærerutdanningstilbud som i stor grad er basert på bruk av informasjonsteknologisk verktøy (Internett). Studiet går over **4**

semestre, og organiseres rundt **regiongrupper/seminargrupper** som er kjernen i undervisningstilbudet.

Hvert semester legges det opp til **fellessamlinger** og **regionale samlinger** hvor det gis obligatoriske forelesninger og kurs. Mellom samlingene arbeider studentene **individuelt** og i **basisgrupper**. Veiledning gis individuelt og gruppevis via internett.

Veiledet praksis foregår ved studentens egen skole supplert med obligatorisk utplassering ved annen skole. Praksis vurderes av veileder(e) og faglærer fra PLU.

INNHOLD

Yrkesfag: 10 vekttall pedagogikk
10 vekttall yrkesdidaktikk
12 uker praksis

Allmennfag: 10 vekttall pedagogikk
5+5 vekttall fagdidaktikk (i 2 fag)
12 uker praksis

Høsten 1999 bledet gitt tilbud om undervisning i følgende fag:

Yrkesfag: byggfag, elektrofag, helse- og sosialfag, hotell- og næringsmiddelfag, mekaniske fag, naturbruk, tekniske byggfag

Allmennfag: realfag, norsk, fremmedspråk

OPPTAKSKRAV

Yrkesfag

Søkeren må ha fagutdanning* eller fag-/svennebrev som kan gi undervisningskompetanse på grunnskolens ungdomstrinn eller i videregående skole.

Allmennfag: Søkeren må ha kommet så langt i en cand.mag.grad at PPU vil utgjøre de 20 siste vekttallene innenfor graden eller være ferdig utdannet / siv.ing.-/siv.ark. ** Utdanningen må inneholder 2 fag som kan gi undervisningskompetanse f.o.m. grunnskolens 5.trinn eller i videregående skole.

Søkeren må videre være ansatt i undervisnings- eller opplæringsstilling, ha tilgang til PC med internett-tilkobling, og ha basiskunnskaper i bruk av IKT (informasjons- og kommunikasjonsteknologi).

Søkere som geografisk hører til regionen mellom Saltfjellet og Sognefjorden vil bli prioritert ved opptak

* Søkerne må tilfredsstille kravene til fagutdanning og praksis for undervisning i yrkesteoretiske fag i h.t. Lov om lærerutdanning §23, 24, 25, 26 og 28 (pkt. 10 - 17) og Forskrifter om lærerutdanning - rundskriv F-88/87, F-62/92 og F-68/94. Disse kravene er vanligvis 3- eller 4-årig høgskoleutdanning (ingeniør/teknisk fagskole, syke-/vernepleier, fysioterapeut, ergoterapeut, radiograf, sosionom, ernærings-/næringsmiddelkandidat + 2 års praksis, eller fag-/svennbrev/marirtimt sertifikat + 1 års yrkesteoretisk utdanning og 2 - 4 års relevant praksis.

** For søkere med siv.ark.utdanning godtas ett undervisningsfag.

OPPSTART OG REGISTRERING

Fleksibel PPU starter opp høstsemesteret 1999, 18/8. Studiet organiseres som en deltidsutdanning over 4 semester, med avsluttende eksamen våren 2001. Det er utarbeidet eget søknadsskjema, og søknadsfristen er satt til 15. april 2001.

OPPSTART OG REGISTRERING

Det er på det nåværende tidspunkt ikke mulig å si når Fleksibel PPU starter opp neste gang.
Studiet organiseres som en deltidsutdanning over 4 semester.
Det er utarbeidet eget søknadsskjema for Fleksibel PPU, - fås ved henvendelse til PLU.

KOSTNADER
Det vil påløpe utgifter til reise/overnatting i forbindelse med sentrale og regionale samlinger, samt semesteravgift på 225 kr. Det kan bli aktuelt å betale en egenandel for studiet. Som student ved NTNU oppnår en moderasjon på kommunikasjonsmidler.

7. EXAMEN PHILOSOPHICUM

Høstsemesteret 1997 innførte NTNU en ny variant av examen philosophicum (ex.phil.). Den nye varianten har et omfang på 5 vekttall.

Som tidligere varianter er også den nye varianten av ex.phil kun obligatorisk i **en** sammenheng innen de matematisk-naturvitenskapelige studiene, idet den kreves som en del av den matmatisk-naturvitenskapelige cand. mag.-graden.

Studenter som har tatt tidligere varianter av ex. phil.fra NTNU eller dets forgjenger Universitetet i Trondheim, kan fremdeles bruke denne i den matematisk-naturvitenskapelige cand. mag.-graden. Det samme gjelder studenter som har ex.phil fra andre universiteter og høgskoler under Lov om universiteter og høgskoler av 12.05.1995.

Ex.phil. kan avlegges i hvilket som helst semester innen cand. mag.studiet. Innen de matematisk-naturvitenskapelige studiene er ex.phil. **ikke** koblet til et organisert førstesemesterstudium. Innen de matematisk-naturvitenskapelige studiene finnes det heller ikke noen examen facultatum. Studenter som av faglige grunner ønsker å ta ex.phil. i første semester (høstsemesteret) kan kombinere ex.phil med et grunnleggende emne innen et av de fagene studeneten planlegger å ta eller med et grunnlaggende emne innen matematikk, f.eks MA 001 eller MA 100.

NTNU´s ex.phil er delt i to moduler. Det historisk-filosofiske fakultet er ansvarlig for den ene modulen og Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse er ansvarlig for den andre.

Examen philosophicum, 5 vekttall
Varighet: 1 semester (vår eller høst)
Se forøvrig det hefte som utgis hvert semester om examen philosophicum.

Examen philosophicum er obligatorisk for alle studenter som ønsker å avlegge en cand. mag.-grad ved NTNU.

Examen philosophicum er sammensatt av to moduler, som hver har egne eksamener og teller 2,5 vekttall. Examen philosphicum kan avlegges når som helst i cand.mag.-studiet i matematisk-naturvitenskapelige fag. For andre cand. mag.-grader kan det gjelde andre regler.

Det anbefales at studentene avlegger Examen philosophicum på et tidspunkt i studiet som er optimalt i forhold til en totalvurdering av studieløpet. Det betyr vanligvis at en kan vente med examen philosophicum til 3. - 5. semester, så framt en får plass på emner man vil studere.

Examen philosophicum inngår i studieplanene ved de fleste fakulteter ved NTNU. Faget gir en innføring i en rekke elementer, slik som filosofihistorie, vitenskapsteori og argumentasjonsteori, vitenskapshistorie og etikk. Videre gir faget et innblikk i en rekke forskjellige vitenskapelige og samfunnsmessige temaer. Emnet har følgende målsettinger:

- å gi en innføring i det kunnskaps-, holdnings- og assosiasjonsfellesskap universitetstradisjonen representerer, med hovedvekt på evnen til utvikling av vitenskapelig og kritisk tenkemåte.

- å gi en forståelse av samspillet mellom teknologi, natur, samfunn og kultur, skape nysgjerrighet overfor andre fag og gi økt forståelse på tvers av faggrensene.
- å markere NTNUs faglige profil.

Undervisningen er lagt opp med tanke på at studentene skal spille en aktiv rolle i faget, gjennom arbeid med oppgaver i kollokviegrupper, og gjennom en obligatorisk prosjektoppgave. Det gis egne karakter for hver av modulene, men en samlet karakter for hele Examen philosophicum.

Innholdet i hver av modulene er beskrevet nedenfor.

MODUL 1

Målsetninng
Formålet med denne modulen er å gi en konsentrert, men likevel omfattende innføring i visse temaer og perspektiver fra filosofi og vitenskapsteori. Det skal gis en systematisk presentasjon av noen vitenskapsteoretiske emner, og av noen linjer i filosofi- og vitenskapshistorien fra antikken til i dag. Gjennom dette skal det gis en ramme for forståelse av de vitenskapsteoretiske temaenes betydning.

Det er dessuten et siktemål å vise hvordan den vitenskapelige revolusjonen på 1600-tallet markerer et grunnleggende paradigmeskifte i vestens intellektuelle historie, med langsiktige konsekvenser ikke bare for vitenskap og vitenskapsteori, men også for teknologi og teknologiforståelse, og for forståelsen av miljø og miljøproblemer.

Innhold
Det gis en fremstilling av filosofi- og vitenskapshistorie, hvor det dras linjer fra antikkens verdensbilde til diskusjoner i vårt århundre. Først presenteres antikkens verdensbilde: det greske synet på natur og miljø som kosmos, det greske vitenskapssynet, synet på håndverk, teknikk og kunst samt på etikk og politikk - vekten legges spesielt på Aristoteles. Noen korte grunndrag i middelalderens filosofi.

Det presenteres dernest ulike veier fremover mot nytiden: fra et teleologisk til et mekanistisk verdensbilde; bruddet med den antikke geosentrisme og dens vitenskapelige stabilisering (fra Kopernikus til Newton); fra en lukket verden til et uendelig univers; utviklingen av sentral-perspektivet i maleri og arkitektur; linjer til nytidens vitenskapsteori (Descartes' rasjonalisme, Humes empirisme og Kants transcendentalfilosofi); om kunnskap, fremskritt, makt og avmakt; fremveksten av en moderne kunstbetraktning (estetikk) og av moderne humanistiske vitenskaper som svar på utfordringen fra den newtonianske revolusjonen; den darwinistiske revolusjonen; og moderne etikk og likestillingsproblematikk.

Det gis også en systematisk presentasjon av en del grunnbegreper og tradisjoner i moderne vitenskapsteori. Det gis en innføring i vitenskapsfilosofiske spørsmål både i tilknytning til naturvitenskap, humaniora og samfunnsvitenskap.

MODUL 2

Målretting og innhold

Gjennom forelesninger og eksamensoppgaver tilstrebes en aktuell tilnærming til stoffet, der drøfting av konkrete problemstillinger og bruk av relevante eksempler står sentralt. Det vil også legges vekt på at stoffet behandles innenfor rammen av mer overordnede perspektiver og grunnleggende tilnærmingsmåter. På denne måten søker man i Modul 2 å vise at "teori og praksis" gjensidig kan stimulere hverandre til større innsikt.

I første halvdel av semesteret gis det forelesningstilbud innenfor følgende tematikk:

- Vår verden i utvikling
- Teknologi og vitenskap
- Kultur og mangfold
- Menneske og individ
- Demokrati, dialog og ledelse
- Miljø
- Etikk og politisk filosofi
- Vitenskapelig argumentasjon

I andre halvdel av semesteret arbeider studentene med en prosjektoppgave innenfor ett av de ovennevnte temaene, basert på obligatorisk og selvvalgt pensum.

Det utgis et eget hefte som beskriver studieplanene, pensumlister og undervisningstidene for Examen philosophicum. Heftet fås ved NTNU´s studentekspedisjoner ved semesterstart.

8. LOV, FORSKRIFTER OG REGLEMENT

Utdrag av Lov om universiteter og høgskoler av 12.5.95 er inntatt sist i kapitlet. Den generelle cand.mag.-graden (kap 8.1) har opphørt. En ny, interfakultær cand. mag er under oprettelse.

For de matematisk-naturvitenskapelige gradene (kapittel 8.2) trer det i kraft en ny gradsforskrift fra og med studieåret 1999/2000. Forskriften erstatter "Reglement for matematisk-naturvitenskapelige grader ved UNIT/AVH".

For de samme gradene gjelder også Forskrift om eksamen ved NTNU (se kapittel 8.3).

8.1 GENERELL CAND.MAG.-GRAD

8.1.1 NEDLEGGELSE AV GRADEN - NY GRAD UNDERVEIS

Den generelle cand.mag.-graden opphører med virkning fra 31. desember 1996 (Vedtatt i Kollegiet 27. mars 1996). Studenter som er registrert ved NTNU i høstsemesteret 1996 eller tidligere (ved Den allmennvitenskapelige høgskolen, Universitetet i Trondheim), kan såfremt de fyller de reglementerte kravene, få utskrevet en generell cand.mag.-grad fram til og med høstsemesteret 1999.

NTNU arbeider med å opprette en ny, interfakultær cand. mag. grad som bl.a. skal erstatte den nedlagte generelle cand. mag.-graden. Et forslag til forskrift for den interfakultære cand. mag.-graden forventes å bli behandlet i NTNUs Kolegium 15. juni 2000. I beste fall, og med forbehold om departementets godkjenning, kan den nye gradens forskrift tre i kraft høsten 2000. Den nye gradens forskrift vil bli distribuert så snart den foreligger.

8.2 MATEMATISK-NATURVITENSKAPELIGE GRADER

NB! *Forskrifter og andre bestemmelser som gjelder dr.scient- og dr. philos.-graden er ikke inntatt i denne Studiehandboken. Disse forskriftene mm fås ved Fakultet for kjemi og biologi eller Fakultet for fysikk, informatikk og matematikk.*

8.2.1 GRADSFORSKRIFT

Forskrift om grader innen matematisk-naturvitenskapelige fag ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet. (16.september 1998 nr. 942)

Fastsatt av Kollegiet 16. september 1998 med hjemmel i forskrift av 19. juni 1997 nr. 1099 om eksamen ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet § 27, jf. lov av 12. mai 1995 nr. 22 om universiteter og høgskoler § 50 nr. 6.

NB! *Forskriften trer i kraft fra og med studieåret 1999/2000, og erstatter fra samme tidspunkt "Reglement for matematisk-naturvitenskapelige grader ved UNIT/*

AVH”

NB! *Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet har den 23.12. 1999 fastsatt en ny forskrift om krav til bredde og fordypning for grader. Forskriften gjelder også studier ved NTNU. Gradsforskriftene for MN-fag (se kap. 8.2) er under revisjon for å bli tilpasset den nye forskriften om bredde og fordypning. Dette arbeidet vil antagelig kunne være ferdig i høstsemesteret 2000. I tillegg til de krav som beskrives nedenfor vil det bli stillet krav om enten en studieretningsblokk eller en ekstra emnegruppe eller grunnfag. Det skal vedtas overgangsordninger. Det er imidlertid grunn til å tro at i alle fall studenter som begynner på NTNU høsten 2000 uten å ha omfattende studier utover videregående skole bak seg, vil måtte tilfredstille de nye kravene for å få en cand. mag. grad. Den nye forskriften om krav til bredde og fordyping er tilgjengelig på denne nettadressen: http://www.dep/no.kuf/proj/forskrift2.html. Den reviderte MN-gradsforskriten vil bli gjort kjent når den er vedtatt.*

§ 1. Forskriftens virkeområde

Forskriften gjelder de allmennvitenskapelige studier i matematisk-naturvitenskapelige fag ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) som fører fram til gradene cand.scient. og cand.mag.

§ 2. Forvaltning og tildeling av grad

1. I de matematisk-naturvitenskapelige fagene tildeles gradene candidata/ candidatus magisterii (cand.mag.) og candidata/candidatus scientarium (cand.scient), som gir rett til tilsvarende titler.
2. Gradene forvaltes og tildeles av Fakultet for fysikk, informatikk og matematikk og Fakultet for kjemi og biologi.

§ 3. Gradsutvalg

1. Gradsutvalget for cand.scient.-utdanningen (GRUCS) skal føre tilsyn med anvendelsen og påse at fakultetene har en samordnet forvaltning av forskriften.

§ 4. Faglige enheter

1. Innen de matematisk-naturvitenskapelige fagene finnes følgende faglige enheter:

   - emne,
   - faglig enhet på 10 vekttall,
   - emnegruppe,
   - ti-vekttallsenhet utover emnegruppen,
   - hovedfag.
2. Emnenes omfang (arbeidsbelastning) er uttrykt i vekttall. Ett semesters fulltidsstudier utgjør 10 vekttall. Ett års (to semestres) fulltidsstudier utgjør 20 vekttall. Det minste omfang for et studieplanfestet emne er 2 vekttall.
3. En emnegruppe er en godkjent faglig enhet sammensatt av emner som samlet har et omfang på 20 vekttall.
4. En studieretningsgruppe (S-blokk) er en godkjent faglig enhet av emner som samlet utgjør et faglig hele på til sammen 10 vekttall. Emnene i studieretningsgruppen bygger normalt på emnegruppens faglige innhold og nivå. Sammen med emnegruppen inngår studieretningsgruppen i det faglige

grunnlaget for hovedfagsstudiet.

5. En ti-vekttallsenhet som bygger på emnegruppen skal som studieretningsgruppen gi en faglig fordyping av emnegruppens innhold, men leder ikke nødvendigvis fram mot et særskilt hovedfag. Fakultetene i samråd med GRUCS kan definere slike enheter.
6. En faglig enhet på 10 vekttall er en godkjent samling av emner sammensatt for andre formål enn de som er hensikten med studieretningsblokken.
7. Hovedfaget er nærmere beskrevet i §§ 9 - 12.

§ 5. Studieplan

1. Det skal utarbeides en studieplan for hvert fag.
2. Studieplanen angir hvilke emner og hovedfag det kan avlegges eksamener i, emnebeskrivelser, emnenes vekttall, deres undervisnings- og eksamensform, omfanget på hvilke grader og hovedfag de forskjellige faglige enheter kan inngå i. Studieplanen opplyser om hvilke eksamenskrav og krav til forkunnskap som stilles.
3. Til alle hovedfag skal det være knyttet en eller flere emnegrupper og en eller flere studieretningsgrupper. Opplysninger om dette er en del av studieplanen.
4. Fakultetet vedtar studieplaner i de ulike fag etter forslag fra instituttene, herunder hvilke emner som skal inngå i emnegruppen og studieretningsgruppen.
5. Når et emne opphører som følge av studieplanendring skal det normalt avholdes eksamen i emnet i to påfølgende semestre etter siste ordinære eksamen. Fakultetet kan i særlige tilfeller begrense denne muligheten. Dette kan være aktuelt for emner som undervises annethvert år, X-emner, avanserte emner med få studenter o.l.
6. Fakultetet selv fastsetter i studieplanen hvilken prøveform hver eksamen skal ha. Eksamen kan omfatte en eller flere skriftlige og/eller muntlige prøver, gjennomføring av øvelser, deltaking i seminar, ekskursjoner, gruppearbeid, semesteroppgaver o.l.
7. Fakultetet kan bestemme at visse eksamener ikke kan avlegges uten at andre eksamener er bestått på forhånd eller samtidig, og kan i særlige tilfelle frita for slike krav.
8. Kollegiet kan, etter forslag fra fakultetet, opprette nye emnegrupper i et fag som ikke skal danne grunnlag for videre studier i faget.
9. Fakultetet fastsetter hvilke emner og studieretninger det kan avlegges eksamen i innen de fag/hovedfag departementet har godkjent, emnenes vekttall, i hvilke grader og hovedfag de forskjellige emner/studieretninger kan inngå.

§ 6. Vekttallsreduksjon

1. Dersom en student avlegger eksamen i emner hvis innhold delvis dekker hverandre, skal den vekttallsuttelling som gis for emnene samlet reduseres. Slike vekttallsreduksjoner fastsettes av fakultetet.
2. GRUCS påser at vekttallsreduksjon praktiseres likt ved fakultetene. Vekttallsreduksjon foretas i det emnet som karaktermessig gir gunstigst resultat for kandidaten. Er noen emner tatt ved NTNU obligatorisk for kandidaten, foretas normalt vekttallsreduksjon mot ikke-obligatoriske emner. Det må gå klart frem av karakterutskriften på hvilket grunnlag en vekttallsreduk-

sjon er foretatt.

§ 7. Avholdelse av eksamen

1. Generelle regler om avholdelse av eksamen er gitt i eksamensforskriften §§ 6, 7, 8 og 9.
2. Ved de allmennvitenskapelige studier kan det i visse tilfeller gis dispensasjon fra oppmeldingsfristen, f.eks. ved:

   a) at det har vært personlig sykdom eller fødsel, og dette blir dokumentert av lege eller psykolog.
   b) at det har vært dødsfall eller alvorlig sykdom i nærmeste familie, og dette blir dokumentert.
   c) at studenten deltar i et gruppearbeid som direkte inngår i eksamen, og det kan dokumenteres at eksamen av faglige grunner ikke kan gjennomføres for de andre kandidatene i gruppen uten at denne studenten er med.

   Som særskilt grunn i tillegg til punktene a - c, kan det også legges vekt på om eksamenen vil avslutte en grad dersom den bestås, eller vil skape urimelige forsinkelser hvis eksamensadgang ikke gis. Begrunnet og dokumentert søknad om dispensasjon sendes Studieavdelingen på eget skjema. Søknaden avgjøres av Universitetsdirektøren eller den han bemyndiger.

3. Det er anledning til å trekke seg fra eksamen innenfor de frister som er gitt i eksamensforskriften § 9. En student som har levert besvarelse ved skriftlig prøve, kan ikke unndra seg sensur. Studenten kan heller ikke unndra seg sensur dersom eksaminasjonen er startet ved en muntlig prøve.
4. Dato for skriftlig eksamen fastsettes av fakultetet og kan normalt ikke endres. Fakultetsdirektøren kan likevel foreslå endring av eksamensdato når:
   - vedkommende fakultet i sin planlegging har oversett kollisjoner som burde vært unngått
   - det er blitt forskyvning av undervisning/ekskursjoner som ikke kunne forutsees
   - det kun har meldt seg én kandidat til en av de eksamenen som kollidderer.

§ 8. Cand.mag.-graden

1. Cand.mag.-studiet er et teoribasert studium av 3 1/2 års varighet. Det skal gi grundige kunnskaper i matematisk-naturvitenskapelige fag. Med basis i forskningsbasert undervisning skal kandidatene på egen hånd kunne søke og håndtere informasjon, tilegne seg ny kunnskap, analysere og trekke egne slutninger. Studiet skal gi kandidatene det faglige grunnlaget for undervisning og annen yrkesmessig anvendelse innen et stort spekter av samfunnets områder og for videre studier i et hovedfag. Studiet skal utgjøre et selvstendig hele og avsluttes med cand.mag.-graden.

2. Graden candidata (-us) magisterii (cand.mag.) oppnås på grunnlag av emneeksamener som samlet utgjør minst 65 vekttall, samt examen philosophicum. Følgende krav skal dessuten være oppfylt:
   a) I cand.mag.-graden skal det inngå en godkjent emnegruppe (jf. §§ 4

og 5). Som godkjent emnegruppe regnes en godkjent kombinasjon av emner innen fag nevnt under pkt. b. som til sammen utgjør en faglig enhet og som tilsvarer ett års arbeid/20 vekttall.

b) Minst 35 vekttall må være oppnådd i matematisk-naturvitenskapelige emner. Fakultetet avgjør i tvilstilfeller hva som er å betrakte som matematisk-naturvitenskapelige emner.

c) Minst 20 vekttall eksklusive examen philosophicum må være oppnådd i emner utenfor det faget som omfatter flest av studentenes emner.

d) Emner av et omfang på minst 20 vekttall må være avlagt i matematisk-naturvitenskapelige fag fra NTNU, se for øvrig § 11.

3. Foruten matematisk-naturvitenskapelige fag og emner kan eksamener fra institusjoner under lov om universiteter og høgskoler inngå i graden.
4. Videre kan eksamener fra institusjoner som ikke omfattes av lov om universiteter og høgskoler, norske såvel som utenlandske, inngå når disse er godkjent av departementet eller den departementet bemyndiger.
5. Fag og emner nevnt under punkt 3 og 4 kan inngå med maksimum 20 vekttall hvis de er fra fag utenfor fagkretsen til universitetenes cand.mag.-grad (uspesifiserte vekttall).

§ 9. Cand.scient.-graden

1. Cand.scient.-studiet er en spesialisering i et hovedfag.

a) Studiet skal gi den første opplæring til selvstendig forskning og dermed legge grunnlaget for et evt. videre studium til graden doctor scientarium.

b) Videre skal studiet styrke kandidatenes faglige grunnlag for undervisning og annen yrkesmessig anvendelse i faget hvor det kreves faglig spe-sialisering og innsikt i vitenskapelig tenkning.

c) Cand.scient.-studiet bygger på cand.mag.-gradens faglige nivå og skal videreutvikle det grunnlag for selvstendig tenkning og kritisk tenkning som er lagt der.

d) Gjennom cand.scient.-studiet skal studenten oppnå tilstrekkelig faglig tyngde og bredde til å kunne videreutvikle seg på selvstendig grunnlag innen faget.

e) Cand.scient.-studiet skal inneholde en teoretisk og metodisk dimensjon som har overføringsverdi til andre fag og fagområder.

2. Hovedfaget skal utgjøre et samlet og integrert studium.
   Graden candidata (-us) scientarium oppnås på grunnlag av eksamen i et hovedfag som består av:

a) en skriftlig sammenfatning av en selvstendig, veiledet forskningsoppgave (hovedfagsoppgave) med et omfang på 20 vekttall, og

b) eksamen i et teoretisk cand.scient.-pensum bestående av ett eller flere emner og/eller spesialpensa som skal tilsvare minst 10 vekttall.

3. Temaet for hovedoppgaven må godkjennes av ansvarlig institutt slik fakultetene i samråd med GRUCS bestemmer.
4. Flere mindre arbeider kan godkjennes som hovedoppgave når disse etter sitt innhold utgjør et hele.
5. Hovedfagsoppgaven kan gjennomføres som felles arbeid under forutsetning av at hver kandidats bidrag tilsvarer en normal hovedfagsoppgave.

Nærmere regler for dette gis av fakultetene i samråd med GRUCS.

6. Det teoretiske pensum til cand.scient.-graden skal bestå av matematisk-naturvitenskapelige emner. Når det etter fakultetets vurdering er særlig behov for det, f.eks. ved fagdidaktiske eller tverrfaglige hovedfagsoppgaver, kan inntil 5 vekttall av det teoretiske pensum bestå av emner som ikke er matematisk-naturvitenskapelige.
7. Omfanget til ikke-studieplanfestede emner i det teoretiske pensum kan ikke overskride 5 vekttall.
8. Hvis et emne skal inngå i det teoretiske cand.scient.-pensum må det være gått mindre tid enn 10 semestre, regnet fra og med semesteret etter eksamen i emnet er avlagt til og med semesteret for den avsluttende cand.scient.-eksamen.
9. Emner som skal inngå i det teoretiske cand.scient.-pensumet må ha en avsluttende eksamen hvor ekstern sensor deltar i evalueringen. Unntak kan likevel gjøres når der er faglige grunner for det og innøvingen av det teoretiske pensum er sterkt knyttet til praktiske øvelser. Slike emner kan imidlertid bare utgjøre en mindre del av pensum. Fakultetet bestemmer eksamensformen for alle emner.

§ 10. Studiet under cand.scient.-graden. Veiledning. Godkjenning av hovedfagsavtale og hovedfagsstudiet

1. Undervisningen gis i tilknytning til et teoretisk cand.scient.-pensum som består av studieplanfestede emner og spesialpensum, og som individuell veiledning. Spesielle bestemmelser for det enkelte hovedfag fastsettes av fakultetet og tas inn i studieplanen.
2. Cand.scient.-studiet gjennomføres under veiledning av en eller flere vitenskapelige tilsatte i fast stilling ved et av fakultetenes institutter. Det skal alltid utpekes en ansvarlig veileder blant de vitenskapelig tilsatte i fast stilling ved det instituttet som har ansvaret for hovedfagsoppgaven. Andre personer med nødvendig fagkunnskap kan delta i veiledningen.
3. Fakultetet kan inngå avtale om at vitenskapelig tilsatt i fast stilling ved annen enhet ved NTNU kan ha hovedansvar for veiledning.
4. Fakultetet i samråd med GRUCS fastsetter felles regler om veiledning av hovedfagsstudenter og om forholdet mellom student, veileder og institutt samt veiledning ved eksterne institusjoner.
5. Etter at studenten er opptatt til hovedfagsstudiet, skal det inngås hovedfagsavtale mellom studenten, den/de som veileder hovedfagsstudiet og ansvarlig institutt. Hovedfagsavtalen godkjennes av det ansvarlige instituttet hovedfagsstudiet er knyttet til. Godkjenningen kan delegeres til et studieutvalg opprettet av instituttet som også gir nærmere bestemmelser om mandat, sammensetning og funksjonstid for utvalget. Melding om godkjenning av hovedfagsstudiet sendes fakultetet.
6. Fakultetene i samråd med GRUCS fastsetter avtalepunktene som hovedfagsavtalen skal omfatte.

   Krav som stilles for godkjenning av hovedfagsavtalen er:
   a) en faglig tilfredsstillende plan for hovedfagsstudiet
   b) at egnet veileder og nødvendige materielle ressurser er til stede.

§ 11. Cand.scient.-eksamen

1. Eksamen som skal inngå i cand.scient.-graden består av eksamener i ordinære studieplanfestede emner som er godkjent som del av den enkelte students cand.scient.-eksamen.
2. Den avsluttende cand.scient.-eksamen er en muntlig prøve som holdes etter at hovedfagsavtalen er innlevert og godkjent. Avsluttende muntlig prøve består av en eksaminasjon i det teoretiske spesialpensum (jf. § 9 nr. 2 bokstav b) som ikke har vært eksaminert tidligere, minimum 2 vekttall, og en drøfting av//eksaminasjon i hovedfagsoppgaven og dens tema. Dette foregår ved én og samme prøve.
3. Prøven kan avlegges gjennom hele året, også utenom de ordinære eksamensperiodene.
4. Fakultetene i samråd med GRUCS kan fastsette ytterligere generelle regler om hovedfagseksamen. Spesielle regler for det enkelte hovedfag kan fastsettes av fakultetet og tas inn i studieplanen.

§ 12. Adgang og opptak til cand.scient.-studiet

1. Adgang til cand.scient.-studiet gis ikke for studenter som har mindre enn 50 vekttall.
2. Grunnlaget for adgang og opptak til cand.scient.-studiet er bestøtte eksamener og resultater i nærmere bestemte emner eller dokumentert annen likeverdig utdanning.
3. Emnekombinasjonene må utgjøre en emnegruppe og studieretningsblokk godkjent for det aktuelle hovedfaget. Hvis det i henhold til studieplanen for det aktuelle hovedfag kreves eksamener i emner utover emnegruppe og studieretningsblokk, må eksamen i disse emnene også være bestått i den grad fakultetet bestemmer. Opplysninger om dette tas inn i studieplanen.
4. Eventuelle unntak fra kravet om forkunnskaper innarbeides i de regler for opptak til cand.scient.-studiet som Kollegiet vedtar etter forslag fra fakultetene i samråd med GRUCS (se punkt 6).
5. Søknad om opptak til cand.scient.-studiet skrives på eget skjema og leveres innen de frister Kollegiet fastsetter. Studenter som er meddelt opptak skal innen en nærmere angitt tidsfrist inngå hovedfagsavtale med formelt ansvarlig institutt. Inngåelse av hovedfagskontrakt er en forutsetning for at opptaket skal forbli gyldig.
6. Før melding til avsluttende cand.scient.-eksamen og for å få adgang til denne, må studenten ha oppnådd en cand.mag.-grad eller ha en annen utdanning som av fakultetet er godkjent som likeverdig. Cand.mag.-graden eller den likeverdige utdanningen (jf. § 13) må inneholde alle de fag og emner som i henhold til studieplanen er en betingelse for opptak eller tilsvarende.

§ 13. Utdanning som godkjennes som likeverdig med cand.mag.-graden som grunnlag for cand.scient.-studiet

1. Fakultetene i samråd med GRUCS avgjør hva som er likeverdig utdanning. Slik utdanning kan være:
   a) Utdanning som har ført frem til regional cand.mag.-grad.
   b) Annen avsluttet utdanning med vitnemål fra høgskole eller grad som nasjonalt godkjennes med 60 vekttall eller mer og tilfredsstiller alle krav til den matematisk-naturvitenskapelige cand.mag.-grad, og som sammen med tilleggseksamener utgjør 70 vekttall.

c) Annen avsluttet utdanning med vitnemål fra høgskole eller grad som nasjonalt godkjennes som 60 vekttall eller mer og tilfredsstiller alle krav til den matematisk-naturvitenskapelige cand.mag.-grad, med unntak av kravet om tilhørighet og examen philosophicum, slik at det med tilleggseksamener til sammen oppnåes 80 vekttall.

§ 14. Karakterer

1. Generelle regler om karakterbruk finnes i § 21 i forskrift om eksamen ved NTNU
2. Fakultetet bestemmer hvilket karaktersystem (tallkarakter eller bestått/ ikke bestått) som skal nyttes ved den enkelte eksamen. Dette tas inn i studieplanens emnebeskrivelse. Når tallkarakterer nyttes skal dårligere karakter enn 4.0 ikke angis, kandidaten skal kun meddeles at eksamen ikke er bestått.
3. Ingen av karakterene fra eksamener som inngår i den avsluttende cand.scient.-eksamen kan meddeles før alle eksamener er bestått.
4. Det benyttes ikke hovedkarakter i de matematisk-naturvitenskapelige studier.

§ 15. Ny prøve. Ny prøve i cand.scient.-eksamen

1. Generelle bestemmelser om ny prøve er gitt i eksamensforskriften § 17.
2. Studenter som tidligere har fått godkjent deltakelse i et emnes obligatoriske øvinger, semesteroppgave eller ekskursjoner, kan melde seg til eksamen i emnet på nytt uten å gjennomføre de obligatoriske deler.
3. En hovedfagsoppgave til cand.scient.-graden som er bedømt til ikke å være bestått, kan fremlegges til ny bedømmelse i revidert eller supplert form. Dette kan tidligst skje 3 måneder etter ordinær avsluttende eksamen.
4. Ny prøve i studieplanfestede emner i teoretisk pensum til cand.scient.-eksamen, følger de generelle bestemmelsene om ny prøve (jf. eksamensforskriften § 17).
5. Ny prøve i ikke-studieplanfestede emner (særpensum, spesialpensum) eller i studieplanfestede emner som inngår i avsluttende cand.scient.-eksamen, holdes ved ny avsluttende cand.scient.-eksamen.

§ 16. Fritak for eksamen eller prøve

1. Fakultetet skal frita for eksamen eller prøve når tilsvarende krav er oppfylt ved samme eller annen institusjon, og fakultetet kan frita for eksamen fra annen institusjon, og fakultetet kan frita for eksamen eller prøve på grunnlag av annen eksamen eller prøve i velegnet fag utenfor fagkretsen, avlagt ved samme eller annen institusjon.
2. Fakultetet kan på grunnlag av eksamen fra annen institusjon og etter forslag fra instituttet gi fritak for den delen av det teoretiske cand.scient.-pensum som det avlegges eksamen i før avsluttende cand.scient.-eksamen. Det forutsettes at slik eksamen på naturlig måte kan inngå som del av hovedfagsprøven.
3. Eksamensfrie kurs fra annen institusjon kan ikke inngå i cand.scient.-graden.
4. Fakultetets avgjørelse kan påklages til Den sentrale klagenemnd ved NTNU.
5. En student kan fritas for examen philosophicum når tilsvarende krav er

oppfylt ved annen eksamen.

6. Examen philosophicum avlagt ved annen institusjon under lov om universiteter og høgskoler godtas som examen philosophicum i den matematisk-naturvitenskapelige cand.mag.-graden.

§ 17. Vitnemål

1. Generelle regler om vitnemål er gitt i eksamensforskriften § 24.
2. Fakultetene (jf. § 2) tildeler vitnemål for den matematisk-naturvitenskapelige cand.mag.-graden og for cand.scient.-graden. GRUCS (jf. § 3) påser at vitnemålene har en felles utforming og at praksis er samordnet.
3. På vitnemålet skal det angis i hvilket semester graden er oppnådd.
4. På vitnemålet om oppnådd cand.mag.-grad med tilhørende vedlegg angis hvilke emner som inngår i graden, emnenes vekttall, eksamenssemester og eksamenskarakter.
5. Tildeling av vitnemål for cand.mag.-graden forutsetter at eksamener tilsvarende minst 20 vekttall matematisk-vitenskapelige emner er avlagt ved det fakultetet (§ 2) som tildeler graden. Godkjente eksamener i matematisk-naturvitenskapelige emner fra andre fakulteter ved NTNU eller eksamener i matematisk-naturvitenskapelige emner ved Universitetsstudiene på Svalbard kan likevel utgjøre 10 av de 20 vekttallene.
6. På vitnemål om oppnådd cand.scient.-grad med tilhørende vedlegg angis hovedfag, studieretning, hovedfagsoppgavens tittel og karakter, emner og/eller spesialpensa som inngår i hovedfagsstudiet, emnenes vekttall og eksamenskarakter.
7. Hvis en kandidat etter fullført cand.mag.-grad avlegger ny eksamen i ett eller flere emner som inngår i grunnlaget for tildelt vitnemål, eller fremstiller seg og består eksamen i emner som ønskes inkludert i grunnlaget for vitnemål, kan vedkommende tildeles nytt vitnemål.
8. Ny eksamen i emner som inngår i cand.scient.-graden etter at avsluttende cand.scient.-eksamen er bestått, gir ikke grunnlag for tildeling av nytt cand.scient.-vitnemål.
9. Godkjenning av ekstern utdanning som tilsvarer matematisk-naturvitenskapelig cand.mag.-grad eller cand.scient.-grad gir ikke rett til vitnemål.

§ 18. Melding til undervisning

1. Melding til undervisning skal finne sted innen de frister som fastsettes av fakultetet.
2. I emner med obligatoriske øvinger må studenten møte frem i samsvar med de meldinger som gis i opptaksbrevet eller katalog eller sende skriftlig beskjed til ansvarlig institutt om begrunnet fravær. Studenter som unnlater å gjøre dette, kan uten varsel bli strøket av listene til fordel for studenter fra en eventuell venteliste eller andre kvalifiserte studenter som ønsker plass.

§ 19. Ikrafttreden, overgangsordninger m.m.

1. Forskriften trer ikraft fra studieåret 1999/2000.
2. Reglement for matematisk-naturvitenskapelige grader ved Universitetet i Trondheim vedtatt 21. juni 1990 oppheves.

3. Forskriften kan ikke fravikes med mindre det er innarbeidet hjemmel for det i forskriften.
4. Forskriftens § 9 og § 11 nr. 2, andre setning, gjelder for studenter opptatt til NTNU høsten 1998 eller senere.
5. Fakultetene selv i samråd med GRUCS kan der det er nødvendig gi ytterligere overgangsregler for studenter som har startet sine studier etter tidligere reglement.
6. Fakultetene selv i samråd med GRUCS gir utfyllende bestemmelser til forskriften.

8.2.2 REGLER FOR BRUK AV FELLESARBEID SOM HOVEDOPPGAVE I REALFAG.

Vedtatt av Rådet (NLHS) 24. april 1980 med hjemmel i § 6 i daværende reglementet for matematisk-naturvitenskapelige grader (KUF 12.6.79). Reglene er under revisjon, men gjelder så langt de ikke kommer i konflikt med overordnet lov eller forskrift (Jfr. Gradsforskriftens § 9, pkt 5).

1. Del av fellesarbeid kan godkjennes som hovedoppgave i matematisk-naturvitenskapelige fag.

2. Fellesarbeidet kan være enten:

   a) fellesarbeid med individuell bedømmelse når tilstrekkelig store deler av den skriftlige sammenfatningen av arbeidet kan identifiseres som den enkelte gruppedeltakers personlige innsats, eller

   b) fellesarbeid med felles og individuell bedømmelse. Karakterfastsettelsen på hovedoppgaven skal for den enkelte student skje på grunnlag av bedømmelse av fellesarbeidet og en eksaminasjon i tilknytning til dette.

3. Deltakere i et fellesarbeid kan være tilknyttet forskjellige grunnenheter. Emnet for fellesarbeidet og gruppens størrelse må godkjenens av grunnenhetene i fellesskap, dersom deltakerne er tilknyttet forskjellige enheter, etter nærmere bestemmelser gitt av de enkelte grunnenheter. Før arbeidet tar til, skal det av grunnenhet og studenter i fellesskap avgjøres hvilken arbeids- og bedømmelsesform som skal benyttes. Det kreves godkjenning av grunnenheten for å forandre en arbeids eller bedømmelsesform etter at arbeidet er begynt.

4. For et fellesarbeid skal det være minst en fast veileder. Veilederen skal medvirke til at deltakerne får det best mulige faglige utbytte av arbeidet, og ellers holde tilstrekkelig kontakt med deltakerne til å kunne kontrollere hver deltakers innsats i arbeidet.

5. Når tittelen på hovedoppgaven føres på kandidatens vitnemål, skal det angis hvilken arbeids- og bedømmelsesform som har vært benyttet.

8.2.3 RETNINGSLINJER FOR FORHOLDET MELLOM STUDENT OG VEILEDER/INSTITUTT UNDER CAND.SCIENT.-STUDIETS HOVEDFAG.

Vedtatt av Fakultetsrådet for Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet 14.06.1988. (MN-sak 110/88). Retningslinjene er under revisjon (jfr.Gradsforskriftens § 10, punktene 4. og 6) De gjelder foreløpig så lenge de ikke er i konflikt med Gradsforskriften, Eksamensforskriften, Prosedyre for opptak til hovedfag og Universitetsloven. De punkter i retningslinjene som klart er i strid med de nevnte regler er overstreket og gjelder ikke.

1.
Hovedfagsstudiet til cand.scient.-graden er regulert av et eget regelverk med utfyllende regler. I tillegg gjelder også studieplanene og eventuelle særregler for adgangsbegrensede hovedfag ~~og regler for karaktergrense ved opptak til hovedfag~~.

Herværende retningslinjer er underordnet ovenfor nevnte regelverk, men er bindende på samme måte som et hvert vedtak i fakultetsrådet, og kan legges til grunn ved behandling av saker fra det området retningslinjene gjelder for.

2.
Det søkes om opptak til hovedfag på særskilt skjema.
Grunnlaget for å søke er minst ~~40 vekttall (for informatikk 55)~~, hvori inngår

a) godkjent emnegruppe for faget

b) emner fra faget av minst 10 vekttalls omfang ut over 20-gruppe (ofte benevnt studieretningsblokk/S-blokk).

c) eventuelle andre emner som inngår i forkunnskapskravet etter studieplanens bestemmelser.

Instituttet kan likevel ta opp studenter som ikke helt og fullt tilfredsstiller kravene i pkt. b) og c), så sant dette ikke er til fortrengsel for studenter som tilfredsstiller alle kravene og som også søker om opptak i samme semester.

Hvis slikt opptak finner sted skal det samtidig foreligge en plan for at det kan avlegges eksamen i de manglende emner snarest mulig etter opptak.

Hvis opptaket foretas, helt eller delvis, på grunnlag av ekstern utdanning, skal det ved opptaket foreligge innpassingsvedtak for denne utdanningen. Hvis vedtaket ikke direkte gjelder den aktuelle student skal instituttet forsikre seg om at vedtaket har gyldighet også for denne. Det skal refereres til det/de aktuelle vedtaksbrev.

3.
Søknaden om opptak skal inneholde en plan for eksamener som eventuelt gjenstår å ta innenfor rammen av cand.mag.-graden. Planen utarbeides av student og framtidig veileder. Når en slik plan er godtatt av instituttet, skal instituttet

så langt det er mulig påse at den hovedoppgave som tilbys ikke skaper behov for ytterligere forkunnskaper ut over dem som student allerede har.

4.
I forbindelse med søknad om opptak skal det foreligge en plan for hovedfagsstudiet utarbeidet av student og faglig veileder i samråd med ansvarlig veileder. Denne planen skal være en del av grunnlaget for vedtaket om eventuelt opptak til hovedfagsstudiet. Planen skal inneholde, så langt det er mulig på søknadstidspunktet:

- Hovedoppgavens foreløpige tittel.
- Beskrivelse av hovedoppgaven, problemstilling og innhold.
- Angivelse av emner og kurs som skal inngå i hovedfagsstudiets teoretiske pensum.
- Antatt behov for ressurser, herunder lokaler, apparater, forbruksmateriell, reisemidler m.m.
- En framdriftsplan for studiet, både den teoretiske del, og de ulike stadier av arbeidet med hovedoppgaven. Videre en prognose for tidspunkt for avsluttende cand.scient.-eksamen.

5.
Det er studentens ansvar å påse at han/hun er cand.mag. i god tid før endelig cand.scient.-eksamen, eller hvis det er aktuelt; før deleksamener i cand.scient.-studiet (cand.scient.-emner) som krever det.

Hvis det i grunnlaget for opptak inngår ekstern utdanning, og hvis grunnlaget for cand.scient.-eksamen skal være fritak for cand.mag.-grad, er det tilsvarende studentens ansvar å påse at grunnlaget for fritaket er i orden i god tid før eksamener der det kreves.

6.
Ingen student har krav på en spesiell oppgave eller en bestemt veileder.

En student som fyller kravene til opptak til en studieretning kan, så fremt det finnes veiledningskapasitet, bli tatt opp til hovedfag hvis hun/han ikke utelukkes av de til en hver tid gjeldende regler om opptaksbegrensning ~~og karaktergrense.~~

Instituttet kan ikke pålegge en student andre faglige bindinger eller forutsetning for opptak enn dem som til en hver tid er nedfelt i gjeldende studieplan.

7.
Ansvarlig veileder skal være tilsatt i fast vitenskapelig stilling på instituttet. Hvis det benyttes annen faglig veileder enn ansvarlig veileder skal instituttet forsikre seg om at faglig veileder har den nødvendige kompetanse.

Faglig veileder kan være ekstern.

Ansvarlig veileder skal fungere som kontaktperson mellom institutt, faglig veileder og student; koordinere eksamen og ellers bidra til å legge forholdene

til rette for hovedfagsarbeidet.

Dersom faglig veileder blir forhindret i å utføre sine plikter (ved permisjon o.l.), skal ansvarlig veileder sørge for videre veiledning. Eventuell ny faglig veileder skal godkjennes av instituttet. Lærere bør ikke inngå i nye veiledningsforhold hvis permisjoner o.l. er nært forestående.

8.
Ansvarlig veileder skal påse at oppgaven kan gjennomføres med de ressursrammer som oppgis og innenfor normert studietid. I god tid før eksamen skal faglig veileder i samråd med student og ansvarlig veileder fremme forslag til eventuelt spesialpensum.

9.
Studenten har ansvar for å bidra til at framdriftsplan og tidsrammer blir så realistisk som mulig ved å legge fram opplysninger om han/hun skal være hel- eller deltidsstudent, hvilken arbeidsdagslengde han/hun ønsker; muligheten for eventuelt å ha ubekvem arbeidstid hvis det er nødvendig, omsorgs- og økonomiske forpliktelser som kan influere på framdriftsplanen o.l.. Studenten må ha det klart for seg at normert studietid normalt vil fordre en arbeidsdag i overkant av det som er vanlig i yrkeslivet.

Oppstår det endringer i studentens situasjonen som kan ha innflytelse på framdriftsplanen, skal studenten ta dette opp med veileder på et tidligst mulig tidspunkt, slik at planene eventuelt kan vurderes på nytt.

10.
Ved opptaket skal instituttet påse at de framlagte planer for hovedfaget er realistiske, i samsvar med studieplanen og at de holder faglig forsvarlige mål. Videre skal instituttet ta standpunkt til den foreslåtte disponering av ressurser ~~og kontrollere at emnegruppens middelkarakter er 3.0 eller bedre.~~

11.
Hvis en student mister kontakten med fagmiljøet eller ikke følger den forutsatte progresjon, er forutsetningen for opptak i stor grad fraveket. Vedtaket om opptak kan da omgjøres, slik at studenten kan fratas plassen. Slike saker forelegges Undervisningsutvalget til uttalelse.

12.
Behovet for kontakt med veileder vil variere sterkt fra veilederforhold til veilederforhold, men viktigheten av en jevnlig kontakt mellom student og veileder fra start til mål understrekes. Student som ønsker det har rett til å få avtale om regelmessig veiledning av instituttet.

Studenten har krav på å få diskutere alle aspekter vedrørende hovedoppgaven med sin veileder, og veileder forpliktes til å gjennomgå studentens utkast til hovedoppgave i god tid før oppgaven trykkes.

Faglig veileder skal normalt være medlem av eksamenskommisjonen og må regne med å eksaminere i spesialpensum og hovedoppgaven. Eksterne faglige

veiledere må påta seg dette uten honorar. Eventuelle kost- og reiseutgifter vil bli dekket.

13.
En student har rett til veiledning når det gjelder praktisk arbeid og litteratur, samt evt. ikke studieplanfestede emner i pensum. Studenten skal også kunne få råd angående problemer som melder seg underveis og råd om utformingen av den ferdige oppgaven. Veileders forpliktelser opphører først når eksamen er avlagt. Dette innebærer at studenten må kunne få kommentarer til foreløpige utkast til oppgaven. Her må veileder utvise et visst skjønn i balansegang mellom det å gi rimelig kritikk av produktet og det å forbedre oppgaven på vesentlige punkter.

14.
Det normale vil være at studenten får en oppgave definert av veileder, og at oppgaven er innenfor veileders kompetanseområde. Ingen student har krav på å få veiledet en bestemt oppgave. På den annen side, hvis en studenten ønsker å arbeide innenfor et bestemt problemområde, bør en veileder kunne strekke seg utenfor sine spesialområder for å kunne finne en passende oppgave. Veileder må da kunne ta forbehold om oppgavens relevans og om kvaliteten på veiledningen, slik at studenten påtar seg et større ansvar ved å arbeide med en slik oppgave.

15.
Normalt bør en veileder være tilbakeholdende med å veilede for mange studenter samtidig. Hvis studentene arbeider innenfor samme problemområde eller innenfor en større gruppe slik at en form for kollektiv veiledning, veiledning studentene i mellom eller veiledning fra andre personer i miljøet kan finne sted, vil antallet kunne økes noe. Veileder må i alle fall begrense seg slik at hun/han har oversikt over de forskjellige studentene, deres oppgaver og framdrift, slik at en personlig veiledning kan finne sted.

16.
Hvis hovedfagsavhandlingen eller deler av denne blir publisert skal dette gjøres av kandidaten, eventuelt sammen med veileder og andre som har gitt vesentlige bidrag til arbeidet.

17.
Fakultetet skal , i samarbeid med instituttene, være ansvarlig for å arrangere et årlig informasjonsmøte for kommende hovedfagsstudenter. Her skal prosjekter og mulige hovedfagsoppgaver framlegges.

8.2.4 PROSEDYRE FOR OPPTAK TIL HOVEDFAG VED NTNU

Vedtatt av NTNU´s Kollegium 30.4.98 (K-sak 86/98)
Prosedyrene erstatter tidligere prosedyrene vedtatt i AVH-sak 54/94, og gjøres gjeldende f.o.m. opptaket til høstsemesteret 1998.

Kollegiet har fattet følgende vedtak:
Kollegiet slutter seg til Universitetsdirektørens notat, og vedtar følgende prosedyrer for opptak til cand. philol.-, cand. polit.-, og cand. scient.-studiet ved NTNU:

A)
Søknad om opptak til hovedfag ved NTNU gjøres på særkilt skjema, og sendes NTNU's Studieavdeling innen de frister som gjelder. Opptaket til hovedfagene ved NTNU gjøres inntil videre sentralt av Studieavdelingen, dog i nært samarbeid med instituttene.

Studieavdelingen vurderer søkernes formelle bakgrunn, og foretar rangering av søkerne til adgangsbegrensede fag. Rangeringslistene blir oversendt det respektive institutt for godkjenning. Studieavdelingen meddeler søkerne resultatet av opptaket når instituttets godkjenning foreligger. Studieavdelingen sørger for å registrere resultatet av opptaket i studentdatasystemet.

B)
Opptak til hovedfag ved NTNU skjer to (en) ganger i året med søknadsfrist 1. juni forhøstsemesteret og 15. november for vårsemesteret. For hovedfagene i førskole- pedagogikk, helsefag, sosialt arbeid og spesialpedagogikk er søknadsfristen 1. februar. Disse søknadsfristene gjelder både tidligere opptatte studenter ved NTNU og nye søkere til NTNU.

C)
Ved Fakultet for Kjemi og Biologi og ved Fakultetet for Fysikk, Informatikk og Matematikk kreves det bestått eksamen i minst 50 vekttall inkl. godkjent emnegruppe (20 vt.) og Studieretningsblokk (10 vt.) i det faget det søkes om opptak til (jfr. § 6 i reglementet for de matematisk-naturvitenskapelige gradene ved NTNU). For enkelte hovedfag kan det kreves emner i tillegg. Dette bestemmes av fakultetene og inntas i fakultetenes studieplaner. Det kan i spesielle tilfeller, der instituttet finner det faglig forsvarlig, gis betinget opptak til søkere som mangler ett obligatorisk emne i opptaksgrunnlaget. Opptak i slike tilfeller skal ikke gå på bekostning av helt kvalifiserte søkere.

D)
Ved Det Historisk-Filosofiske Fakultet og Fakultet for Samfunnsvitenskap og Teknologiledelse kreves det et utdanningsomfang på minst 70 vekttall inkl. fageksamen 30 vekttall i faget det søkes om opptak til (eller tilsvarende) og examen philosophicum (for søkere med regional cand. mag.-grad bortfaller kravet om examen philosophicum). For enkelte hovedfag kan det forekomme obligatoriske tilleggsemner i.h.t. fakultetenes studieplaner. Fakultetene kan gi føringer om hvilke emner som skal inngå i opptaksgrunnlaget. Event. tilleggskrav fremgår av fakultetenes studie-planer. Enkelte hovedfag har særskilte opptakskrav som bestemmes av fakultetene. Disse fremgår av fakultetenes studieplaner.

E)
Følgende regler gjelder for rangering av søkerne til adgangsbegrensede hovedfag (Enkelte hovedfag har egne rangeringsregler vedtatt av Kollegiet.):

HF/SV-fag:
1. Den vektede snittkarakteren for fageksamen 30 vt (eller tilsvarende) i faget

det søkes om opptak til.
2. Den vektede snittkarakteren for mellomfagstillegget (eller tilsvarende) i faget det søkes om opptak til.
3. Studieansiennitet (antall vekttall).
4. Loddtrekning.

Realfag:
1. Den vektede snittkarakteren for emnegruppe 20 vt. + Studieretningsblokk (eller tilsvarende) i faget det søkes om opptak til.
2. Studieansiennitet (antall vekttall).
3. Loddtrekning.

Alle snittkarakterer utregnes med en desimal.

F)
Inntil 20% av instituttets ledige hovedfagsplasser kan forbeholdes søkere med spesiell bakgrunn. Med spesiell bakgrunn menes søkere med en utdanningsbakgrunn som umuliggjør rangering etter de normale rangeringsreglene (f.eks søkere med utenlandsk utdanning). Det enkelte institutt avgjør i hvilke tilfeller 20 % kvoten skal benyttes.

G)
Opptatte hovedfagsstudenter og instituttet har en gjensidig plikt til å skrive hovedfagskontrakt i løpet av første semester av hovedfagsstudiet. Hovedfagsstudenter som ikke har skrevet hovedfagskontrakt innen utgangen av første semester av hovedfaget, kan fratas hovedfagsplassen. Opptatte hovedfagsstudenter har plikt til å betale semesteravgift og registrere seg innen de gjeldende frister hvert semester de er hovedfagsstudent. Hovedfagsstudenter som ikke overholder registreringsplikten, risikerer å miste hovedfagsplassen.

8.3 FORSKRIFT OM EKSAMEN VED NTNU.

Fastsatt av Kollegiet 19. juni 1997 med hjemmel i lov av 12. mai 1995 nr. 22 om universiteter og høgskoler § 50 nr. 6. Endret 26 aug 1998 nr. 930, 16 sep 1998 nr. 937.

Kapittel I. Formål og definisjoner

§ 1. Formål

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

Forskriften gjelder for følgende studier og grader:
- historisk-filosofiske studier (cand.mag./cand.philol.)
- kunststudier ved Kunstakademiet
- matematisk-naturvitenskapelige studier (cand.mag./cand.scient)
- medisinstudiet (cand.med.)
- musikkstudier ved Musikkonservatoriet
- praktisk-pedagogiske studier
- psykologstudiet (cand.psychol.)
- samfunnsvitenskapelige studier (cand.mag./cand.polit.)

- sivilarkitektstudiet (sivilarkitekt)
- sivilingeniørstudiet (sivilingeniør).

For nautikk-, master- og dr.gradsstudier gjelder forskriften så langt bestemmelsene er relevante.
Bestemmelser om faglig innhold, nivå og fagsammensetning i de enkelte studier og studieprogrammer er fastsatt i egne gradsforskrifter eller i andre særskilte forskrifter.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Prøve:

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

*Kapittel II. Generelle bestemmelse*r

§ 3. Studienes organisering

Endret ved forskrift 16 sep 1998 nr. 937.

I alle grader som NTNU tildeler inngår normalt examen philosophicum.

Nærmere bestemmelser om studienes organisering er angitt i gradsforskriftene.

§ 4. Deltidsstudier

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

§ 5. Permisjon

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

Permisjon innebærer at oppmelding til eksamen utsettes.

Kapittel III. Eksamen

§ 6. Tidspunkt for eksamen

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

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

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

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

§ 7. Frister for oppmelding til eksamen

Frist for oppmelding til høsteksamen er 15. september.
Frist for oppmelding til våreksamen er 15. februar.

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

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

§ 8. Adgang til eksamen

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

§ 9. Fremstilling til eksamen

Som fremstilling regnes:

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

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

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

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

§ 10. Antall forsøk til eksamen

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

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

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

§ 11. Eksamensformer

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

§ 11a. Bruk av målform i eksamensoppgaver

Tilføyd ved forskrift 16 sep 1998 nr. 937.)

Bestemmelser om bruk av målform i eksamensoppgaver er gitt i forskrift til §7 i forskriftene til lov av 11. april 1980 nr. 5 om målbruk i offentlig tjeneste.

Rutiner for praktisk gjennomføring av bestemmelsen tas inn i utfyllende regler til gradsforskriftene.

§ 12. Praktisk gjennomføring av eksamen
Den muntlige delen av en eksamen eller prøve skal som hovedregel være offentlig. Fakultetet kan gjøre unntak etter ønske fra den enkelte eksamenskandidat, når tungtveiende hensyn taler for det, jfr. universitetsloven § 50 nr. 3.
Nærmere bestemmelser om den praktiske gjennomføringen av eksamen er gitt i de enkelte gradsforskriftene eller i egne eksamensinstrukser som f.eks. instrukser for eksamenskandidat/eksamensinspektør og faglærer.

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

Hvis behov for særordning melder seg etter at fristen er utløpt, kan det gis dispensasjon fra denne.

Særlige ordninger kan f.eks. være spesiell fysisk tilrettelegging eller utvidet eksamenstid.

§ 14. Avbrutt eksamen
Endret ved forskrift 16 sep 1998 nr. 937.
En student som fremstiller seg til skriftlig eksamen, men ikke leverer besvarelse eller leverer blank besvarelse, må før
eksamenslokalet forlates skriftlig bekrefte at han/hun har avbrutt eksamen.

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

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

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

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

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

§ 17. Gjentak av eksamen

Endret ved forskrift 16 sep 1998 nr. 937.

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

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

Dersom en student har avlagt samme eksamen flere ganger vil beste karakter gjelde.

Gradsforskriftene fastsetter nærmere bestemmelser når det gjelder gjentak av eksamen.

§ 18. Fritak for eksamen og prøve

Endret ved forskrift 16 sep 1998 nr. 937.

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

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

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

Generelle fritak gis av Kollegiet og er spesifisert i gradsforskriftene.

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

Kapittel IV. Sensur

§ 19. Sensorer

Endret ved forskrift 16 sep 1998 nr. 937.

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

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

§ 20. Sensurfrister

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

Kapittel V. Karakterer

§ 21. Karaktersystem

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

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

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

§ 22. Hovedkarakter

Med hovedkarakter menes sluttkarakter ved tildeling av grad. Det angis i den enkelte gradsforskriften om det gis hovedkarakter og hvilke regler som gjelder for beregning av .

Kapittel VI. Klage

§ 23. Begrunnelse og klage

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

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

Kapittel VII. Vitnemål og karakterutskrifter

§ 24. Vitnemål

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

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

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

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

Gradsforskriftene gir nærmere bestemmelser når det gjelder vilkår for tildeling av vitnemål, herunder bestemmelser om hvor stor del av en eksamen eller grad

studenten må ha tatt ved NTNU for å få vitnemål ved institusjonen.

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

Kapittel VIII. Ikrafttreden og overgangsbestemmelser
§ 26. Ikrafttredelse
Endret ved forskrift 26 aug 1998 nr. 930.
Denne forskrift trer i kraft f.o.m. studieåret 1998/99, med unntak av § 21.

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

§ 27. Gradsforskrifter
Kollegiet fastsetter gradsforskrifter for de enkelte grader.

8.4 AVBRUTT EKSAMEN/UTSATT PRØVE

Se også Eksamensforskriftens §§ 14 og 15.

Regler om adgang til å avbryte eksamen, og til å framstille seg til utsatt prøve ved Universitetet i Trondheim, Den allmennvitenskapelige høgskolen.
Vedtatt av Lærerhøgskolens råd (høgskolestyret) 4. november 1976. Jf. HF/SVreglementets § 12 og MN-reglementets § 8.

§ 1
En student anses å ha fremstilt seg til eksamen i det øyeblikk oppgaven gjøres kjent.

§ 2
En student som har fremstilt seg til en eksamen, kan avbryte denne (trekke seg) innen han endelig forlater sin plass siste dag av de skriftlige prøver.

En student som har levert besvarelser ved alle skriftlige prøver i et fag, kan ikke unndra seg sensur for disse.

Dersom de skriftlige prøver er bestått, kan studenten trekke seg før den muntlige prøve. Det er ikke adgang til å trekke seg under denne prøve.

En student som trekker seg, skal gi skriftlig erklæring om dette til eksamensinspeksjonen.

§ 3
Hvis en student på grunn av sykdom eller annen gyldig grunn må trekke seg under skriftlig eksamen eller blir forhindret fra å møte fram ved skriftlig eksamen, kan han gis adgang til eksamen de øvrige dager og til å avlegge de øvrige deler ved utsatt prøve.

§ 4

Sykdomsforfall i forbindelse med eksamen må legitimeres ved legeerklæring som godtas av Studieadministrasjonen. En kandidat som forlater eksamen på grunn av sykdom, må gi melding til eksamensinspektøren før eksamenslokalet forlates. Legeerklæring må være datert senest dagen etter og innlevert til Studieadministrasjonen/poststemplet senest 3 dager etter eksamensdagen.

I spesielle tilfeller kan studieadministrasjonen også godkjenne andre grunner enn sykdom som gyldig forfall. Nervøsitet eller søvnløshet godtas i alminnelighet ikke som gyldig forfallsgrunn.

Ved gyldig forfall anses studenten ikke å ha fremstilt seg til eksamen.

§ 5

Ønsker en student med gyldig forfallsgrunn å gå opp til utsatt prøve, må han søke Studieadministrasjonen skriftlig om dette. Studieadministrasjonen forelegger søknaden for det institutt vedkommende eksamen hører inn under. Instituttet avgjør om utsatt prøve kan holdes.

Studenter som stryker til eksamen, har ikke rett til å gå opp til utsatt prøve, men må vente til neste ordinære eksamen.

§ 6

Hvis utsatt prøve skal holdes, må dette skje så snart som mulig etter at forfallsgrunnen er bortfalt. Utsatt prøve kan ikke finne sted senere enn 3 måneder etter første ordinære eksamensdag i faget, med mindre studieadministrasjonen gir studenten adgang til å avlegge den gjenstående del av eksamen ved neste ordinære eksamen.

Dersom en student avbryter utsatt prøve eller unnlater å møte til den av andre grunner enn dokumentert sykdom, har han ikke adgang til fornyet utsatt prøve.

8.5 REGLER FOR OPPTAK TIL PRAKTISK-PEDAGOGISK UTDANNING

Den ettårige praktisk pedagogisk utdanning (PPU) tilbys av Program for læreutdanning (PLU). I den første del av studiet (PPU1) inngår komponenter i fagdidaktikk som tilbys av de respektive fakulteter. Opptaket til PPU1 for høsten 1999 er foretatt. Våren 2000 tilbys kun PPU2. Opptaksreglene til denne del av studiet kunngjøres siden.

8.6 UTDRAG FRA LOV OM UNIVERSITETER OG HØGSKOLER

Vedtatt 12.05.1995. Ikrafttredelse 01.01.1996

KAPITTEL 1. VIRKEOMRÅDE OG FORMÅL

§1 Institusjoner loven gjelder for

1. Denne lov gjelder for:

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

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

§2 Institusjonenes virksomhet

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

§2A Forsøksvirksomhet (ny 25.6.1999)

Departementet kan, etter innstilling fras styret, vedta at det kan gjøres avvik fra loven og forskriften til loven i forbindelse med tidsavgrensede pedagogiske eller organisatoriske forsøk

KAPITTEL 6. STYRETS KLAGENEMD

§24 Klagenemndas oppgaver

1. Styret kan selv oppnevne en klagenemnd som avgjør klager på vegne av styret. Klagenemndas saksområde fastsettes ved generell instruks gitt av styret selv.
2. En tilsettingssak som skal avgjøres av styret etter krav fra et medlem av et annet tilsettingsorgan, kan ikke henvises til klagenemnda. Klagenemnda kan heller ikke avgjøre klager over vedtak som nevnt i §34.

§25 Klagenemndas sammensetning

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

§26 Klagenemndas avgjørelse

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

KAPITTEL 7. STUDENTORGANENE

§27 Studentorganenes formål

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

§28 Konstituerende møte. Vedtekter

1. Innkalling til konstituerende møte for studentorgan foretas etter anmodning fra rektor eller et rimelig antall studenter. Innkalling til konstituerende møte for studentorgan for avdeling eller grunnenhet foretas også etter anmodning fra leder for studentorgan for hele institusjonen eller leder for vedkommende avdeling eller grunnenhet.
2. Rektor eller den rektor utpeker, innkaller til møtet og leder dette til møteleder er valgt.
3. Innkalling til konstituerende møte kunngjøres på institusjonen med minst tre ukers varsel.
4. Det konstituerende møte fastsetter vedtektene for vedkommende studentorgan med vanlig flertall. Møtet kan vedta regler om kvalifisert flertall for

endring av vedtektene, men likevel aldri krav om mer enn to tredeler av de avgitte stemmer. Bestemmelsene i kap 5 gjelder ikke for studentorganer.

5. Møteleder sender gjenpart av møteboken til rektor og eventuelt leder for vedkommende avdeling eller grunnenhet.

KAPITTEL 9. OPPTAK SOM STUDENT. RETT TIL Å GÅ OPP TIL EKSAMEN. BORTVISNING OG UTESTENGING

§37 Utdanningskrav for opptak til høgre utdanning

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

§38 Studentopptaket

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

§39 Opptaksregulering

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

§40 Rett til å gå opp til eksamen

1. Den som oppfyller de generelle og eventuelt spesielle opptakskrav og andre krav for å gå opp til eksamen i vedkommende fag eller studium, har

rett til å gå opp til eksamen. Dette gjelder også studenter som ikke er opptatt ved faget eller studiet. Opptakskomiteen (jf nr 3) kan etter søknad lempe på krav til forutdanning m.m når det er sannsynliggjort at søkeren har de nødvendige kunnskaper.

2. Oppmelding etter denne paragraf kan nektes dersom kandidaten ikke har fulgt obligatorisk undervisning eller gjennomført obligatorisk praksis.
3. Styret selv gir nærmere regler om adgangen til å gå opp til eksamen uten å være opptatt som student, og kan fastsette særskilt oppmeldingsfrist for slike eksamenskandidater og frist for å søke om lempning av krav til forutdanning m.m. Spørsmålet om vilkårene for oppmelding er oppfylt, avgjøres av en eller flere opptakskomiteer oppnevnt av styret.
4. Styret selv kan fastsette at eksamenskandidater som ikke er tatt opp som studenter ved institusjonen, skal betale et vederlag som dekker institusjonens merutgifter ved å holde eksamen for denne gruppen. Et mindretall i styret kan i møte hvor saken behandles, kreve at vedtak om vederlag skal forelegges departementet for godkjenning. Departementet kan gi nærmere regler.

§41 Studenters taushetsplikt

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

§42 Bortvisning. Utestenging

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

§43 Domstolsprøving av vedtak om bortvisning eller utestenging

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

KAPITTEL 10. UNDERVISNING. GRADER. EKSAMEN

§44 Læringsmiljø. Undervisning

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

§45 Grader, yrkesutdanninger og andre utdanningsprogram. Titler

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

§46 Fag og emner. Rammeplan. Studieplan

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

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

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

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

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

§49 Fritak for eksamen eller prøve

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

§50 Eksamen og sensur

1. Styret skal sørge for at studentenes kunnskaper og ferdigheter blir prøvet og vurdert på en upartisk og faglig betryggende måte. Vurderingen skal også sikre det faglige nivå ved vedkommende studium.
2. Styret, eller vedkommende avdeling selv etter styrets bestemmelse, oppnevner sensorene ved eksamen, prøve, bedømmelse av oppgave eller annen vurdering når resultatet inngår på vitnemålet eller innregnes i karakter for vedkommende studium. Det skal være minst to sensorer ved bedømmelsen av den enkelte kandidat, hvorav minst en ekstern. Styret selv kan gjøre unntak fra bestemmelsen i forrige punktum i forbindelse med avviklingen av den enkelte eksamen hvis det ikke er mulig å skaffe kvalifisert ekstern sensor, eller ved vurdering av praksisopplæring, o.l.
3. Den muntlige del av eksamener og prøver skal være offentlig med mindre

hensynet til gjennomføringen av eksamenen eller prøven tilsier noe annet. Styret kan gjøre unntak fra regelen om offentlig eksamen i det enkelte tilfelle etter ønske fra vedkommende eksamenskandidat, når tungtveiende hensyn taler for det.

4. Sensuren skal foreligge innen tre uker hvis ikke særlige grunner gjør det nødvendig å bruke mer tid. Styret selv kan gjøre unntak for enkelteksamener og kan i midlertidig forskrift etter nr 6 fastsette en lengre frist når det ikke er mulig å skaffe det antall kvalifiserte sensorer som er nødvendig for å avvikle sensuren på tre uker. Styret selv kan i forskrift etter nr 6 fastsette lengre frist for avhandlinger og tilsvarende større skriftlige arbeider.
5. Ved ny sensurering etter § 51 nr 2 og § 52 nr 4 benyttes nye sensorer. Endring kan gjøres både til gunst og til ugunst for klager. Hvis den endelige karakter er fastsatt på grunnlag av både skriftlig og muntlig prøve, og klager får medhold i klage på sensuren over den skriftlige del av eksamenen, holdes ny muntlig prøve til fastsetting av endelig karakter.
6. Styret selv gir forskrift om avleggelse av og gjennomføring av eksamener og prøver, herunder vilkår for å gå opp til eksamen eller prøve på nytt eller for adgang til ny praksisperiode, og bestemmelser om oppmelding og vilkår for oppmelding. For yrkesutdanninger med nasjonale rammeplaner fastsatt etter § 46 nr 2 må forskriften ta utgangspunkt i de generelle bestemmelser om eksamen og sensur som gis i rammeplanen. Styret kan delegere til den enkelte avdeling selv å gi utfyllende regler om forhold som er særegne for den enkelte eksamen.

§51 Klage over formelle feil ved eksamen

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

§52 Begrunnelse for og klage over karakterfastsetting

1. Studenten har rett til å få en begrunnelse for karakterfastsettingen av sine prestasjoner. Ved muntlig eksamen eller bedømmelse av praktiske ferdigheter må krav om slik begrunnelse framsettes umiddelbart etter at karakteren er meddelt. Ved annen bedømmelse må krav om begrunnelse framsettes innen en uke fra kandidaten fikk kjennskap til karakteren, dog aldri mer enn tre uker fra karakteren ble kunngjort.

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

§53 Vitnemål

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

§54 Annullering av eksamen eller prøve

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

rutiner m.v.

9. EMNEOVERSIKT

MATEMATISK-NATURVITENSKAPELIGE EMNER

Emnekode	Emnenavn	s.
MN FEL X	Aktuelle realfagsemner	23
MN FEL 001	Naturvitenskap og verdensbilde, 3 vt	23
MN FEL 003*	Prinsipper og praksis i miljøvernarbeidet	24
MN FEL 004*	Funksjonelle nevrale system, 5 vekttall	24
MN FEL 391	Naturfag fagdidaktikk, 3 vekttall	25
MNK BI 101	Molekylær- og cellebiologi, 5 vekttall	29
MNK BI 102	Faunistikk og floristikk i norske økosystem, 5 vekttall	30
MNK BI 103	Evolusjonsbiologi, økologi og etologi, 5 vekttall	30
MNK BI 104	Fysiologi, 5 vekttall	31
MNK BI 110	Cellebiologi med genetikk, 4 vekttall	31
MNK BI 120	Fysiologi, 5 vekttall	31
MNK BI 120A	Fysiologi, 3 vekttall	32
MNK BI 130	Økologi med evolusjon, 3 vekttall	32
MNK BI 200	Systematikk/taksonomi I, 3 vekttall	32
MNK BI 210	Cellebiologi med immunologi, 4 vekttall	32
MNK BI 211	Genetikk, 3 vekttall	33
MNK BI 230	Økologi II, 4 vekttall	33
MNK BI 231	Biogeografi, 2 vekttall	34
MNKBI 232*	Evolusjon, 3 vekttall	34
MNK BI 260	Marin økologi, 3 vekttall	34
MNK BI 270	Forurensningsbiologi, 5 vekttall	34
MNK BI 270A	Forurensningsbiologi, 3 vekttall	35
MNK BI 270L	Forurensningsbiologi, 2 vekttall	35
MNK BI 291	Biologi fagdidaktikk, 3 vekttall	35
MNK BI X	Aktuelle biologiske emner, inntil 4 vekttall	36
MNK BO 200	Kryptogamkunnskap, 3 vekttall	36
MNK BO 201*	Høyere planters evolusjon og systematikk, 3 vekttall	36
MNK BO 220	Plantefysiologi II, 4 vekttall	36
MNK BO 230	Vegetasjonslære, 3 vekttall	37
MNK BO X	Aktuelle botaniske emner, inntil 4 vekttall	37
MNK ZO 140	Etologi I, 2 vekttall	37
MNK ZO 150	Funksjonell anatomi, 3 vekttall	38
MNK ZO 151	Histologi, 2 vekttall	38
MNK ZO 200	Faunistikk II, 4 vekttall	38
MNK ZO 220	Zoofysiologi, 4 vekttall	38
MNK ZO 240	Etologi II, 4 vekttall	39
MNK ZO X	Aktuelle zoologiske emner, inntil 4 vekttall	39
MNK BI 301*	Systematikk/taksonomi II, 2 vekttall	51
MNK BI 310	Populasjonsgenetikk, 2 vekttall	51
MNK BI 311	Planteforedling, 2 vekttall	51
MNK BI 312*	Elektronmikroskopisk teknikk,2 vekttall	52
BI 313*	Eksperimentell cellebiologi, 4 vekttall	52

MNK BI 315* Populasjonsgenetikk laboratoriekurs,2 vekttall 53
MNK BI 316 Molekylær cellebiologi, 3 vekttall 53
MNK BI 370 Miljøtoksikologi, 4 vekttall 53
MNK BO 320 Eksperimentell plantefysiologi, 4 vekttall 54
MNK BO 321 Plantefysiologi III, 6 vekttall 54
MNK BO 331 Planteøkologi I, 3 vekttall 55
MNK BO 332 Planteøkologi II, 5 vekttall 55
MNK BO 330 Regional plantegeografi, 2 vekttall 55
MNK BO 420* Regulering av planters vekst og utvikling, 4 vekttall 56
MNK BO 420A* Regulering av planters vekst og utvikling, 3 vekttall 56
MNK BO 430* Planteøkologi III, 5 vekttall 57
Felles introduksjonskurs til hovedfagsemner i zoologi 70
(“Metodekurset”) 70
MNK BI 331* Interaksjon og stoffomset.i akvat. milj., 3 vekttall 70
MNK BI 332* Populasjonsøkologi, 2 vekttall 71
MNK BI 371* Biomarkører, 2 vekttall 71
MNK BI 380 Biodiversitet, 3 vekttall 71
MNK ZO 320 Generell økofysiologi, 6 vekttall 72
MNK ZO 321 Spesiell fysiologi , 4 vekttall 72
MNK ZO 330 Spesiell økologi, 5 vekttall 73
MNK ZO 331 Atferdsøkologi, 3 vekttall 73
MNK ZO 332* Evolusjonær økologi, 2 vekttall 73
MNK ZO 333 Fiskeøkologi, 2 vekttall 73
MNK ZO 334 Generell ferskvannsøkologi, 5 vekttall 73
MNK ZO 341 Aktuell etologiske forskning, 5 vekttall 74
MNK ZO 350* Histologiske teknikker, 2 vekttall 74
MNK BI 400* Evolusjonær biologi, 3 vekttall 75
MNK BI 420* Insekt-plante- interaksjoner, 3 vekttall 75
MNK BI 470* Biomarkører, 4 vekttall 75
MNK BI 480* Bevaringsbiologi, 5 vekttall 75
MNK BI 490* Biologisk vitenskapsteori, 3 vekttall 76
MNK ZO 420* Nevrobiologi I, 5 vekttall 76
MNK ZO 421* Nevrobiologi II, 2 vekttall 76
MNK ZO 422* Temperatur-regulering, 3 vekttall 77
MNK ZO 423* Respirasjonsfysiologi, 3 vekttall 77
MNK ZO 424* Akvatisk økofysiologi II, 4 vekttall 77
MNK ZO 425* Biologiske effekter av miljøforurensninger, 4 vekttall 78
MNK ZO 491 Dyreforsøkslære for stipendiater og forskere, 2 vekttall 78
MNK AK 101 Vannkjemi/oseanografi, 3 vekttall 84
MNK AK 104 Lovverk/forvaltn. innen fiske og akvakultur, 2 vekttall 84
MNK AK 203 Grunnkurs i akvakultur , 5 vekttall 85
MNK AK 201 Mikrobiologi/parasittologi/patologi , 3 vekttall 85
MNK AK 300 Radioimmunologiske måletekn. (RIA-system) , 3 vt. 85
MNK AK 301 Fórorganismer for marin yngelproduksjon, 3 vekttall 85
MNK AK 305* Fiskeyngelprod. og utviklingsbiol. tilpassn., 3 vekttall 86
MNK AK 306 Fiskens miljøkrav, 3 vekttall 86
MNK BI 360 Marin biologi I, 3 vekttall 90
MNK BI 361 Marin biologi II, 3 vekttall 90
MNK BI 364 Marin biologi III, 4 vekttall 90
MNFFY001* Brukerkurs i fysikk, 4 vekttall 110

MNFFY100	Generell fysikk I, 3 vekttall	111
MNFFY101	Generell fysikk II, 3 vekttall	111
MNFFY102	Mekanikk, 4 vekttall,	111
MNFFY103	Elektrisitet og magnetisme, 5 vekttall	112
MNFFY104	Kvantefysikk og statistisk fysikk, 5 vekttall	112
MNFFY171	Fysikk fagdidaktikk, 3 vekttall	112
MNFFY221	Energi- og miljøfysikk, 4 vekttall	113
MNFFY232	Biofysikk I, 4 vekttall	113
MNFFY245	Innføring i kvantemekanikk, 4 vekttall	113
MNFFY250	Astrofysikk, 3 vekttall	113
MNFFY306	Målesensorer og transdusere, 4 vekttall	114
MNFFY308	Signalanalyse, 4 vekttall	114
MNFFY320	Matematisk geofysikk, 3 vekttall	114
MNFFY334*	Biofysikk II, 4 vekttall	115
MNFFY350	Stjernefysikk, 4 vekttall	115
MNFFY351	Kosmologi og exobiologi, 3 vekttall	115
MNFFY362	Subatomær fysikk, 3 vekttall	116
MNFFY363*	Partikkelfysikk, 4 vekttall	116
MNFFY450*	Kompakte stjerner, 4 vekttall	116
MNFFY464*	Kvantefeltteori, 4 vekttall	116
MNFFY465*	Kvantefeltteori, 7 vekttall	117
MNFFY466*	Kvanteflavour- og kvantekromodynamikk, 4 vekttall	117
MNFFYXn*	Aktuelle fysiske emner, inntil 4 vekttall	117
MNFIT100	Informatikk basisfag, 4 vekttall	129
MNFIT111	Grunnkurs i programmering, 4 vekttall	129
MNFIT112	Algoritmer og datastrukturer, 4 vekttall	129
MNFIT131	Datastøttet læring, 3 vekttall	130
MNFIT162	Systemering I, 3 vekttall	130
MNFIT163	IKT, kultur og samfunn, 3 vekttall	130
MNFIT167	Databaseteknikk, 3 vekttall	131
MNFIT213*	Objektorientert systemutvikling, 3 vekttall	131
MNFIT215	Funksjonell programmering (Lisp), 3 vekttall	131
MNFIT222	Operativsystemer, 3 vekttall	132
MNFIT223*	Datakommunikasjon og distrib. systemer, 3 vekttall	132
MNFIT 231	Informatikk fagdidaktikk, 3 vekttall	132
MNFIT232	Pedagogisk programvare, 3 vekttall	133
MNFIT263	Systemering II, 3 vekttall	133
MNFIT272	Kunstig intelligens, 3 vekttall	133
MNFIT281 I	nformasjonsgjenfinning, 3 vekttall	134
MNFIT282	Digitale bibliotek 1, 3 vekttall	134
MNFIT291*	Prosjektarbeider i informatikk, 5 vekttall	134
MNFITX*	Aktuelle emner i informatikk, inntil 4 vekttall	135
MNFIT341	Menneske-Maskin Interaksjon, 3 vekttall	135
MNFIT342	Design av grafiske brukergrensesnitt, 3 vekttall	135
MNFIT364*	Systemutvikling, organisasjon og arbeidsliv, 3 vekttall	136
MNFIT365*	Vg. emner i adm. databeh./systemarbeid, 3 vekttall	136
MNFIT374	Maskinlæring og case-basert resonnering, 3 vekttall	
MNFIT376*	Kunnskapsrepresentasjon, 3 vekttall	137
MNFIT378	Sub-symbolske AI-metoder, 3 vekttall	137
MNFIT379*	Intelligente brukergrensesnitt, 3 vekttall	138

MNFIT383	Digitale bibliotek 2, 3 vekttall	138
MNFIT385*	Informasjons- og kunnskapsforvaltn., 3 vekttall	138
MNFIT386*	Kunnskapsakkvisisjon, 3 vekttall	139
MNK KJ 100	Generell kjemi, 5 vekttall	147
MNK KJ 120	Organisk kjemi, 5 vekttall	148
MNK KJ 130	Uorganisk kjemi, 5 vekttall	148
MNK KJ 140	Fysikalsk kjemi, 5 vekttall	149
MNK KJ 220	Organisk kjemi vidg emne, 2,5 vekttall	149
MNK KJ 222	Spektroskop. metoder i org.kjemi, 3 vekttall	149
MNK KJ 224	Organisk kjemisk-syntese lab. , 2 vekttall	150
MNK KJ 231	Videregående uorganisk kjemi , 3 vekttall	150
MNK KJ 241	Fysikalsk kjemi II, 3 vekttall	150
MNKKJ 243	Fysikalske metoder i strukturkjemi, 5 vekttall	150
MNK KJ 250	Kvantitativ analyse, 3 vekttall	151
MNK KJ 251	Analytiske met. I (instr. analyse), 2 vekttall	151
MNK KJ 253	Kromatografi, 2,5 vekttall	151
MNK KJ 260	Biokjemi. 3 vekttall	152
MNK KJ 261	Biokjemi lab., 2 vekttall*	152
MNK KJ 270	Naturmiljøkjemi, 5 vekttall	153
MNK KJ 290	Kjemi fagdidaktikk, 3 vekttall	153
MNK KJ 320*	Stereokjemi og konf.analyse, 3 vekttall	153
MNK KJ 321*	Kjernemagnetisk resonansspektroskopi, 3 vekttall	154
MNK KJ 326*	Biokatalyse i organisk kjemi, 3 vekttall	154
MNK KJ 354*	Elektroanalytisk kjemi, 2 vekttall	154
MNK KJ 355*	Analytisk atomspektrometri, 2 vekttall	155
MNK KJ 356	Kjemiske og biologiske sensorer, 2 vekttall	155
MNK KJ 357*	Videregående kromatografi, 3 vekttall	155
MNK KJ 365*	Enzymkjemi, 3 vekttall	155
MNK KJ 370*	Videregående akvatisk kjemi, 5 vekttall	156
MNK KJ 371*	Anvendt geokjemi, 3 vekttall	156
MNK KJ 420*	Videregående NMR-spektroskopi, 4 vekttall	156
MNK KJ X	Aktuelle kjemiske emner, inntil 5 vekttall	157
MNFMA001	Brukerkurs i matematikk, 5 vekttall	175
MNFMA012	Elementær diskret matematikk, 3 vekttall	175
MNFMA100	Grunnkurs i analyse, 5 vekttall	176
MNFMA104	Tallteori, 2 vekttall	176
MNFMA108	Lineær algebra, 5 vekttall	176
MNFMA109	Flerdimensjonal analyse, 4 vekttall	177
MNFMA205	Algebra, 3 vekttal	177
MNFMA210	Matematikk fagdidaktikk, 3 vekttall	177
MNFMA210R	Matematikk fagdidaktikk, red.t - 2,5 vekttall	178
MNFMA213	Diff.likninger og Fourieranalyse, 3 vekttall	178
MNFMA214	Funksjonsteori, 3 vekttall	178
MNFMA215	Videregående lineær algebra, 2 vekttall	179
MNFMA217	Videregående diskret matematikk, 3 vekttall	179
MNFMA219	Reell analyse, 2 vekttall	179
MFMA220	Geometri, 3 vekttall	179
MNFMAX*	Aktuelle matematiske emner, inntil 5 vekttall	180
MNFMA300*	Hovedfagsseminar i algebra I, 2 vekttall	180
MNFMA301*	Hovedfagsseminar i algebra II, 2 vekttall:	180

MNF MA310*	Hovedfagsseminar i analyse I, 2 vekttall	180
MNFMA311*	Hovedfagsseminar i analyse II, 2 vekttall	180
MNFMA312*	Hovedfagsseminar i analyse III, 2 vekttall	181
MNFMA313*	Hovedfagsseminar i analyse IV, 2 vekttall	181
MNFMA314*	Hovedfagsseminar i gen. topologi, 2 vekttall	181
MNFMA315*	Hovedfagssem. i geometr./topologi, 2 vekttall	181
MNFMA321	Abstrakt algebra, 5 vekttall	181
MNFMA322*	Videregående Fourier-analyse, 3 vekttall	181
MNFMA324	Analysens grunnlag, 5 vekttall	182
MNFMA325*	Funksjonalanalyse, 4 vekttall	182
MNFMA326*	Videregående funksjonsteori, 4 vekttall	182
MNFMA327*	Ringteori, 4 vekttall	182
MNFMA328*	Generell topologi , 4vekttall	183
MNFMA329*	Differensialgeometri, 4 vekttall	183
MNFMA330*	Homologisk algebra, 4 vekttall	183
MNFMA331*	Kaos og fraktal geometri, 4 vekttall	183
MNFMA333*	Algebraisk topologi, 4 vekttall	184
MNFMA334*	Algebraisk geometri, 4 vekttall	184
MNFMA336*	Univalente funksjoner, 4 vekttall	184
MNFMA337*	Analytisk teori for kjedebrøker, 4 vekttall	184
MNFMA340*	Funksjoner av flere komplekse variable, 4 vekttall	184
MNFMA343*	Dynamiske systemer og ergodeteori, 4 vekttall	185
MNFMA344*	Harmonisk analyse, 4 vekttall	185
MNFMA350*	Ikke-lineære dynamiske systemer, 4 vekttall	185
MNFMA400*	Doktorgradsseminar i algebra I, 2 vekttall	185
MNFMA401*	Doktorgradsseminar i algebra II, 2 vekttall	185
MNFMA410*	Doktorgradsseminar i analyse I, 2 vekttall	186
MNFMA411*	Doktorgradsseminar i analyse II, 2 vekttall	186
MNFMA412*	Doktorgradsseminar i analyse III, 2 vekttall	186
MNFMA413*	Doktorgradsseminar i analyse IV, 2 vekttall	186
MNFMA431*	Representasjonsteori for algebraer, 4 vekttall	186
MNFMA432*	Kommutativ algebra, 4 vekttall	187
MNFMA433*	Kohomologiteori, 4 vekttall	187
MNFMA435*	Representasjonsteori for endelige grupper, 4 vekttall	187
MNFMA438*	Kvasikonforme avbildninger, 4 vekttall	187
MNFMA439*	Hp-rom-teori, 4 vekttall	187
MNFMA441*	Operatoralgebraer, 4 vekttall	188
MNFMA442*	Lie-grupper og Lie-algebraer, 4 vekttall	188
MNFS001	Brukerkurs i statistikk , 5 vekttall	193
MNFST101	Sannsynlighet og statistikk I, 5 vekttall	194
MNFST102	Sannsynlighet og statistikk II, 5 vekttall	194
MNFST301R	Sannsynlighetsteori og asympt. teknikker, 3 vekttall	195
MNFST304R*	Generaliserte lineære modeller, 2, 5 vekttall	196
MNFST307*	Hovedfagsseminar i biomodellering, 2 vekttall	196
MNFST308*	Statistiske metoder i økologi og pop.gen,4 vekttall	196
MNFST309R*	Videregående stokastisk modellering, 2,5 vekttall	196
MNFSTX*	Aktuelle statistiske emner, inntil 5 vekttall	197
MNFSIB1	Statistikk for samfunnsvitere, 3 vekttall	197
SV POL 106	Offentlig politikk og administrasjon, 5 vekttall	203
SV SIS 1065	Miljørett - Plan forvaltning, 2 vekttall	204

MN FEL 003* Prinsipper og praksis i miljøvernarbeidet, 4 vekttall 204
MNOME103 Fluidmekanikk 5 vekttall 208
MNOME101 Anvendt mekanikk 5 vekttall 208
MNOME104 Kontinuumsmekanikk 5 vekttall 209
MNFFY105 Dynamikk, 5 vekttall 209
SIG0505 Georessurser, 2,5 vekttall 224
SIG0510 Mineralogi og petrografi, 2,5 vekttall 225
SIG0520 Strukturgeologi, 2,5 vekttall 225
SIG0525 Sedimentologi og stratigrafi, 2,5 vekttall 226
SIG0535 Ingeniørgeologi gk, 2, 5 vekttall 226
SIG0550 GIS for mineralutvinning, 2,5 vekttall 227
MNGGEOL1 Historisk geologi og paleontologi, 2,5 vekttall 227
SIG0530 Ressursgeologiske prinsipper, 2,5 vekttall 228
SIG0517 Regionalgeologi, 2,5 vekttall 228
SIG0542 Hydrogeologi, 2,5 vekttall 229
SIG0528 Mineralforekomstgeologi, 2,5 vekttall 229
SIG0575 Mineralråstoffer, 2,5 vekttall 230
SIG0523 Petroleumsgeologi, 2,5 vekttall 231
SIG0513 Petrologi, 2,5 vekttall 231
SIG4024 Seismisk tolkning, 2,5 vekttall 232
SIG0540 Ingeniørgeologi-Løsmasser vk, 2,5 vekttall 232
SIG0537 Ingeniørgeologi-berg , vk, 2,5 vekttall 233
SIG0545 Bergmekanikk og geoteknikk, 2,5 vekttall 233
SIB3025 Anleggsteknikk gk, 2,5 vekttall 234
SIG0585 Produksjon av tilslagsmaterialer, 2,5 vekttall 234
SIG0570 Spredning av forurensning, 2,5 vekttall 235
SIK2020 Overflate- og kolloidkjemi, 2,5 vekttall 235
SIK7010 Biologi for miljø- og ressursteknikk 236
SIO3020 Industriell sikkerhet og pålitelighet 236
SVGEO204 Geomorfologi , 3 vekttall 237
SVGEO206 Klima og vegetasjonslære , 3vt 237
AG-201 The Geology of Svalbard, 5 vt 237
AG-202 Arctic marine geology, 5 vt 238
PPPED1 Pedagogikk, 5 vekttall 246
PPPED2 – 5 vekttall 248
PPKLSOSPROS2 Klassemiljø og sosiale prosesser – 2 ½ vt 249
PPDATAMUND2 Datamaskinen i undervisning – 2 ½ vt 250
PPBI2 Biologi fagdidaktikk - 2 ½ vt 250
PPKJ2 - Kjemi fagdidaktikk – 2 ½ vt 251
PPFY2 Fysikk fagdidaktikk - 2 ½ vt 251
PPIT2 Fagdidaktikk i informatikk - 2 ½ vt 251
PPMA2 Fagdidaktikk i matematikk – 2 ½ vt 252
Examen philosophicum, 5 vekttall 257

HISTORISK-FILOSOFISKE FAG

NB *Oversikten er ikke helt ajourført*

For detaljert informasjon om de enkelte emner vises til studiehåndbøker for Historisk-filosofiske fag

Afrikakunnskap
HF HIST 213 Afrikansk historie
SV SANT 006 Afrikastudier

Allmenn litteraturvitenskap
HF ALIT 100 Fageksamen 20 vekttall
HF ALIT 200 Mellomfagstillegg
HF ALIT 201 Kvinnelitteratur - tekst og teori
HF ALIT 310 Felles allm.teoretisk pensum
HF ALIT 311 Felles litterært pensum
HF ALIT 312 Spesialpensum
HF ALIT 390 Hovedfagsoppgave

Anvendt språkvitenskap
HF AVS 101 Anvendt språkvitenskap
HF AVS 202 Språkutvikling hos barn
HF AVS 203 Metoder i anv. språkvitenskap
HF AVS 205 Pedagogisk tekstanalyse
HF AVS 206 Hypermedier - et verktøy i humanistiske studier?
HF AVS 207 Kultur, kulturkunnskap og språkundervisning
HF AVS 208 Prosessor. skriveoplæring
HF AVS 209 Norsk som andrespråk - morfologi og syntaks
HF AVS 210 Norsk som andrespråk - uttale
HF AVS X Aktuelle emner i anvendt språk- vitenskap
HF AVS 301 Språklig kommunikasjon; problemer og problemløsning
HF AVS 302 Styrt selvstudium
HF AVS 303 Valgfritt emne
HF AVS 390 Hovedfagsoppgave

Arkeologi
HF ARK 101 Allmenn arkeologi
HF ARK 102 Midt-nordisk arkeologi
HF ARK 103 Arkeologi i Norden; Forskningshistorie
HF ARK 104 Forvaltningsarkeologi
HF ARK 105 Historisk arkeologi I
HF ARK 106 Maritim arkeologi I
HF ARK 110 Feltarkeologisk metode
HF ARK 201 Arkeologisk endringsteori
HF ARK 202 Arkeologi og kulturgrenser
HF ARK 203 Arkeologi i verden; Forskningshistorie
HF ARK 204 Arkeologien og samfunnet
HF ARK 205 Historisk arkeologi II
HF ARK 206 Maritim arkeologi II
HF ARK 207 Teknologiens arkeologi I
HF ARK 208 Kultursammenhenger øst/vest
HF ARK 301 Arkeologi - obligatorisk hovedfags- emne
HF ARK 302 Historisk arkeologi III
HF ARK 303 Teknologiens arkeologi II
HF ARK 304 Maritim arkeologi III
HF ARK 305 Kunsten i samfunnet
HF ARK 306 Arkeologi med annen spesialisering
HF ARK 350 Selvvalgt spesialpensum
HF ARK 390 Hovedfagsoppgave
HF ARK 001 Fornminnevern i kulturlandskap
HF ARK 002 Oppdatering

Drama/Teater
HF DT 110 Introduksjonsemne
HF DT 211 Produksjon 1
HF DT 212 Produksjon 2
HF DT 213 Drama/Teater og psykologi
HF DT 214 Teater i verdenssamfunnet
HF DT 215 Dramaturgi
HF DT 216 Rollespill
HF DT 217 Drama/Teater som forskn.fag
HF DT 218 Drama- og Teaterpolitikk
HF DT 219 Dramapedagogisk fordypning
HF DT 220 Regiteateret og regissøren
HF DT 221 Norsk Teaterhistorie
HF DT 301 Vitenskaplig grunnlagsemne
HF DT 302 Praktisk/metodisk emnestudium
HF DT 303 Teoretisk/metodisk emnestudium
HF DT 304 Fordypningsemne
HF DT 390 Hovedfagsoppgave

Film/Fjernsyn/Video
HF FFV 100 Fageksamen 20 vekttall
HF FFV 200 Mellomfagstillegg

Filmvitenskap
HF FILM 101 Fageksamen 20 vekttall
HF FILM 201 Mellomfagstillegg
HF FILM 202 Multimedia/Interaktiv video
HF FILM 301 Vitenskaplig grunnlagsemne
HF FILM 302 Retorikk og analyse
HF FILM 303 Historie og teori
HF FILM 304 Audiovisuell kultur
HF FILM 390 Hovedfagsoppgave

Engelsk
HF ENG 101 Fonetikk/fonelogi
HF ENG 102 Grammatikk
HF ENG 103 Litteratur
HF ENG 104 Kulturkunnskap
HF ENG 105 Skriftlig språkferdighet
HF ENG 106 Muntlig språkferdighet
HF ENG 201 Amerikansk litter. før 1900
HF ENG 202 Amerikansk litter. etter 1900
HF ENG 203 Britisk litteratur før 1700
HF ENG 204 Britisk litteratur i det 18. årh.
HF ENG 205 Britisk litteratur i det 19. årh.

HF ENG 206 Britisk litteratur i det 20. årh.
HF ENG 207 Litteraturteori
HF ENG 209 Anglo-irsk litteratur
HF ENG 210 Kvinnelitteratur tekst og teori
HF ENG 231 Engelsk språkhistorie
HF ENG 232 Variasjon i engelsk
HF ENG 233 Engelsk fonologi
HF ENG 235 Engelsk grammatikk
HF ENG 236 Engelsk fonetikk
HF ENG 237 Engelsk semantikk
HF ENG 240 Amerikansk historie e. 1865
HF ENG 241 Amerikansk immigrasjon og etnisk historie
HF ENG 242 Amerikas politiske system
HF ENG 243 Britisk kulturkunnskap
HF ENG 244 Storbritannias polit. system
HF ENG 245 Britisk immigrasjonshistorie
HF ENG 246 Irland
HF ENG X Aktuelle emner

Filosofi
HF FI 101 Moderne filosofi og filosofisk metode
HF FI 102 Filosofiens historie
HF FI 103 Spesialemne til grunnfag
HF FI 104 Filosofi og livssyn
HF FI 105 Filosofiens historie, tilpasset variant
HF FI 201 Mellomfagstillegg
HF FI 202 Lite speialemne til mellomfag
HF FI 204 Stort spes.emne til mellomfag
HF FI 205 Mellomfagsemne i livssyn/filosofi
HF FI 001 Elementære emner i filosofi
HF FI 002 Filosofisk estetikk
HF FI 003 Hovedstrømninger i amerikansk filosofi
HF FI 050 Videregående emne i filosofi
HF FI 301 Spesialemne til hovedfag
HF FI 302 Hovedfagsemne med avhandl.
HF FI 303 Samlet hovedfag

Folkedans
HF DANS 101 Tradisjonskunnskap
HF DANS 102 Folkedanspedagogikk
HF DANS 201 Allmenn dansekunnskap

Fonetikk
HF FON 101 Generell fonetikk
HF FON 101A Generell fonetikk
HF FON 102 Eksperimentell fonetikk
HF FON 104 Fysiologisk fonetikk
HF FON 105 Akustisk fonetikk
HF FON 106 Feltarb./esperimentell rapport
HF FON 107 Sosiolingvistikk
HF FON 108 Kontrastiv fonetikk og fonologi
HF FON 109 Fonetisk forskningsmetode
HF FON 201 Generell fonetikk II
HF FON 202 Eksperimentell fonetikk II
HF FON X Aktuelle emner i fonetikk
HF FON 301 Hovedfag, delprøve 1
HF FON 302 Hovedfag, delprøve 2
HF FON 390 Hovedfagsoppgave

Fransk
HF FRA 200 Fageksamen 30 vt.
HF FRA 005 Fransk grunnemne
HF FRA 301 Hovedfag, emnekretser
HF FRA 302 Hovedfag, allmenn del
HF FRA 390 Hovedfagsoppgave

Historie
HF HIST 101 Eldre historie
HF HIST 102 Nyere historie
HF HIST 110 Økonomisk historie; Samfunnskunnskap
HF HIST 200 Mellomfagstillegg
HF HIST 203 Lite påbygningsemne
HF HIST 206 Lokalhistorie
HF HIST 210 Stort påbygningsemne
HF HIST 213 Afrikansk historie; Afrikakunnskap
HF HIST 002 Teknologihistorie
HF HIST 301 Avsluttende delprøve
HF HIST 390 Hovedfagsoppgave

Klassiske fag, Gresk
HF GRE 110 Basisemne i gresk
HF GRE 111 Påbygningsemne i gresk

Klassiske fag, Latin
HF LAT 110 Basisemne i latin
HF LAT 111 Påbygningsemne i latin

Klassiske fag, Antikkens kultur
HF ANT 110 Basisemne i antikkens kultur
HF ANT 111 Påbygningsemne i antikkens kultur
HF ANT 112 Fordypningemne i antikkens kultur

Kunsthistorie
HF KUH 100 Fageksamen 20 vt.
HF KUH 201 Mellomald. ark. og billedkunst i Trondheim/Trøndelag
HF KUH 202 Norsk billedkunst 1900-1990

Kristendomskunnskap med religions- oglivssynsorientering
HF KRL 101 Bibeltekst og bibeltolkning
HF KRL 102 Tro og tilværelse
HF KRL 103 Religion og etikk
HF KRL 104 Kirke og kultur
HF KRL 201 Bibelvitensk. og teologihist.
HF KRL 211 Den romersk-katolske kirke og de ortodokse kirker
HF KRL 212 Hinduisme og buddhisme
HF KRL 213 Jødedom og islam
HF KRL 214 Religionssosiologi
HF KRL 215 Religionspedagogikk
HF KRL X Akt. religionsvitensk. emner
HF KRL 302 Det nye test. og omverden
HF KRL 303 Kristendommens idéinnhold og religionsfilosofi

HF KRL 304 Vitenskapsteori
HF KRL 390 Hovedfagsoppgave

Lingvistikk
HF LING 101 Generell lingvistikk
HF LING 102 Særspråk
HF LING 110 Datalingvistikk
HF LING 203 Videregående syntaks
HF LING 204 Videregående fonologi
HF LING 205 Videregående semantikk
HF LING 206 Språklig kommunikasjon
HF LING 209 Intonasjon
HF LING 211 Diakron lingvistikk
HF LING 212 Komputasjonell morfologi og leksikografi
HF LING 213 Datalingv. og oversettelse
HF LING 214 Typologisk lingvistikk
HF LING 301 Syntaks/semantikk
HF LING 302 Fonologi
HF LING 306 Komputasjonell morfologi og leksikografi
HF LING 310 Hovedemne 1
HF LING 311 Særemne 1
HF LING 312 Særemne 2
HF LING 390 Hovedfagsoppgave

Medievitenskap
HF MV 101 Visuell kommunikasjon
SV MV 102 Medienes publikum
SV MV 104 Mediesosiologi
HF MV 201 Estetisk kommunikasjon

Musikk
HF MUS 020 Det tjuende århundres musikk i et historisk perspektiv
HF MUS 021 Vår tids musikk i globalt perspektiv
HF MUS 110 Teoretiske disipliner
HF MUS 111 Praktiske disipliner
HF MUS 120 Teoretiske disipliner
HF MUS 121 Praktiske disipliner
HF MUS 210 Teoretiske disipliner
HF MUS 211 Praktiske disipliner
HF MUS 220 Teoretiske disipliner
HF MUS 221 Praktiske disipliner
HF MUS 301 Musikkvitenskaplig metode
HF MUS 302 Musikkvitenskaplig teori
HF MUS 303 Fordypningsemne 1
HF MUS 304 Fordypningsemne 2
HF MUS 305 Handverkslære
HF MUS 306 Instrument
HF MUS 390 Hovedfagsoppgave

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

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

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

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

Tysk
HF TYSK 101 Grammatikk
HF TYSK 102 Litteratur
HF TYSK 103 Landeskunde
HF TYSK 104 Praktisk tysk
HF TYSK 207 Språ
HF TYSK 208 Litteratur og landeskunde
HF TYSK 301 Språk fellesdel
HF TYSK 302 Litteratur fellesdel
HF TYSK 303 Praktisk tysk fellesdel
HF TYSK 304 Moderne tysk språk valgdel
HF TYSK 305 Eldre språk valgdel
HF TYSK 306 Litteratur valgdel
HF TYSK 390 Hovedfagsoppgave
HF TYSK 005 Økonomisk/administrativ tysk

SAMFUNNSVITENSKAPELIGE FAG

NB! *Oversikten er ikke helt ajourført*

For detaljert informasjon om de enkelte emner vises til studiehåndbøker for Samfunnsvitenskapelige fag

SV-FELLES

SV FEL 001	Epidemiologi
SV FEL 003	Miljørett

GEOGRAFI

SV GEO 090	Fagdidaktikk - geografi
SV GEO 100	Geografisk teori, begrep og metode
SV GEO 101	Naturgeografi
SV GEO 102	Samfunnsgeografi
SV GEO 200	Fellesemne i mellomfagstillegg geografi
SV GEO 201	Utviklingsgeografi
SV GEO 203	Historisk geografi/Kulturkunnskap
SV GEO 204	Videregående naturgeografi
SV GEO 205	Kartografi
SV GEO 206	Klima- og vegetasjonsendr.
SV GEO 210	Geogr. informasjonssystemer
SV GEO 211	Fjernanalyse
SV GEO 212	Regional utvikling og planlegging
SV GEO 300	Første deleksamen - geografi hovedfag
SV GEO 301	Andre deleksamen - geografi hovedfag
SV GEO 310	Planleggingsteori
SV GEO 311	Geografi og helse
SV GEO 312	Geografi og kjønn
SV GEO 313	Utviklingsgeografi - teori og metode
SV GEO 314	Intervju og observasjon som geografisk redskap
SV GEO 316	Naturgeografiske felt- og analyse- metoder
SV GEO 317	Planning with People
SV GEO 319	Regional utvikling i økon. og sos.kult. persp
SV GEO 320	Landskap og planlegging
SV GEO 321	Øv. i landskap og planlegging
SV GEO 390	Hovedoppgave i geografi

HELSEFAG

SV HLS 300	Epidemiologi
SV HLS 301	Samfunnsstruktur og helse
SV HLS 302	Medisinsk sosiologi
SV HLS 303	Helsepsykologi I/ Helsefremmende arbeid
SV HLS 304	Helse i fattige land I
SV HLS 305	Mental helse og psykiatrisk helse- tjeneste I
SV HLS 306	Helsetjenestens utvikling, organisering og finansiering I
SV HLS 307	Rapport - pros.or. gr.underv.
SV HLS 308	Forskningsdesign og metode
SV HLS 309	Helsetjenestens brukere
SV HLS 310	Helse, idrett og fys. aktivitet
SV HLS 311	Helsepsykologi II
SV HLS 312	Helse i fattige land II
SV HLS 313	Mental helse og psykiatrisk helse- tjeneste II
SV HLS 314	Helsetjenestens utvikling, organisering og finansiering II
SV HLS 390	Hovedoppgave i helsefag

IDRETT

SV IDR 090	Fagdidaktikk - idrett
SV IDR 101	Treningslære og biol. emner
SV IDR 102	Treningslære og sv-emner
SV IDR 103	Praktiske disipliner
SV IDR 200	Mellomfagstillegg - idrett
SV IDR 210	Mellomfagstillegg- bevegelses vitenskap
SV IDR 211	Barne- og ungdomsidrett
SV IDR 212	Idrett i forebygg. helsearbeid
SV IDR 220	Sem.oppg. i idrettsvitenskap
SV IDR 221	Ferdighets - og prestasjonsutvikling
SV IDR 300	Idrettsvitenskapelig teori
SV IDR 305	Idrettsvitenskapelig metode
SV IDR 310	Spesialisering - fysisk prestasjons- evne
SV IDR 311	Spesialisering - sosial adferd
SV IDR 340	Forskningspraksis idrettsvitenskap
SV IDR 360	Bevegelsesvitenskap - generell teori
SV IDR 370	Spesialisering - bevegelses- vitenskap
SV IDR 380	Forskningspraksis i bevegelsesvitenskap
SV IDR 390	Hovedoppgave i idr.vitenskap
SV IDR 391	Hovedoppgave i bevegelsesvitenskap

PEDAGOGIKK

SV PED 001	Pedagogikk - fagdidaktikk
SV PED 100	Sosialisering og oppdragelse
SV PED 101	Formidling og læring
SV PED 201	Oppvekstmiljø og sosialisering
SV PED 202	Spesialpedagogikk/Sos.ped.
SV PED 203	Mediepedagogikk
SV PED 204	Lese- og skrivevansker
SV PED 211	Rådgiving/sos.ped.arbeid I
SV PED 212	Rådgiving/sos.ped.arbeid II
SV PED 330	Pedagogisk teori
SV PED 340	Forsknings- og pros. or. emne
SV PED 341	Pedagogisk psykologi
SV PED 342	Didaktikk
SV PED 343	Pedagogisk historie/filosofi/ sosiologi

SV PED 344 Selvvalgt pensum
SV PED 345 Rådgiving/sos.ped.arb.-h.fag
SV PED 346 Pedagogikk og kjønn
SV PED 350 Pedagogiske forskn.metoder
SV PED 390 Hovedoppgave i pedagogikk
SV FPED 390 Hovedoppg. i spes.ped.
SV SPES 390 Hovedoppg. i førskoleped.

PSYKOLOGI

SV PSY 042 Personalpsykologi
SV PSY 049 Medienes publikum
SV PSY 090 Anvendt læringspsykologi
SV PSY 100 Generell psykologi
SV PSY 101 Psykologiens historie og metodologi
SV PSY 102 Utviklingspsykologi
SV PSY 105 Utviklings-, personlighets- og sosialpsykologi
SV PSY 106 Kognitiv og biol. psykologi
SV PSY 200 Mellomfagstillegg - psykologi
SV PSY 210 Forskningsrapport i psykologi
SV PSY 300 Forskningsmetodikk
SV PSY 301 Kognitiv psykologi
SV PSY 302 Sosialpsykologi
SV PSY 303 Biologisk psykologi
SV PSY 304 Utviklingspsykologi
SV PSY 305 Personlighetspsykologi
SV PSY 306 Selvvalgt studium - psykologi
SV PSY 307 Psykologiens grunnlagspro-blemer
SV PSY 310 Anvendt sosialpsykologi
SV PSY 311 Marginaliseringsprosesser
SV PSY 312 Krysskulturell psykologi
SV PSY 320 Medie- og kommunikasjons-psykologi
SV PSY 321 Interpersonlig kommunikasjo
SV PSY 322 Kommunikasjon, kognisjon og kultur
SV PSY 330 Helsepsykologi
SV PSY 331 Miljøpsykologi
SV PSY 332 Sikkerhetspsykologi
SV PSY 340 Arbeids- og organisasjonspsy-kologi
SV PSY 341 Yrkespsykologi
SV PSY 342 Menneske-maskin interaksjon
SV PSY 350 Spesialisering i sosialpsykol.
SV PSY 351 Spesialisering i kognitiv psykologi
SV PSY 352 Spesialisering i bio. psykologi
SV PSY 353 Spesialisering i utviklingspsy-kologi
SV PSY 354 Spesialisering i personlighets-psykologi
SV PSY 390 Hovedoppgave i psykologi

SOSIALT ARBEID

SV SA 004 Den nye velferdskommunen
SV SA 005 Sosial- og velferdspolitikk 1
SV SA 090 Fagdidaktikk - sosialt arbeid
SV SA 201 Sosialt arbeids teori I
SV SA 202 Sosialt arbeid og kjønn
SV SA 306 Sosialt arbeids teori II
SV SA 307 Vg. forskningsmet. og design
SV SA 308 Barn og familie
SV SA 309 Sosial- og velferdspolitikk II
SV SA 310 Organisasjon og organisering
SV SA 311 Funksjonshemming: Teori, sosial- politikk og hverdagsliv
SV SA 319 Veiledet selvstudium
SV SA 392 Hovedoppgave i sosialt arbeid

SOSIALANTROPOLOGI

SV SANT 002 Psykologisk antropologi
SV SANT 005 Kulturforståelse
SV SANT 006 Afrikastudier
SV SANT 100 Fageksamen 20 vt. sosialantropologi
SV SANT 200 Mellomfagstillegg - sosialantropologi

SOSIALØKONOMI

SV SØ 090 Fagdidaktikk - sosialøkonomi
SV SØ 101 Innnføring i sosialøkonomi
SV SØ 102 Mikroøkonomi I
SV SØ 103 Makroøkonomi I
SV SØ 104 Offenlig økonomi og økonomisk politikk
SV SØ 201 Makroøkonomi II
SV SØ 202 Mikroøkonomi II
SV SØ 231 Metode I - sosialøkonomi
SV SØ 232 Metode II - sosialøkonomi
SV SØ 301 Mikroøkonomi III
SV SØ 302 Mikroøkonomi III
SV SØ 303 Anvendt økonomi
SV SØ 304 Økonometri I
SV SØ 341 Kommunal økonomi
SV SØ 342 Makroøkonomisk analyse av utviklingsland
SV SØ 343 Økonometri II
SV SØ 344 Informasjonsøkonomi
SV SØ 345 Arbeidsmarkedsøkonomi - makro
SV SØ 346 Økonomisk vekst
SV SØ 347 Åpen økonomi -makro
SV SØ 348 Ressursøkonomi
SV SØ 349 Arbeidsmarkedsøkonomi - mikro
SV SØ 390 Hovedoppgave i sosialøkon.

SAMFUNNSKUNNSKAP

SV SAM 111 Semesteroppgave - samfunns- kunnskap
HF HIST 110 Økonomisk historie
HF SAM 203 Internasjonal politikk

SOSIOLOGI

SV SOS 090 Fagdidaktikk - samf.k., sos. og statsvit
SV SOS 102 Samfunnsv. forskningsmet.
SV SOS 103 Innføring i sosiologi
SV SOS 104 Samfunnsutvikling og samfunnsteori
SV SOS 115 Organisasjon og arbeidsliv

SV SOS 116 Familiesosiologi
SV SOS 117 Lagdeling, mobilitet, utdann.
SV SOS 118 Mediesosiologi
SV SOS 200 Sosiologisk teori og metode
SV SOS 201 Semesteroppgave med spesialpensum - sosiologi
SV SOS 250 Dig. kommunikasjon og org. utford.
SV SOS 310 Sosiologisk teori
SV SOS 315 Sosiologisk analyse
SV SOS 316 Regresjonsanalyse
SV SOS 351 Lagdeling og utdanning
SV SOS 352 Arbeid og organisasjon
SV SOS 353 Familie og oppvekst
SV SOS 354 Velferdi og integrasjon
SV SOS 355 Teknologi- og vitenskapssosiologi
SV SOS 356 Bygdesosiologi og regionalpolitikk
SV SOS 390 Hovedoppgave i sosiologi

STATSVITENSKAP

SV POL 103 Offentlig politikk og administrasjon
SV POL 104 Innføring i politisk teori og politisk atferd
SV POL 105 Innføring i inter. og komparativ politikk
SV POL 108 Det globale Norge
SV POL 109 Vurdering av politisk risiko
SV POL 110 Japan's kultur og pol.-øk. systemer
SV POL 200 Modeller og teorier i statsvitenskap
SV POL 203 Statsvitenskapelig prosjektoppgave
SV POL 300 Moderne demokratiteori
SV POL 301 Historisk og komparativ metode
SV SOS 301 Multivariat analyse (5 vt)
SV SOS 302 Intervjumetoder (5vt)
SV POL 340 Politisk adferd og offentlig opinion
SV POL 341 Policy-analyse
SV POL 342 Årsaker til krig
SV POL 343 Internasjonal politisk økonomi
SV POL 344 Stormakters vekst og fall
SV POL 345 Velferdsstaten: utvikling og konflikter
SV POL 346 Politisk kultur og politisk psykologi
SV POL 347 Teknologi, miljø og framtidsutvikling
SV POL 348 Anarki og regimedannelser i internasjonal politikk
SV POL 349 Spillteori
SV POL 351 Nasjonal og internasj. miljøpolitikk
SV POL 390 Hovedoppgave i statsvitenskap

MEDISIN-, SIVILARKITEKT- OG BILLEDKUNSTSTUDIET

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

EMNEOVERSIKT FOR SIV.ING.- OG NAUTIKK-STUDIET (sidetall (fete typer) gjelder siv.ing.-boka)

A
AKSESS TRANSPORTNETT SIE5010 **69**
ALGEBRA SIF5022 **300**
ALGORITM DATASTRUKTSIF8010 **314**
ALGORITMEKONSTR VKSIF8012 **314**
ANALOG CMOS 1SIE4085 **267**
ANALOG CMOS 2SIE4087 **268**
ANLEGGSTEKNIKK GKSIB3025 **218**
ANV KVANTEMEKANIKKSIF4047 **284**
ANV ORG SPEKTR PROSJSIK3070 **370**
ANV TERMODYNAMIKKSIK3035 **365**
ANVENDT DATATEKNIKKSIG4040 **343**
ANVENDT FOTONIKKSIE4065 **266**
ANVENDT STATISTIKKSIF5066 **307**
ASTROFYSIKK SIF4030 **282**
ATMOSFÆRENS FYSIKKSIF4080 **290**
ATOM MOLEKYLFYSIKKSIF4065 **287**
AUDIOTEKNOLOGISIE2060 **250**
AVANSERTE DATABASERSIF8022 **316**

B
BÆREKRAFTIG PRODUKSJSIO3043 **435**
BASSENGANALYSESIG0515 **330**
BAYES MET BES TEORISIF5082 **309**
BEARBEIDINGSTEKNIKKSIO3008 **433**
BEREGNINGSKJEMISIK3088 **373**
BERGMEK OG GEOTEKNSIG0545 **335**
BEST VEDL BETONG VKSIB7055 **234**
BETONGKONSTR 1 GKSIB7020 **231**
BETONGKONSTR 2 GKSIB7050 **233**
BETONGTEKNOLOGI 1SIB7045 **233**
BIOKJEMI GK SIK4001 **373**
BIOKJEMI VK SIK4005 **373**
BIOKJEMITEKN PROSJSIK4050 **377**
BIOKJEMITEKNIKKSIK4040 **376**
BIOLOGI MILJØ/RESSIK7010 **387**
BIOPOLYMERKJEMISIK4035 **376**
BM 1-INF TEKN GKSIF8002 **311**
BM 2-MILJØTEKNIKKSIB5002 **222**
BM 3-FYS MILJØPLANLSIA4003 **210**
BM 3-MILJØTEKNIKKSIB5005 **222**
BM 4-ORG/ØK I BASIB3010 **217**
BM 5-PROSJEKTERINGSIB3015 **217**
BØLGEFORPLANTNINGSIE4015 **263**
BRANNTEKNIKKSIB3050 **220**
BRØNNTEKNOLOGISIG4087 **350**
BRØNNTESTING VKSIG4090 **350**
BRUDDMEKANIKKSIO2057 **429**

BYGG AV MAR KONSTRSIN0542 **393**
BYGNINGSFORVALTNINGSIB3045 **220**
BYGNINGSFYSIKK GKSIB3035 **219**
BYGNINGSMATERIALERSIB3005 **216**
BYGNINGSTEKNIKKSIB3040 **219**

C
CELLEBIOLOGISIF4070 **288**

D
DATAINTEGR TILVIRKSIO3057 **437**
DATAKOM INGENIØRVIRKSIE5050 **272**
DATAMASKINARKITEKTURSIF8064 **322**
DATAMASKINER PROSJSIF8084 **325**
DATAMASKINER/OP SYSTSIF8025 **316**
DATAMOD DATABASESYSTSIF8020 **315**
DATASYN SIF8066 **322**
DESIGN AV DIG KRETSSIE4030 **264**
DESIGNKONKURRANSESIO8066 **450**
DESIGNLEDELSE/PRODSIO8050 **448**
DIAGENESE/RES KVALSIG0527 **332**
DIESELEL SYST/REGTEKSIN2045 **407**
DIFF LIGN/DYN SYSTEMSIF5025 **301**
DIG KOMMUNIKASJONSIE2045 **249**
DIG SIGNALBEHANDLINGSIE2025 **247**
DIG STYR MEKATRONIKKSIO3030 **434**
DIGITALTEK DATAMASKSIE4005 **262**
DIM UTMATTINGSIO2077 **431**
DIMENSJONERING GKSIO2026 **425**
DISKRET MATEMATIKKSIF5015 **298**
DISTRIB INT AGENTERSIF8072 **323**
DISTRIB SYST/YTELSESIF8037 **318**
DISTRIBUERT PROSSIE5030 **271**
DRIFTSSIKKERHET VEDLSIO3050 **436**
DRIFTSTEKNIKK GKSIN2010 **405**
DRIFTSTEKNIKK GKSIN2011 **405**
DYN MAR KONSTRSIB7075 **235**
DYNAMIKK SIO1005 **410**
DYNAMIKK SIO1006 **411**
DYPBORINGSTEKNIKKSIG4075 **348**

E
EKSP I TEAM TV PROSJSIB0101 **214**
EKSP I TEAM TV PROSJSIE0101 **237**
EKSP I TEAM TV PROSJSIF0101 **275**
EKSP I TEAM TV PROSJSIG0101 **326**
EKSP I TEAM TV PROSJSIK0101 **352**
EKSP I TEAM TV PROSJSIN0101 **390**
EKSP I TEAM TV PROSJSIO0101 **409**
EKSP I TEAM TV PROSJSIS1090 **465**
EKSP MET PROSESSTEKNSIO1087 **422**
EL INSTALLASJONERSIE1058 **243**
EL KRAFTSYSTEMERSIE1020 **238**
EL MOTORDRIFTERSIE1025 **239**
ELEKTR RED SMELTINGSIK5080 **386**
ELEKTRISKE MASKINERSIE1010 **238**
ELEKTROKJEM KINETIKKSIK5087 **386**
ELEKTROKJEMI GKSIK5045 **382**
ELEKTROKJEMITEKNIKKSIK5089 **387**
ELEKTROLYSEPROSESSERSIK5073 **385**
ELEKTROMAGN TEORISIF4060 **287**
ELEKTROMAGNETISMESIE4010 **262**
ELEKTRON/IONEFYSIKKSIF4049 **285**
ELEKTRONFYSIKKSIE4025 **264**
ELEKTRONISKE KRETSERSIE2005 **245**
ELEKTROOPTIKK/LASERESIE4060 **265**
ELEMENTMETODENSIN1040 **397**
ELEMENTMETODENSIO1077 **421**
ELKRAFT GRUNNLAGSIE1040 **240**
ENDRINGSLEDELSESIS1078 **463**
ENERGI OG MILJØSIO7005 **440**
ENERGI OG MILJØFYSSIF4082 **291**
ENERGI OG PROSESSSIO7030 **441**
ENERGIBRUK I BYGNINGSIO7035 **441**
ENERGIFORVALTNINGSIO1060 **418**
ENERGIPLANLEGGINGSIE1035 **240**
ENERGISYSTEMERSIE1045 **242**
ENTREPRENØRSKAPSIS1034 **456**
ERGONOMI SIO8010 **445**
EXPHIL MODUL 1EXH001 **467**
EXPHIL MODUL 2EXS002 **468**

F
FASETRANS I METALLERSIK5053 **383**
FASTE STOFFERS FYSSIF4052 **285**
FASTHETSLÆRE SIO1003 **410**
FASTHETSLÆRE/MATR SIO2030 **425**
FASTSTOFF-FYSIKK VKSIF4062 **287**
FJERNMÅLING SIE2055 **250**
FLUIDMEKANIKKSIO1008 **411**
FLUIDMEKANIKKSIO1009 **412**
FLUIDMEKANIKKSIO1016 **413**
FORBRENNINGSMOTORERSIN2043 **407**
FORETAKSSTYRINGSIS1022 **454**
FORM OG FARGE GK 1SIA0505 **210**
FORM OG FARGE GK 2SIA0510 **210**
FORM PLASTER METALLSIO2053 **428**
FORMASJONSEVAL 1SIG4052 **345**
FORMASJONSEVAL 2SIG4054 **346**
FORMASJONSEVAL GKSIG4050 **345**
FORMGIVING SIA5039 **213**
FOTOGRAMMETRI 1SIB6030 **229**
FOURIERANALYSESIF5027 **301**
FYS DETALJPLANLEGGINGSIA4010 **211**
FYS ORGANISK KJEMISIK3064 **369**
FYS OVERSIKTSPLANLSIA4020 **211**
FYSIKALSK KJEM PROSJSIK3082 **371**
FYSIKALSK KJEMI GKSIK3025 **364**
FYSIKK SIF4029 **282**
FYSIKK 1 SIF4006 **278**
FYSIKK 1 SIF4010 **279**
FYSIKK 2 SIF4012 **279**
FYSIKK 2 SIF4022 **281**
FYSIKK 3 SIF4014 **280**
FYSIKK 4 SIF4016 **280**
FYSIKK OG GEOFYSIKKSIG4002 **339**
FYSIKK SIF4002 **276**
FYSIKK SIF4003 **276**
FYSIKK SIF4004 **277**
FYSIKK SIF4005 **277**
FYSIKK SIF4007 **278**
FYSIKK SIF4008 **278**

G
GENERELL KJEMISIK3015 **362**
GENERELL-UORG KJEMI SIK3017 **362**
GEODESI SIB6020 **229**
GEOFYS SIGNALANALYSESIG4045 **344**
GEOFYSISK STRØMNINGSIO1083 **421**
GEOGR INFO BEHANDL 1SIB6015 **228**
GEOGR INFO BEHANDL 2SIB6025 **229**
GEOLOGI INNFØRINGSIG0501 **327**
GEOMATIKK 1 SIB6005 **227**
GEOMATIKK 2 SIB6010 **228**
GEORESSURSERSIG0504 **327**
GEORESSURSERSIG0505 **328**
GEORESSURSERSIG0506 **328**
GEOTEKN KONSTRUKSJONSIB2030 **216**
GEOTEKN MATR EGENSKSIB2020 **215**
GEOTEKNIKK BER METSIB2015 **215**
GEOTEKNIKK-GEOLOGISIB2010 **215**
GIS FOR MINERALUTVSIG0550 **335**
GJENNVINNINGSTEKNIKKSIG0565 **337**
GLOB TRANSP I NATURSIF4084 **291**
GRAFIKK/BILDEBEH/MMISIF8039 **318**
GRAVIMETR MAGNETOMETSIG4063 **347**
GRUVEDRIFT SIG0580 **338**
H
HALVLEDERTEKNOLOGISIE4080 **267**
HAVKONSTRUKSJONERSIN1046 **398**
HETEROGENE LIKEVEKTSIK3056 **368**
HMS I TUNGINDUSTRIENSIG0555 **336**

HMS INDUSTR MILJØSIS1045 **457**
HMS KONTOR MILJØSIS1040 **457**
HMS LEDELSE SIS1049 **458**
HMS MILJØLEDELSESIS1047 **458**
HMS SIKKERHETSSTYRSIS1050 **459**
HØYAVVIKSBORINGSIG4077 **348**
HØYSPENNINGSANLEGGSIE1075 **245**
HØYSPENNINGSISOLASJSIE1050 **242**
HØYTEMP KJEMI PROSJSIK3058 **368**
HYDR STR MASK SYST 1SIO4040 **438**
HYDRAULIKK OG PNEUMSIO4050 **439**
HYDROGEOLOGISIG0542 **334**
HYDROLOGI SIB5010 **223**
HYDROMEKANIKKSIB5025 **224**

I
IKKELINEÆR DYNAMIKKSIF4088 **292**
IKT OG MARKEDSIE5070 **273**
ILDFASTE MATERIALERSIK3054 **368**
IND DATASTYRINGSIE3020 **255**
IND DATASYST KONSTRSIE3060 **258**
IND MARKEDSFØR/INTSIS1063 **461**
IND ORG KJEMI PROSJSIK3072 **371**
IND SIKKERHET/PÅLITSIO3020 **434**
IND STATISTIKK SIF5068 **307**
INDØK OG SPILLTEORISIS1026 **455**
INDUSTRIELL ØKOLOGISIO2080 **431**
INDUSTRIELL PROSESSSIO4030 **437**
INFO OG SIGNALTEORISIE2010 **246**
INFO SIKKERHETSIE5040 **271**
INFORMASJONSSYST GKSIF8035 **317**
INFORMASJONSTEKN GKSIF8001 **311**
INFORMASJONSTEKN GKSIF8003 **312**
INFORMASJONSTEKN GKSIF8004 **312**
INFORMASJONSTEORISIE2035 **248**
ING GEOL-LØSMASSE VKSIG0540 **334**
ING GEOLOGI GKSIG0535 **333**
ING GEOLOGI-BERG VKSIG0537 **334**
ING-MILJØ GEOFYSIKKSIG4017 **341**
INNOV/INFO LEDELSESIS1038 **457**
INNOVASJON SIO8053 **449**
INSTRUMENT MÅLETEKNSIE3010 **254**
INSTRUMENTERINGSSYSTSIE3075 **259**
INTERNETT SIE5055 **272**
INVESTERING/DRIFT GKSIB4010 **221**
INVESTERINGSANALYSESIS1015 **453**
IRREV TERMODYNAMIKKSIK3086 **372**

K
KB PROGRAMVAREKONSTRSIF8074 **323**
KERAMISK MATR VITSIK3052 **367**
KJ INSTR OG MÅLETEKNSIK3080 **371**
KJ PROSESS DYN/OPTSIK2047 **356**
KJEMI A SIK3007 **361**
KJEMI B SIK3011 **361**
KJEMI SIK3003 **360**
KJEMI SIK3005 **360**
KJEMISK REAKSJONSTEKSIK2015 **354**
KJEMISK TERMODYN 2SIK5015 **379**
KJEMOMETRI GKSIK3049 **367**
KJEMOMETRI VKSIK3084 **372**
KJERNE/STRÅLINGSFYSSIF4054 **286**
KJERNEMAGN RESONANSSIK3060 **369**
KLASSISK FELTTEORISIF4072 **289**
KLASSISK MEKANIKKSIO1049 **418**
KLASSISK TRANSP TEORSIF4074 **289**
KLIMATEKNIKKSIO7045 **442**
KODETEORI SIF5032 **302**
KOM/EMBALLASJEDESIGNSIO8026 **447**
KOMMUNIKASJONSIE5003 **268**
KOMMUNIKASJONSTEORISIE2020 **247**
KOMP MOD OG KRETSSIMSIE4090 **268**
KOMPONENTUTFORM/ØKOLSIO2040 **426**
KONSTR ANALYSE 1SIB7025 **231**
KONSTR ANALYSE 2SIB7030 **232**
KONSTR DATAMASK SYSTSIF8062 **321**
KONSTR DIG KAMERASIE4070 **266**
KONSTR DYNAMIKKSIB7035 **232**
KONSTR HYDRAUL STRMSIO4045 **438**
KONSTR MEKANIKK 1SIB7005 **230**
KONSTR MEKANIKK 2SIB7010 **230**
KONSTRUKSJONERS INTSIO2050 **428**
KONTINUUMSMEKANIKKSIO1040 **416**
KONTR RETT FORHANDLSIS1055 **459**
KORROSJON SIK5049 **382**
KORROSJON SIO2063 **429**
KRAFTELEKTRONIKK PUSIE1070 **244**
KRAFTMARKEDERSIE1065 **244**
KREATIV PROSJSIN0560 **395**
KRETSANALYSESIE1005 **238**
KRETSTEKNIKK 1SIE4002 **261**
KROMATOGRAFI ORG KJSIK3038 **365**
KUNNSKAPSSYSTEMERSIF8031 **317**
KVALITETSLEDELSESIO3011 **433**
KVANTEKJEMI GKSIK3045 **366**
KVANTEMEKANIKKSIF4045 **284**
KYSTTEKNIKKSIB7070 **235**

L
LCA SIO8060 **449**
LEVETIDSANALYSESIF5075 **308**
LINEÆR SYSTEMTEORISIE3015 **254**
LINEÆRE METODERSIF5020 **300**
LOG OG INNKJØPSLEDSIS1036 **456**
LOGIKK SIF8015 **315**
LOGISTIKK OG STYRINGSIO3047 **436**
LUFTFORURENSNINGSIO4055 **439**
LUKKEDE MATR SLØYFERSIB5055 **227**
LYS OG BELYSNINGSIE1055 **243**
LYS OG ELEKTRONMIKRSIK5077 **385**

M
MÅLE OG INSTR TEKNSIN2015 **405**
MÅLETEKNIKK 1SIF4035 **283**
MÅLETEKNIKK 2SIF4037 **283**
MANGFOLDIGHETERSIF5034 **302**
MAR HYDRO/KONST GK 1SIN1501 **399**
MAR HYDRO/KONST GK 2SIN1010 **396**
MAR HYDRO/KONST GK 2SIN1011 **396**
MAR PROSJ/MASK GK 1SIN0510 **391**
MAR PROSJ/MASK GK 2SIN2005 **404**
MAR PROSJ/MASK GK 2SIN2006 **404**
MAR REGULERINGSSYSTSIN1549 **401**
MARIN AKUSTIKKSIE2065 **250**
MARIN DYNAMIKKSIN1015 **396**
MARIN DYNAMIKKSIN1016 **397**
MARIN TEKNIKK 1SIN0501 **391**
MARIN TEKNIKK 2SIN1001 **395**
MARIN TEKNIKK 3SIN2001 **403**
MARINE OPERASJONERSIN1546 **400**
MARINT FYSISK MILJØSIB7065 **234**
MARKEDSOR PRODUKTUTVSIS1061 **460**
MASKINDELERSIO2010 **423**
MASKINKONST/MEKATRONSIO2043 **427**
MAT FAG PROSJ 1SIF5090 **310**
MAT FAG PROSJ 2SIF5092 **310**
MAT MODELLERINGSIF5036 **302**
MATEMATIKK 1SIF5003 **294**
MATEMATIKK 2SIF5005 **295**
MATEMATIKK 3SIF5009 **296**
MATEMATIKK 3SIF5010 **297**
MATEMATIKK 4DSIF5017 **299**
MATEMATIKK 4KSIF5012 **297**
MATEMATIKK 4NSIF5013 **298**
MATEMATIKK 4NSIF5016 **299**
MATEMATISK FYSIKKSIF4018 **281**
MATERIAL/PROSESSMODSIK5019 **380**
MATERIALFYSIKKSIF4067 **288**
MATERIALFYSIKK/KARSIF4026 **281**
MATERIALMEKANIKKSIO1046 **417**
MATERIALTEKNIKK 1SIO2005 **422**
MATERIALTEKNIKK 2SIO2035 **426**

MATERIALTEKNIKKSIO2008 **423**
MATERIALTEKNOLOGI SIK5007 **378**
MATERIALTEKNOLOGI 2SIK5005 **378**
MATERIALTEKNOLOGI GKSIK5003 **377**
MATR MEK EGENSKAPERSIK5025 **380**
MATR OVERFL KJEMISIK5067 **384**
MED BILLEDDANNELSE 1SIE3065 **258**
MED BILLEDDANNELSE 2SIE3067 **259**
MEDISIN FOR IKKE-MEDMDMIM100 **468**
MEDISINSK FYSIKKSIF4094 **293**
MEK SVINGNINGERSIO2073 **431**
MEKANIKK 1 SIO1010 **412**
MEKANIKK 2 SIO1012 **413**
MEKANIKK PETR TEK GKSIO1021 **414**
MENNESKE/MASKINSIO8017 **446**
MET MIKROSTR/EGENSKSIK5038 **382**
METALLURGITEKNIKKSIK5029 **381**
MIKROBIOLOGISIK4009 **374**
MIKROØKONOMI OG OPTSIS1010 **452**
MILJØ/RESSURSØKONOMISVSØ001 **470**
MILJØ/SIKKERHETSLEDSIS1082 **464**
MILJØBIOTEKNOLOGISIK4017 **375**
MILJØKUNNSK/YRKESHYGSIS1084 **464**
MILJØPOLITIKKSVPOL111 **469**
MILJØPOLITIKKSVPOL112 **469**
MILJØRETT SIS1065 **461**
MILJØRIKTIG PRODUKTSIO8022 **447**
MINERALFOREK GEOL VKSIG0509 **329**
MINERALFOREK GEOLOGISIG0507 **328**
MINERALOGI/PETROGRAFSIG0510 **329**
MINERALRÅSTOFFERSIG0575 **337**
MOBILKOMMUNIKASJONSIE2075 **251**
MOD AV DIG SYSTEMERSIE4020 **263**
MOD AV ELKRAFTKOMPSIE1041 **241**
MOD ELKRAFT KOMP SYSTSIE1042 **241**
MOD IDENT BIOSYSTEMSIE3070 **259**
MOD OG SIMULERINGSIE3025 **255**
MOD/AN MASKINSYST VKSIN2041 **406**
MOD/SIM/AN DYN SYSTSIN2040 **406**
MODELLERING AV ISSIF8060 **321**
MODELLERING PROD SYSSIS1024 **454**
MODERNE STAT METODERSIF5024 **300**
MOL BIOLOGI TEKNOLSIMBT110 **389**
MOLEKYLÆR BIOFYSIKKSIF4090 **292**
MOLEKYLÆRGENETIKKSIK4045 **376**
MULTIMEDIA SIGNALBEHSIE2070 **251**
MULTIVAR ANALYSESIF5038 **303**
MULTIVAR FREKVENSANSIE3085 **260**
MURKONSTRUKSJONERSIB3020 **218**
MUSIKKTEKNOLOGISIE2095 **253**

N

NÆRINGSM KJEMI GRLAGSIK4013 **374**
NÆRINGSMIDDELKJEMISIK4030 **375**
NÆRINGSMIDDELTEKNSIO7060 **443**
NATURGASS SIG4032 **342**
NATURLIG SPRÅKSIF8070 **323**
NATURSTOFFKJEMI GKSIK3062 **369**
NAUTIKK 1 NAN1571 **402**
NAUTIKK 2 NAN1576 **402**
NAUTIKK 3 NAN1581 **403**
NAUTIKKSTUDIET PROSJNAN1590 **403**
NAVIG FARTØYSTYRINGSIE3090 **261**
NAVIGASJON SIE2030 **247**
NAVIGASJONSSYSTEMERSIE2050 **249**
NETTINTELLIGENSSIE5035 **271**
NUM BEREGN M/DATALABSIO1054 **418**
NUM DIFF LIGNSIF5045 **304**
NUM LINEÆRALGEBRASIF5043 **304**
NUM PART DIFF ELEMSIF5050 **305**
NUMERISK FYSIKKSIF4058 **286**
NUMERISK MATEMATIKKSIF5048 **304**
NUMERISK SIMULERINGSIO1070 **420**
NUMERISKE METODERSIF5040 **303**

O

OPERASJONSANALYSE GKSIS1012 **452**
OPERATIVSYST/DATABASSIF8041 **319**
OPPSPRUKNE RESERVOARSIG4083 **349**
OPTIKK VK SIF4042 **284**
OPTIKK SIF4040 **283**
OPTIMALISER OG REGSIE3030 **256**
OPTIMERINGSMETODERSIS1017 **453**
OPTIMERINGSTEORISIF5030 **301**
ORG PERM OG TEMPSIS1032 **455**
ORG SYNTESE LABSIK3066 **370**
ORGANISK KJEMI GKSIK3020 **363**
ORGANISK KJEMI VKSIK3041 **366**
ORGANISK SYNTESE VKSIK3068 **370**
ORGMIL SIS1001 **451**
OSEANOGRAFISIN1547 **401**
OVERFL KOLLOIDKJEMISIK2020 **354**
OVERSPENN OG VERNSIE1030 **239**

P

PÅLIT YTELSE SIMSIE5015 **269**
PÅLITELIGE SYSTEMERSIE5025 **270**
PART DIFF LIGNINGERSIF5088 **310**
PERSONALLEDELSESIS1076 **463**
PETROKJ/OLJERAFFSIK2057 **357**
PETROLEUMSGEOLOGISIG0523 **331**
PETROLOGI SIG0513 **330**
PLANL I ULAND VKSIA4026 **212**
PLANL/DRIFT IT-SYSTSIF8076 **324**
PLATER OG SKALLSIO1080 **421**
POLYMERE/KOMPOSITTERSIO2067 **430**
POLYMERKJEMI 1SIK2043 **356**
PORØSE MEDIA/FLUIDMSIG4010 **340**
PORØSE MEDIA/FLUIDMSIG4011 **340**
PROD AV TILSLAGSMATRSIG0585 **338**
PROD DRIFT NÆRINGSMSIO3040 **435**
PRODUKSJ/DRIFTSTEKNSIO3005 **432**
PRODUKSJONSBRØNNERSIG4095 **350**
PRODUKSJONSSYSTEMERSIO3053 **436**
PRODUKTDESIGN 1 - ITSIO8002 **444**
PRODUKTDESIGN 2SIO8004 **444**
PRODUKTDESIGN 3SIO8005 **445**
PRODUKTDESIGN 4SIO8007 **445**
PRODUKTDESIGN 5 SIO8013 **446**
PRODUKTDESIGN 6SIO8019 **446**
PRODUKTDESIGN 7SIO8040 **448**
PRODUKTDESIGN 8SIO8043 **448**
PRODUKTDESIGN INTROSIO8057 **449**
PRODUKTER I TRESIO2090 **432**
PRODUKTMOD/DESIGNSIN0547 **394**
PRODUKTSIMULERINGSIO2047 **427**
PRODUKTUTVIKLING 1SIO2015 **424**
PRODUKTUTVIKLING 2SIO2017 **424**
PRODUKTUTVIKLING/ITSIO2021 **424**
PROG DESIGN SIE5065 **273**
PROGR VAREARKITEKTURSIF8056 **320**
PROGR/JAVA/FORTRANSIF8006 **313**
PROGRAMMERING PROSJSIF8080 **324**
PROGRAMMERINGSIF8005 **313**
PROGRAMMERINGSSPRÅKSIF8028 **317**
PROGRAMVAREKVALITETSIF8054 **320**
PROSESSERING AV PETRSIG4030 **342**
PROSESSINTEGRASJONSIO4060 **440**
PROSESSMETALLURGI 1SIK5070 **384**
PROSESSMETALLURGI 2SIK5083 **386**
PROSESSREGULERINGSIK2050 **356**
PROSESSTEKNIKKSIK2025 **355**
PROSESSUTFORMINGSIK2067 **359**
PROSJ FISKEFARTØYSIN0545 **393**
PROSJ HAVBRUKSANLEGGSIN0546 **394**
PROSJ METODERSIN0540 **392**
PROSJ PROSESSANLEGGSIK2070 **359**
PROSJ PROSESSANLEGGSIO4035 **438**
PROSJ RØRSYSTEMERSIN2044 **407**
PROSJ STYRING B/A GKSIB3030 **218**

PROSJEKTARBEIDSIB0102 **214**
PROSJEKTARBEIDSIE0102 **237**
PROSJEKTARBEIDSIF0102 **275**
PROSJEKTARBEIDSIF0103 **276**
PROSJEKTARBEIDSIG0102 **326**
PROSJEKTARBEIDSIK0102 **352**
PROSJEKTARBEIDSIN0102 **390**
PROSJEKTARBEIDSIO0102 **409**
PROSJEKTARBEIDSIS1095 **465**
PROSJEKTØK OG FINANSSIS1020 **453**
PROSJEKTSTYRING 1SIO3014 **434**
PSYK LED ORGSIS1059 **460**
PSYKOLOGI SIS1057 **460**

R
RADIOKOMMUNIKASJONSIE2040 **248**
RADIOTEKNIKKSIE2080 **252**
RAFFINERING/RESIRKSIK5034 **381**
RAFFINERINGSMET VKSIK5060 **383**
RÅSTOFFOPPREDNING GKSIG0560 **336**
REAKSJ KIN/KATALYSESIK2060 **358**
REAKTORTEKNOLOGISIK2053 **357**
REALISER AV DIG KOMPSIE4075 **266**
REG TEKN M/EL KRETSSIE3040 **256**
REGIONALGEOLOGISIG0517 **330**
REGNSKAP SIS1005 **451**
REGULERINGSTEKNIKKSIE3005 **253**
RESERVOAREGENSKAPERSIG4015 **340**
RESERVOARFLUIDERSIG4035 **343**
RESERVOARSEISMIKKSIG4047 **345**
RESERVOARSIMULERINGSIG4042 **344**
RESERVOARUTVINNINGSIG4038 **343**
RESSURSEVALUERINGSIG0532 **333**
RESSURSGEOL PRINSIPPSIG0530 **332**
RESTPRODUKTTEKNIKKSIB5045 **226**
RISIKOANALYSE SIKKERSIN0544 **393**
ROMLIG STATISTIKKSIF5064 **306**

S
SAMHANDLINGSTEKNSIF8058 **321**
SAMMENFØYNINGSTEKNSIO2060 **429**
SAMORD AREAL/TRANSPSIA4023 **212**
SANNTIDSPROGRAMMSIE3050 **257**
SEDIMENT STRATIGRAFISIG0525 **332**
SEISMISK TOLKNINGSIG4024 **342**
SEISMISKE BØLGERSIG4020 **341**
SEISMISKE DATASIG4060 **346**
SEPARASJONSTEKNIKKSIK2010 **353**
SIGNALANALYSESIF4076 **289**
SIGNALBEHANDLINGSIE2015 **246**
SJØBELAST STATISTIKKSIN1548 **401**
SJØBELASTNINGERSIN1540 **399**
SKIPSHYDRODYNAMIKKSIN1545 **400**
SMARTE GRENBRØNNERSIG4067 **347**
SPEKTR MET ORG KJEMISIK3043 **366**
SPREDN AV FORURENSNSIG0570 **337**
STAB I ELKRAFTSYSTSIE1060 **243**
STÅL OG ALUMINIUMSIB7060 **234**
STÅLKONSTR 1 GKSIB7015 **230**
STAT BILDE LÆRINGSIF8068 **322**
STATISTIKK SIF5060 **305**
STATISTIKK SIF5062 **306**
STATISTISK FYSIKKSIF4056 **286**
STATISTISK INFERENSSIF5084 **309**
STJERNEFYSIKKSIF4086 **291**
STOK OG ADAPTIV SYSTSIE3080 **260**
STOK PROSESSERSIF5072 **307**
STØPERITEKNIKKSIO2070 **430**
STØPING 1 SIK5022 **380**
STORE DATAMENGDERSIF8050 **319**
STRÅLINGSBIOFYSIKKSIF4092 **292**
STRATEGISK LEDELSESIS1074 **463**
STRØMN TRANSPORTPROSSIK2005 **353**
STRØMNINGSLÆRE 1SIO1036 **416**
STRØMNINGSLÆRE 2SIO1043 **417**
STRUKTURGEOLOGISIG0520 **331**
SUBATOMÆR FYSIKKSIF4078 **290**
SUPERDATAMASKINERSIF5077 **308**
SYSTEMERING DIST SYSSIE5020 **270**
SYSTEMERING PROSJSIF8082 **324**
SYSTEMSIMULERINGSIO7040 **442**
SYSTEMUTVIKLINGSIF8018 **315**

T
TALETEKNOLOGISIE2090 **253**
TEKNISK AKUSTIKKSIE2085 **252**
TEKNOLOGILEDELSE 1SIS1070 **462**
TEKNOLOGILEDELSE 2SIS1072 **462**
TELETRAFIKKTEORISIE5060 **273**
TERMODYN/FASEDIAGRSIK5063 **384**
TERMODYNAMIKK 1SIO1025 **414**
TERMODYNAMIKK 1SIO1027 **415**
TERMODYNAMIKK 2SIO1030 **415**
TIDSREKKER FIL TEORISIF5079 **309**
TRAFIKKREGULERING GKSIB8005 **235**
TRAFIKKSIKK OG MILJØSIB8020 **236**
TRANSPORTANALYSE GKSIB8010 **236**
TRANSPORTPROSESSERSIK2063 **358**
TREFOREDLING GKSIK2040 **355**
TREKONSTRUKSJONERSIB7040 **232**
TRYKKONTROLLSIG4080 **349**
TURBULENT STRØMNINGSIO1063 **419**

U
ULINEÆRE SYSTEMERSIE3055 **257**
UNDERVANNS PROD SYSTSIG4070 **348**
UNDERVANNSTEKN GRLAGSIN0541 **392**
UORGANISK KJEMI, VKSIK3031 **364**
URBANE VANNSYSTEMERSIB5030 **225**
UTMATT/SAMMENBRUDDSIN1045 **398**
UTV ELEKTRON KOMPSIE4050 **264**
UTVINNINGSTEKNIKKSIG4005 **339**

V
VANNKJEMI SIB5015 **223**
VANNKRAFTVERKSIB5060 **227**
VANNRENSEPROSESSERSIB5040 **225**
VARME/FORBRENNINGSIO1073 **420**
VARME/MASSETRANSPORTSIO1033 **416**
VARME-MASSEOVERFØRSIK5010 **379**
VARMEPUMP PROS/SYSTSIO7050 **443**
VARMEPUMPETEKNIKKSIO7055 **443**
VASSDRAG RESIPIENTERSIB5050 **226**
VASSDRAGS/VA-TEKN GKSIB5020 **224**
VASSDRAGSTEKNIKKSIB5035 **225**
VEG OG MILJØ SIB4005 **220**
VEGBYGGING GKSIB4020 **222**
VEGPLANLEGGINGSIB4015 **221**
VISKØSE STRØMNINGERSIO1067 **419**
VISUALISERINGSIF8052 **319**
VLSI/DSP DESIGNSIE4055 **265**

Ø
ØKOTOKS/MILJØRESSURSSIK7020 **388**

10. EKSAMENSDAGER 2000/01

	H 2000	V 2001
AKVAKULTUR		
MNK AK 101 Vannkjemi/oseanografi	15.12	05.06
NB! MNKKJ 270		
MNK AK 102 Lovverk/forvaltning innen fiske og akvakultur (emnet er utgått)	01.12	08.06
MNK AK 104 Lovverk/forvaltning innen fiske og akvakultur	01.12	08.06
MNK AK 103 Grunnkurs i akvakultur (emnet er utgått)	27.11	06.06
MNK AK 203 Grunnkurs i akvakultur	27.11	06.06
MNK AK 201 Mikrobiologi/parasittologi/patologi	08.12	10.05
BIOLOGI		
MNK BI 101 Molekylær- og cellebiologi	-------	16.03
MNK BI 102 Faunistikk og floristikk i norske økosystem	-------	22 og 23. 08
MNK BI 110 Cellebiologi med genetikk (emnet utgår)	29.11	10.05
MNK BI 120 Fysiologi	01.12	23.05
MNK BI 120 A Fysiologi	01.12	23.05
MNK BI 130 Økologi med evolusjon (emnet utgår)	05.12	16.05
MNK BI 200 Systematikk/taksonomi I	29.11	28.05
MNK BI 210 Cellebiologi med immunologi	29.11	11.05
MNK BI 211 Genetikk	08.12	30.05
MNK BI 230 Økologi II	11.12	15.05
MNK BI 231 Biogeografi	04.12	21.05
MNK BI 232 Evolusjon	-------	09.05
MNK BI 260 Marin økologi	06.12	22.05
MNK BI 270 Forurensningsbiologi	13.12	29.05
MNK BI 270 A Forurensningsbiologi	13.12	29.05
MNK BI 270 L Forurensningsbiologi (lab. kurs)	13.12	29.05
MNK BI 290 Biologi fagdidaktikk (emnet er utgått)	07.12	28.05
MNK BI 291 Biologi fagdidaktikk	07.12	28.05
MNK BI X Aktuelle biologiske emner	Se katalog og oppslag det semester emnet tilbys.	
BOTANIKK		
MNK BO 100 Botanisk artslære (emnet er utgått)	27.11	08.05
MNK BO 200 Kryptogamkunnskap	15.12	23.05
MNK BO 201 Høyere planters systematikk	08.12	22.05
MNK BO 220 Plantefysiologi	07.12	30.05
MNK BO 230 Vegetasjonslære	12.12	08.06
MNK BO X Aktuelle botaniske emner	Se katalog og oppslag det semester emnet tilbys.	
FYSIKK		
MNF FY 001 Brukerkurs i fysikk	28.11	31.05
MNF FY 100 Generell fysikk I	13.12	15.05
MNF FY 101 Generell fysikk II	01.12	09.05

MNF FY 102	Mekanikk	18.12	08.06
MNF FY 103	Elektrisitet og magnetisme	19.12	22.05
MNF FY 104	Kvantefysikk og statistisk fysikk	10.01	30.05
MNF FY 105	Dynamikk	18.12	08.06
MNF FY 171	Fysikk fagdidaktikk	12.12	06.06
MNF FY 202	Systemdynamikk	15.12	09.05
MNF FY 221	Energi og miljøfysikk	08.12	07.06
MNF FY 232	Biofysikk I	11.01	10.05
MNF FY 240	Klassisk mekanikk og elektrodynamikk	04.01	05.06
MNF FY 244	Kvantemekanikk I	11.01	08.06
MNF FY 245	Innføring i kvantemekanikk	11.01	08.06
MNF FY 250	Astrofysikk	28.11	09.05
MNF FY 251	Astrofysikk I	28.11	09.05
MNF FY 306	Målesensorer/transdusere	29.11	31.05
MNF FY 307	Elektronikk II	04.01	29.05
MNF FY 308	Signalanalyse	09.01	23.05
MNF FY 309	Fiberoptiske komp. og målesystemer	01.12	-
MNF FY 320	Matematisk geofysikk	10.01	15.06
MNF FY 321	Atmosfærens fysikk	12.01	25.05
MNF FY 345	Kvantemekanikk II	09.01	31.05
MNF FY 350	Stjernefysikk	02.12	07.06
MNF FY 351	Kosmologi og exobiologi	12.01	25.05
MNF FY 352	Astrofysikk II	02.12	07.06
MNF FY 362	Subatomær fysikk	18.12	23.05
MNF FY X	Aktuelle fysiske emner	*	*

*Se katalog og oppslag det semester emnet tilbys.

INFORMATIKK

MNFIT100	Informatikk basisfag	06.12	14.05
MNFIT111	Grunnkurs i programmering	05.01	21.05
MNFIT112	Algoritmer og datastrukturer I	14.12	11.06
MNFIT131	Datastøttet læring (Inform. fagdidaktikk)	15.12	28.05
MNFIT161	EDB og samfunn	11.12	07.06
MNFIT162	Systemering I	04.12	14.06
MNFIT163	IKT, kultur og samfunn	11.12	07.06
MNFIT167	Databaseteknikk	05.12	08.06
MNFIT213	Objektorientert systemutvikling	12.12	15.06
MNFIT215	Funksjonell programmering (LISP)	05.01	15.05
MNFIT222	Operativsystemer	13.12	14.05
MNFIT223	Datakommunikasjon og distribuerte systemer	01.12	05.06
MNFIT231	Informatikk fagdidaktikk	07.12	29.05
MNFIT232	Pedagogisk programvare	29.11	06.06
MNFIT263	Systemering II	12.12	23.05
MNFIT272	Kunstig intelligens	05.12	16.05
MNFIT281	Informasjonsgjenfinning	08.12	30.05
MNFIT282	Biblioteksorientert informatikk (Dig. bibliotek 1)	14.12	31.05
MNFIT341	Menneske-maskin interaksjon	30.11	07.06
MNFIT342	Design av grafiske brukergrensesnitt	07.12	21.05

MNFIT364	Systemutvikling, organisasjon og arbeidsliv	08.12	06.06
MNFIT365	Videregående emner i adb/systemarbeid	06.12	13.06
MNFIT374	Maskinlæring	12.12	15.06
MNFIT376	Kunnskapsrepresentasjon	01.12	23.05
MNFIT378	Sub.-symbolske AI-metoder	13.12	08.06
MNFIT379	Intelligente brukergrensesnitt	04.01	11.06
MNFIT383	Digitalt bibliotek (Digitalt bibliotek 2)	11.12	28.05
MNFIT385	Informasjonsforvaltning	04.01	22.05
MNFIT386	Kunnskapsakkvisisjon	15.12	08.06
MNFITX	Aktuelle emner i informasjonsteknologi	04.12	05.06

KJEMI

MNK KJ 100	Generell kjemi	15.12	19.05
MNK KJ 120	Organisk kjemi	04.12	23.05
MNK KJ 130	Uorganisk kjemi	27.11	28.05
MNK KJ 140	Fysikalsk kjemi	14.12	15.05
MNK KJ 199	Kjemi fagdidaktikk (Emnet er utgått)	18.12	11.06
MNK KJ 299	Kjemi fagdidaktikk (Emnet er utgått)	18.12	11.06
MNK KJ 220	Organisk kjemi, videregående kurs	16.12	22.05
MNK KJ 221	Spektroskopiske metoder i organisk kjemi (Emnet er utgått)	08.12	07.05
MNK KJ 222	Spektroskopiske metoder i organisk kjemi	08.12	07.05
MNK KJ 223	Organisk kjemi II (Emnet er utgått)	16.12	22.05
MNK KJ 231	Videregående uorganisk kjemi I (Emnet er utgått)	06.01	11.05
MNK KJ 231	Videregående uorganisk kjemi	06.01	11.05
MNK KJ 232	Videregående uorganisk kjemi II (Emnet er utgått)	11.01	12.05
MNK KJ 241	Fysikalsk kjemi II	09.12	07.06
MNK KJ 242	Strukturkjemi (Emnet er utgått)	14.12	02.06
MNK KJ 243	Fysikalske metoder i strukturkjemien	14.12	02.06
MNK KJ 250	Kvantitativ analyse	11.12	06.06
MNK KJ 251	Analytiske metoder I	14.12	09.06
MNK KJ 252	Analytiske metoder II (kromatografi) (Emnet er utgått)	06.01	11.05
MNK KJ 253	Kromatografi	06.01	11.05
MNK KJ 260	Biokjemi	Se siv.ing.-emne SIK4001	
MNK KJ 270	Naturmiljøkjemi	15.12	05.06
MNK KJ 320	Stereokjemi og konformasjonsanalyse	15.12	02.06
MNK KJ 353	Videregående kromatografi	27.11	08.06
MNK KJ 365	Enzymkjemi	------	02.06
MNK KJ X	Aktuelle kjemiske emner	Se katalog og oppslag det semester emnet tilbys.	

MATEMATIKK

MNFMA001	Brukerkurs i matematikk	05.01	23.05
MNFMA012	Elementær diskret matematikk	18.12	28.05
MNFMA100	Grunnkurs i analyse	04.01	23.05
MNFMA104	Tallteori	04.12	05.06
MNFMA108	Lineær algebra	27.11	01.06
MNFMA109	Flerdimensjonal analyse	05.01	21.05
MNFMA205	Algebra	07.12	23.05
MNFMA210	Matematikk fagdidaktikk	13.12	07.06
MNFMA213	Differensialligninger og Fourieranalyse	11.12	15.05
MNFMA214	Funksjonsteori	08.01	14.05
MNFMA215	Videregående lineær algebra	27.11	05.06
MNFMA217	Videregående diskret matematikk	27.11	06.06
MNFMA219	Reell analyse	15.12	11.05
MNFMA321	Abstrakt algebra	08.12	11.06
MNFMA324	Analysens grunnlag	18.12	05.06

NATURMILJØKUNNSKAP

MNNM 002	Naturmiljøkunnskap 2	30.11	07.06

STATISTIKK

MNFST001	Brukerkurs i stat. for nat.vit. og medisin	14.12	10.05
MNFST101	Sannsynlighet og statistikk	30.11	11.05
MNFST102	Sannsynlighet og statistikk II	01.12	05.06
MNFSIB1	Statistikk for samfunnsvitere	08.12	25.05

NB! *Eksamensdato for emner som ikke er ført opp ovenfor, avtales med instituttet. Eksamensdato for emner med SIF-emnekode fins i studiehåndboken for sivilingeniørstudiet.*

ZOOLOGI

MNK ZO 100	Faunistikk I (emnet er utgått)	07.12	14.05
MNK ZO 140	Etologi I (emnet utgår)	12.12	11.05
MNK ZO 150	Funksjonell anatomi	14.12	21.05
MNK ZO 151	Histologi	13.12	14.05
MNK ZO 200	Faunistikk II	28.11	16.05
MNK ZO 220	Zoofysiologi	16.12	23.05
MNK ZO 240	Etologi II	06.12	07.05
MNK ZO X	Aktuelle zoologiske emner	Se katalog og oppslag det semster emnet tilbys.	

FELLESEMNER I REALFAG

MNFEL 001	Naturvitenskap og verdensbilde	27.11	09.05
MNFEL 003	Prinsipper og praksis i miljøvernarbeidet	14.12	06.06
RMNFEL X	Aktuelle realfagsemner	Se katalog og oppslag det semester emnet tilbys.	

PRAKTISK PEDAGOGISK UTDANNING

PPU1

Innlevering av samlemappe i pedagogikk (PPPED1)	07.12	--
Eksamen faglig fordypningsemne	11.12	22.05
Eksamen, fagdidaktikk	Se under hvert fakultet	

PPU2

Innlevering av samlemappe, fag 1	--	27.04
Innlevering av semesteroppgave, fag 2	--	25.05
Pedagogikk (PPPED2), *utleveringkl 09.00*	--	28.05
Pedagogikk (PPPED2), *innleveringkl 12.00*	--	31.05
Eksamen, faglig fordypningsemne	--	22.05

EXAMEN PHILOSOPHICUM

EXH001	Modul 1	02.12	05.05
Modul 2	Semesteroppgave, husk eksamensmelding innen frist	23.11	26.04

Ex.phil, gammel ordning: se oppslag

SKJEMA FOR STUDIEPLANLEGGING

Nedenfor finner du et eksempel på hvordan skjemaet kan fylles ut. Bruk dette skjemaet flittig sammen med informasjonen om emner, grader og studier som du finner i de enkelte kapitlene i denne boken eller andre studiehåndbøker.

Sem.	Kode	Tittel	Vt.	Eksamens-dato

Sem.	Kode	Tittel	Vt.	Eksamens-dato

Sem.	Kode	Tittel	Vt.	Eksamens-dato

Sem.	Kode	Tittel	Vt.	Eksamens-dato

Sem.	Kode	Tittel	Vt.	Eksamens-dato

PLASS FOR NOTATER