

# Studiehandbok

**Det medisinske fakultet**

**2012/2013**

**Oppdatert versjon – endring på side 22**

**Profesjonsstudiet i medisin**

**Master of Science in Exercise Physiology and Sport Sciences**

**Master of Science in Molecular Medicine**

**Master of Science in Neuroscience**

**Master i klinisk helsevitenskap**



# Innhold

|  |            |
|--|------------|
| <b>KONTAKTINFORMASJON .....</b>                      | <b>5</b>   |
| <b>DET MEDISINSKE FAKULTET .....</b>                 | <b>6</b>   |
| Studier.....   | 6          |
| Forskning .....                                      | 7          |
| Campus Øya.....                                      | 7          |
| Faglig og administrativ organisering .....           | 7          |
| Studentdemokrati og linjeforeninger .....            | 8          |
| <b>GENERELL STUDIEINFORMASJON .....</b>              | <b>9</b>   |
| <b>EKSAMEN .....</b>                                 | <b>15</b>  |
| <b>PROFESJONSSTUDIET I MEDISIN .....</b>             | <b>18</b>  |
| Grunnprinsipper .....                                | 18         |
| Hovedinndeling.....                                  | 20         |
| Studieplan .....                                     | 21         |
| Utvekslingsopphold i utlandet .....                  | 24         |
| <b>De enkelte eksamener .....</b>                    | <b>27</b>  |
| <b>Emneoversikt med læringsmål .....</b>             | <b>33</b>  |
| Semester IA og IB .....                              | 33         |
| Semester IC og ID .....                              | 40         |
| Semester IIA og IIB .....                            | 48         |
| Semester IIC og IID (engelsk semester) .....         | 54         |
| Semester IIIA.....                                   | 62         |
| Semester IIIB .....                                  | 66         |
| Semester IIIC .....                                  | 70         |
| Semester IIID.....                                   | 74         |
| <b>FORSKERLINJEN I MEDISIN.....</b>                  | <b>77</b>  |
| <b>MASTER'S PROGRAMMES .....</b>                     | <b>78</b>  |
| <b>Exercise Physiology and Sport Sciences.....</b>   | <b>81</b>  |
| Course Descriptions .....                            | 83         |
| <b>Molecular Medicine .....</b>                      | <b>88</b>  |
| Course Descriptions .....                            | 91         |
| <b>Neuroscience.....</b>                             | <b>107</b> |
| Course Descriptions .....                            | 112        |
| <b>Klinisk helsevitenskap .....</b>                  | <b>144</b> |
| Studieretning <i>Anvendt klinisk forskning</i> ..... | 145        |
| Studieretning <i>Fedme og helse</i> .....            | 147        |
| Emnebeskrivelser .....                               | 149        |
| <b>ANDRE EMNER VED DET MEDISINSKE FAKULTET .....</b> | <b>162</b> |
| Afrikastudier .....                                  | 162        |
| Helsevitenskap .....                                 | 163        |
| Idrettsfysiologi .....                               | 164        |
| Medisin .....  | 164        |
| Molekylærbiologi .....                               | 166        |
| Nanoteknologi.....                                   | 166        |
| Nevrovitenskap .....                                 | 167        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>FORSKRIFT OM STUDIER VED NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE UNIVERSITET (NTNU)</b> .....       | <b>170</b> |
| <b>UTFYLLENDE REGLER TIL STUDIEFORSKRIFTEN FOR PROFESJONSSTUDIET</b>                              |            |
| <b>I MEDISIN</b> .....  | <b>183</b> |
| Retningslinjer for inndeling i og bytte av CMED-gruppe.....                                       | 183        |
| Retningslinjer for søknad om permisjon fra medisinstudiet .....                                   | 184        |
| Retningslinjer for utvekslingsopphold i utlandet .....  | 185        |
| Retningslinjer for søknad om særplass/særordning under utplassering i IIIB og IIIC.....           | 186        |
| Retningslinjer for dekking av utgifter til bolig og reise under utplassering i IIIB og IIIC ..... | 187        |
| <b>UTFYLLENDE REGLER TIL STUDIEFORSKRIFTEN FOR 2-ÅRIGE</b>  |            |
| <b>MASTERPROGRAM</b> .....  | <b>188</b> |
| Retningslinjer for innlevering og sensur av masteroppgave .....                                   | 188        |
| Programspesifikke retningslinjer for masteroppgaven.....  | 190        |
| <b>INSTRUKS FOR EKSAMENSKANDIDATER</b> .....  | <b>191</b> |
| <b>RETNINGSLINJER VED BEHANDLING AV FUSK/FORSØK PÅ FUSK TIL EKSAMEN VED (NTNU)</b> .....          | <b>192</b> |

# Kontaktinformasjon

Fullstendig oversikt over ansatte finner du på nett: [www.ntnu.no/dmf/kontakt](http://www.ntnu.no/dmf/kontakt)

## **Fakultetsadministrasjonen**

Besøksadresse: Det medisinske fakultet  
Olav Kyrres gate 9  
Medisinsk teknisk forskningscenter (MTFS)  
(Inngang fra bakgården)

---

Telefon: 73 59 88 59

---

Telefaks: 73 59 88 65

---

E-post: [dmf-post@medisin.ntnu.no](mailto:dmf-post@medisin.ntnu.no)

---

Nettadresse: [www.ntnu.no/dmf](http://www.ntnu.no/dmf)

---

Postadresse: Det medisinske fakultet , NTNU  
Postboks 8905  
MTFS  
7491 Trondheim

## **Studieseksjonen**

Vakttelefon: 73 55 04 00

---

E-post: [studie@medisin.ntnu.no](mailto:studie@medisin.ntnu.no)

---

## **IT-seksjonen**

Vakttelefon: 73 55 05 00

---

E-post: [drift@medisin.ntnu.no](mailto:drift@medisin.ntnu.no)

# Det medisinske fakultet

Det medisinske fakultet (DMF) tilbyr forskningbasert medisinsk og helsefaglig utdanning med vekt på fornyelse og utvikling av kunnskaper, ferdigheter og holdninger. En annen hovedoppgave for DMF er å drive forskning og fagutvikling innen medisin. Per august 2012 er det ca. 1100 ansatte ved DMF.

## Studier

### Profesjonsstudiet i medisin

De første medisinstudentene kom fra Bergen til Trondheim i 1975, til det som den gang het Universitetet i Trondheim, for å ta fatt på den kliniske delen av studiet. De hadde da allerede studert prekliniske fag i 2½ år, mens det kliniske studiet skulle strekke seg over 3½ år. Siden kom det hvert år omtrent 40 studenter fra Bergen til klinikken i Trondheim, 20 studenter kom ved årsskiftet og 20 ved påsketider. Fra høsten 1993 har Det medisinske fakultet i Trondheim hatt et fullstendig profesjonsstudium i medisin. Per i dag tas det opp 120 studenter hver høst.

Det er opprettet en egen forskerlinje bygd opp rundt det ordinære profesjonsstudiet. Forskerlinjen medfører to ekstra semester avsatt kun til forskning, samt at det er tilrettelagt for forskning parallelt med grunnstudiet.

### 2-årige masterprogram

I studieåret 2012/2013 vil Det medisinske fakultet tilby fire 2-årige masterprogram. Høsten 2012 har disse programmene totalt omtrent 180 studenter.

I 2003 opprettet vi to masterprogram i henholdsvis nevrovitenskap og treningsfysiologi, og i 2005 ble de første studentene tatt opp til master i molekylærmedisin. Fra høsten 2009 tilbyr fakultetet dessuten en master i klinisk helsevitenskap. I studieåret 2012/2013 tilbys to separate studieretninger knyttet til dette masterprogrammet; anvendt klinisk forskning og fedme og helse. Både treningsfysiologi, molekylærmedisin og nevrovitenskap er internasjonale masterprogram med undervisning på engelsk. De er derfor åpne for både norske og internasjonale studenter. Klinisk helsevitenskap stiller derimot krav om norskkunnskaper ved opptak.

Masterprogrammene er beskrevet i siste halvdel av denne boken. Mer informasjon finnes også på våre nettsider: [www.ntnu.no/dmf/studier/master](http://www.ntnu.no/dmf/studier/master)

### Erfaringsbaserte masterprogram

DMF tilbyr to erfaringsbaserte masterprogram. Dette er studier som er tilpasset studenter som er i arbeid ved siden av studiene. For å komme inn må studentene både ha en relevant utdanningsbakgrunn og minimum to års relevant yrkespraksis.

Master i barn og unges psykiske helse ble opprettet i 2006, og består av en rekke frittstående kurs/moduler. Master i helseinformatikk ble etablert våren 2009, og er et tverrfaglig samarbeid mellom de helse- og IT-faglige miljøene ved NTNU. De erfaringsbaserte masterprogrammene presenteres ikke i Studiehåndboken. For mer informasjon, se nettsidene til NTNU VIDERE: [www.ntnu.no/videre/](http://www.ntnu.no/videre/)

## Etter- og videreutdanning

DMF tilbyr flere etter- og videreutdanningskurs for arbeidstakere som ønsker ny eller oppdatert kompetanse. En oversikt over tilbudene våre er tilgjengelig på [www.ntnu.no/dmf/videreutdanning](http://www.ntnu.no/dmf/videreutdanning)

## **Forskning**

Forskningen ved DMF spenner vidt fra rene basalforskningsmiljøer, til translasjonsforskning i skjæringspunktet mellom basalfag og klinisk forskning, og til anvendt samfunnsmedisinsk forskning. Fakultetets tre strategiske satsningsområder er medisinsk teknologi, helseundersøkelser og biobanker, og translasjonsforskning. Se [www.ntnu.no/dmf/forskning](http://www.ntnu.no/dmf/forskning)

Det er etablert flere ph.d.-program for å ivareta forskerutdanningen.

## **Campus Øya**

DMF er lokalisert på Øya i Trondheim. I perioden 2002 og frem til 2014 bygges det nye universitetssykehuset på Øya, som er et av Europas mest moderne sykehus. Vår tette integrasjon med St. Olavs Hospital gir oss et unikt og helhetlig forsknings- og utdanningsmiljø.

## **Faglig og administrativ organisering**

### Ledelse

Det medisinske fakultet har enhetlig ledelse, med dekanus Stig Arild Slørdahl som øverste leder. I tillegg har DMF tre prodekaner med ansvar for henholdsvis forskning, medisinstudiet og andre studier (master, etter- og videreutdanning, forskerutdanning). Administrasjonen ledes av en administrasjonskoodinator. Dekanus, prodekanene, fem instituttledere, administrasjonskoodinator og fakultetstillitsrepresentantene (studenter) utgjør fakultetets ledergruppe.

Fakultetsstyret er DMFs øverste organ. Fakultetsstyret, som består av både eksterne og interne medlemmer (inkludert studenter), har ansvar for å fastsette overordnede mål, prioriteringer og strategier for fakultetet.

Se [www.ntnu.no/dmf/adm](http://www.ntnu.no/dmf/adm) for nærmere informasjon om fakultetets ledelsesstruktur.

### Fakultetsadministrasjonen

Fakultetsadministrasjonen er sekretariat for fakultetets styringsorganer, og er inndelt i seks seksjoner:

- IT-seksjonen
- HR-seksjonen
- Seksjon for arealforvaltning
- Studieseksjonen
- Strategi- og forskningsseksjonen
- Økonomi- og planseksjonen

### Institutter

Den faglige aktiviteten ved fakultetet er organisert i fem institutter, som igjen er inndelt i mindre instituttgrupper og sentra. Det er ansatt en instituttleder ved det enkelte institutt.

Følgende institutter er organisert under Det medisinske fakultet:

- Institutt for kreftforskning og molekylær medisin (IKM)
- Institutt for laboratoriemedisin, barne- og kvinnesykdommer (LBK)
- Institutt for nevromedisin (INM)

- Institutt for samfunnsmedisin (ISM)
- Institutt for sirkulasjon og bildediagnostikk (ISB)

## **Studentdemokrati og linjeforeninger**

*Studenttinget NTNU* (STi) består av 25 studenter som er valgt fra samtlige av NTNUs fakulteter. STi er universitetets øverste studentorgan, og skal ivareta studentenes interesser ovenfor NTNUs styre, administrasjon og ledelse. STi jobber også for å få studentenes interesser ivaretatt nasjonalt og lokalt, blant annet gjennom samarbeid med Norsk Studentorganisasjon (NSO). Alle studenter ved DMF kan stille som kandidater til STi.

DMF har to *fakultetstillitsrepresentanter* (FTR1 og FTR2). Disse representerer fakultetets studenter i blant annet fakultetsstyret, arbeidsutvalget og instituttleder møtene. I tillegg har FTR-ene et tett samarbeid med Studenttingets ledelse og studentrepresentantene i NTNUs styre.

*Studentrådet ved DMF* består av fakultetstillitsrepresentantene samt tillitsvalgte studenter som representerer sine kull på medisinstudiet og masterprogrammene. Studentrådet er det øverste rådsorganet for studentene ved DMF, og skal ta initiativ ovenfor administrasjonen og resten av studentdemokratiet ved NTNU i saker som er av prinsipiell betydning for fakultetets studenter. Studentrådet er forpliktet for jobbe for å gjennomføre vedtak i Allmøtet. Se for øvrig Studentrådets nettsider: <http://dmf.studentrad.no/>

*Studentrådssekretariatet* (SRS) er studentenes øverste administrative organ. Det består av leder og fem medlemmer: hovedtillitsvalgt for master, økonomiansvarlig, sekretær, velferdsmiddelansvarlig og informasjonsansvarlig. Alle medlemmer er valgt av allmøtet for ett år. Fakultetstillitsrepresentantene er faste observatører. SRS møtes annenhver uke og gjennomgår innkomne saker, setter studiesaker på dagsorden og forbereder saker for Studentrådet.

*Allmøtet* er studentenes øverste bestemmende organ. Allmøtet er åpent for samtlige studenter ved DMF, og alle kan fremme saker her.

Det er opprettet *studieprogramråd* for profesjonsstudiet i medisin og samtlige master- og ph.d.-program ved DMF. Programrådene møtes én til to ganger per semester, og studentene er vanligvis representert med to til tre medlemmer. Programrådenes mandat og sammensetning finner du på våre nettsider: [www.ntnu.no/dmf/rad/programrad](http://www.ntnu.no/dmf/rad/programrad)

### Linjeforeninger

|   |   |
|---|---|
| For masterstudenter; Soma                         | <a href="http://somantnu.blogspot.com">http://somantnu.blogspot.com</a>     |
| For medisinstudenter; Medisinerforeningen Placebo | <a href="http://org.ntnu.no/placebo">http://org.ntnu.no/placebo</a>         |
| For forskerlinjestudenter; Signifikant            | <a href="http://org.ntnu.no/signifikant">http://org.ntnu.no/signifikant</a> |



# Generell studieinformasjon

## Kalender for studieåret 2012/2013

### 2012

|                            |  |
|----------------------------|--|
| 14. august                 | Immatrikulering  |
| 16. august                 | Informasjonsmøte for nye medisinstudenter  |
| 20. august                 | Velkomst- og informasjonsmøte for nye masterstudenter ved DMF  |
| Uke 34                     | Undervisningsstart: se timepl@n på nett  |
| 1. september               | Frist for betaling av semesteravgift   |
| 15. september              | Frist for godkjenning av utdanningsplan/eksamensmelding<br>Frist for søknad om tilrettelegging av eksamen i høstsemesteret |
| Uke 42                     | Kursuka for medisin- og masterstudenter ved DMF  |
| 1. november                | Frist for å melde seg til Ekspertes i Team   |
| 15. november               | Frist for annullering (trekk) av eksamensmelding   |
| 1. desember                | Frist for å søke om plass på adgangsbegrensede emner i vårsemesteret   |
| 1. desember – 21. desember | Eksamensperiode (NB! Unntak kan forekomme)   |

### 2013

|                   |   |
|-------------------|---|
|                   | Undervisningsstart: se timepl@n på nett   |
| Medio januar      | Informasjonsmøte for nye utvekslingsstudenter ved DMF   |
| 1. februar        | Frist for betaling av semesteravgift  |
| 15. februar       | Frist for godkjenning av utdanningsplan/eksamensmelding<br>Frist for søknad om tilrettelegging av eksamen i vårsemesteret |
| Uke 13            | Påskeferie  |
| 15. april         | Frist for å søke om opptak til profesjonsstudiet i medisin og 2-årigt masterprogram                                       |
| 30. april         | Frist for annullering (trekk) av eksamensmelding  |
| 16. mai – 8. juni | Eksamensperiode (NB! Unntak kan forekomme)  |
| 1. juni           | Frist for å søke om plass på adgangsbegrensede emner i høstsemesteret   |

Det tas forbehold om endringer.

## Informasjonskilder

Som student må du selv ta ansvar for å skaffe deg den informasjonen som er nødvendig for at du skal kunne gjøre det som forventes av deg. Enhver student har plikt til å rette seg etter de lover og regler som til enhver tid gjelder for universitetet og fakultetet.

### Nettsidene

[www.ntnu.no/dmf](http://www.ntnu.no/dmf) er nettsiden til Det medisinske fakultet. Her finner du oppdatert informasjon om forskning, studier og etter- og videreutdanning.

### Innsida

NTNUs intranett (Innsida) finner du på <https://innsida.ntnu.no>. Her legges det ut viktig informasjon og det forventes at du sjekker siden regelmessig.

### Studiehåndboken

Studiehåndboken for Det medisinske fakultet inneholder en oversikt over studieplanene for fakultetets studieprogram samt en rekke andre nyttige opplysninger. Her finnes dessuten gjengitt viktige bestemmelser i de lover og regler som gjelder for fakultetets studenter. Informasjonen

som finnes i studiehåndboken kan endres. Disse endringene vil komme i studiehåndboken på nett og vil til enhver tid være gjeldende. Slike endringer vil bli varslet.

### Semesterhefter

For hvert semester på medisinstudiet blir det laget et semesterhefte som gir en detaljert beskrivelse av den undervisningen som vil foregå i semesteret. Semesterheftet inneholder også opplysninger om andre forhold som kan være av betydning i studenthverdagen. Heftet blir lagt ut på fakultetets nettsider.

### it's learning

it's learning er NTNUs e-læringsystem, og benyttes av de fleste av masterprogrammene samt lege-pasient-kurset på medisinstudiet. Gjennom it's learning kan du kommunisere med medstudenter og faglærere ved NTNU, og faglærerne kan distribuere undervisningsmaterieell til studentene. Som student kan du dessuten opprette egne prosjektrum for samarbeid med studenter på eget eller andre kull/studieprogram. Lenke til it's learning finnes på Innsida.

### Timepl@n

Timeplanene for det enkelte semester eller emne er tilgjengelig på nett:  
<http://timeplan.medisin.ntnu.no>

### Informasjonsmøter

*Medisinstudiet:* Ved starten av hvert semester vil semesterkoordinatoren holde et orienteringsmøte for studentene. På møtet blir det gitt opplysninger om hvordan undervisningen er lagt opp og hvilken innsats som forventes av studentene i løpet av semesteret.

*Masterprogram:* Orienteringsmøte holdes ved starten av første semester. Her gis praktisk informasjon, og de ulike emnene som inngår i masterprogrammet presenteres.

## **Studieveiledning og -informasjon**

Som student ved Det medisinske fakultet har du flere du kan ta kontakt med hvis det er noe du lurer på vedrørende studiene eller studiehverdagen.

### Studieseksjonen

Du er hjertelig velkommen til kontakte Studieseksjonen hvis du ønsker noen å snakke med om studiene dine, eller hvis du har spørsmål om for eksempel valg av studium, oppbygging av grad, permisjon, eksamensoppmelding eller utenlandsopphold. Du finner Studieseksjonen i Medisinsk teknisk forskningssenter, 1. etasje (inngang fra bakgården).

Under finner du kontaktinformasjon og arbeidsområder for de ansatte ved Studieseksjonen. Hvis du er usikker på hvem du skal kontakte, kan du sende en e-post til **studie@medisin.ntnu.no** eller ringe til telefon **73 55 04 00**. Du vil da bli henvist til riktig person.

|  |   |
|--|---|
| Tore Romundstad  | Seksjonssjef  |
| Telefon: 73 59 89 12   |   |
| E-post: <a href="mailto:tore.romundstad@ntnu.no">tore.romundstad@ntnu.no</a> |   |
| Ingrid Ofstad Dahl   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Ekspert i team (EiT)</li><li>• Master i klinisk helsevitenskap</li><li>• MSc in Exercise Physiology and Sport Sciences</li></ul>    |
| Telefon: 73 59 89 12   |   |
| E-post: <a href="mailto:ingrid.o.dahl@ntnu.no">ingrid.o.dahl@ntnu.no</a>     |   |
| May Karin Dyrendahl  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Forskerlinjen i medisin</li><li>• Ph.d.<ul style="list-style-type: none"><li>○ <i>Generell studieveiledning</i></li></ul></li></ul> |
| Telefon: 73 59 01 39   |   |
| E-post: <a href="mailto:may.k.dyrendahl@ntnu.no">may.k.dyrendahl@ntnu.no</a> |   |

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Jannicke Gjølme Eriksen          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesjonsstudiet i medisin <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Studentutveksling</i></li> <li>○ <i>Engelsk semester</i></li> </ul> </li> </ul>   |
| Telefon: 73 59 87 55             |  |
| E-post: jannicke.eriksen@ntnu.no |  |
| Lars Grønflaten                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• MSc in Molecular Medicine</li> <li>• MSc in Neuroscience</li> <li>• Etter- og videreutdanning</li> </ul>  |
| Telefon: 73 59 01 40             |  |
| E-post: lars.gronflaten@ntnu.no  |  |
| Tove Opdal                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesjonsstudiet i medisin <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Hovedoppgaven (IIIA)</i></li> </ul> </li> <li>• Ph.d. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Opptak</i></li> </ul> </li> </ul>   |
| Telefon: 73 59 86 97             |  |
| E-post: tove.opdal@ntnu.no       |  |
| Mona Dalland Stormo              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesjonsstudiet i medisin <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Studieprogresjon</i></li> <li>○ <i>Inndeling i CMED-grupper</i></li> <li>○ <i>Utplassering</i></li> <li>○ <i>Studentlisens</i></li> </ul> </li> </ul>                                     |
| Telefon: 73 59 87 05             |  |
| E-post: mona.stormo@ntnu.no      |  |
| Ilaria Tedeschi                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfaringsbasert master og videreutdanning i barn og unges psykiske helse</li> </ul>   |
| Telefon: 73598888                |  |
| E-post: ilaria.tedeschi@ntnu.no  |  |
| Hans Martin Tunaal               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesjonsstudiet i medisin <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Generell studieveiledning</i></li> <li>○ <i>Perspektivemner</i></li> <li>○ <i>LOS-tjenesten</i></li> </ul> </li> <li>• Fakultetskontakt for studenter med funksjonsnedsettelse</li> </ul> |
| Telefon: 73 59 89 93             |  |
| E-post: hans.tunaal@ntnu.no      |  |
| Anne Værnes                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ph.d. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Avslutningsfase/disputas</i></li> <li>○ <i>Generell studieveiledning</i></li> </ul> </li> </ul>   |
| Telefon: 73 59 88 81             |  |
| E-post: anne.varnes@ntnu.no      |  |
| Liv Wessel                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesjonsstudiet i medisin <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Eksamen</i></li> <li>○ <i>Permisjoner</i></li> <li>○ <i>PBL-grupper</i></li> </ul> </li> </ul>  |
| Telefon: 73 59 88 62             |  |
| E-post: liv.wessel@ntnu.no       |  |
| Sigrid Wold                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ph.d. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Avslutningsfase/disputas</i></li> </ul> </li> </ul>   |
| Telefon: 73 59 87 39             |  |
| E-post: sigrid.wold@ntnu.no      |  |
| Silje Haugen                     | Permisjon 2012/2013  |

Fakultetets ekspedisjon finner du i Studieseksjonens lokaler. Her kan du blant annet få bekreftelse på at du er student ved DMF, hjelp til å bestille rom til kollokvier o.l., samt generell informasjon. (For rombestilling, send en e-post til romadm@medisin.ntnu.no)

#### Studiekonsulenter ved instituttene

Hvert institutt har en studiekonsulent som har ansvar for ett år på medisinstudiet. Studiekonsulentene kan blant annet svare på spørsmål knyttet til undervisningen og timeplanen for de aktuelle semestrene.

Det enkelte masterprogram har en studiekonsulent som er ansatt på programmets vertsinstitutt. En oversikt over disse finner du på [www.ntnu.no/dmf/studier/master](http://www.ntnu.no/dmf/studier/master)

### Studentservice

Studentservice på Dragvoll og Gløshaugen gir veiledning om blant annet studieteknikk, motivasjon under studieforløpet, eksamensmestring, karriererådgivning og mestring av studenttilværelsen. Les mer [www.ntnu.no/adm/sss](http://www.ntnu.no/adm/sss)

### Serviceerklæring

Det er laget en serviceerklæring for studieveiledningstjenestene ved NTNU. Her kan du lese om hva du kan forvente av studieveilederen og hva som forventes av deg. Serviceerklæringen er tilgjengelig på [www.ntnu.no/dmf/studier/studieveiledning](http://www.ntnu.no/dmf/studier/studieveiledning)

## **Praktiske gjøremål ved semesterstart**

### Semesteravgift og studiebevis

Du finner betalingsinformasjon for semesteravgiften på StudentWeb (<http://studentweb.ntnu.no/>).

Betalt semesteravgift er en forutsetning for å beholde studieretten til studieprogrammet du er tatt opp til. I høstsemesteret er betalingsfristen **1. september**, og i vårsemesteret er betalingsfristen **1. februar**. Studiebevis og semesterkort utstedes i starten av semesteret. Det er kun registrerte studenter som får studiebevis. For å få studiebeviset må du møte opp personlig og ha med deg gyldig legitimasjon.

For å få gjennomføre eksamen må semesterkort og studentkort fremvises ved oppmøte i eksamenslokalet

Det medisinske fakultet har i tillegg egne ID-kort for sine studenter. Dette brukes som nøkkelkort i NTNUs lokaler på Øya. Kortet er også et bevis for at du har lov til å ferdes på sykehusområdet, og må derfor alltid bæres godt synlig. Ved studiestart vil du få informasjon om når og hvor ID-kortet utstedes.

### Godkjenne utdanningsplan og vurderingsmelding

Når du har planlagt hvilke emner du vil ta i neste semester, må du melde fra om dette med en undervisningsmelding på StudentWeb. Dette gjør du ved å oppdatere utdanningsplanen din. Utdanningsplanen er basert på det studieprogrammet du er tatt opp til, og er en gjensidig avtale mellom deg som student og NTNU om plikter og ansvar begge parter har for at studiet skal kunne gjennomføres på en tilfredsstillende måte.

Profesjonsstudiet i medisin og Master of Science in Exercise Physiology and Sport Science har per i dag faste studieløp. De øvrige studieprogrammene ved Det medisinske fakultet inneholder en kombinasjon av obligatoriske og valgfrie emner. Det er da svært viktig å ta seg tid til å lese relevante studieplaner, og til å planlegge det videre studiet nøye. Husk at noen emner kan ha adgangsbegrensning og at du derfor må planlegge alternative emneønsker. Ta kontakt med studieveileder hvis du er i tvil.

Fristen for registrering er **15. september** for høstsemesteret og **15. februar** for vårsemesteret. Dersom du ikke registrerer deg innen fristene, mister du muligheten for å gå opp til eksamen dette semesteret. Husk å annullere vurderingsmeldingen (på StudentWeb) dersom du likevel ikke skal gå opp til eksamen. Trekkfristen for eksamen er 15. november (høstsemesteret) og 30. april (vårsemesteret).

Alle studenter skal melde seg opp til vurdering (eksamen). Som vurdering gjelder alt som gir studiepoenguttelling. *Dette gjelder også hovedoppgave og utplassering i lokalsykehus (profesjonsstudiet i medisin) samt masteroppgaven (masterprogrammene).*

I de fleste emner er eksamensdagene allerede fastsatt for hele studieåret. Når du planlegger studiet er det viktig å kontrollere at du ikke velger emner der eksamensdagene kolliderer. Dersom det er nødvendig med ekstra tid eller spesielle hjelpemidler under eksamen, sender du søknad om dette (med legeerklæring) til Studieavdelingen ved NTNU. Søknadsfristen er 15. september for høstsemesteret og 15. februar for vårsemesteret.

### **Adgangsbegrensede emner**

De fleste emner ved fakultetet er åpne og alle interesserte studenter får plass. Det finnes imidlertid emner hvor antallet studenter må begrenses på grunn av knapphet på ressurser osv. Adgangsbegrensning av emnene fastsettes for ett år om gangen. Studenter som er tatt opp på studieprogram, får automatisk opptak til eventuelle adgangsbegrensede emner som er obligatoriske i programmet. Fristene for å søke om opptak til øvrige adgangsbegrensede emner er henholdsvis 1. juni (for emner som undervises i høstsemesteret) og 1. desember (for emner som undervises i vårsemesteret.)

Se [www.ntnu.no/studier/opptak/emneopptak](http://www.ntnu.no/studier/opptak/emneopptak) for en oversikt over adgangsbegrensede emner.

### **Studierett - krav om avlagte studiepoeng**

For studenter som er tatt opp til et studieprogram, gjelder studieforskriftens kapittel 2 § 4 nr. 3 om progresjonskrav for å beholde studieretten:

*Student som ikke går inn under nr. 3, mister studieretten dersom han/hun ikke har avlagt studiepoeng i løpet av et studieår i det studieprogrammet eller årsstudiet studenten har fått studierett til. Dette gjelder ikke hvis studenten har meldt seg til og møtt til en eller flere eksamener i studieprogrammet eller årsstudiet eller dersom det er avtalt i utdanningsplanen at studenten ikke skal avlegge studiepoeng. Fakultetet fatter vedtak om opphør av studieretten.*

### **Permisjon**

En student som ønsker et avbrudd i studiet, kan søke om studiepermisjon. Studenten må ha gjennomført mer en 30 studiepoeng av emnene som inngår i studieprogrammet for å søke permisjon uten å grunngi søknaden. Søknad sendes til Studieseksjonen innen 1. mai for permisjon fra begynnelsen av høstsemesteret og innen 1. november for permisjon fra begynnelsen av vårsemesteret.

En søknad kan avvises dersom den mottas etter at søknadsfristen har gått ut. For utfyllende retningslinjer for medisinstudenter, se utfyllende regler til studieforskriften bakerst i studiehandboken.

### **Helse, miljø og sikkerhet (HMS)**

#### Studenter og HMS

Som student plikter du å innrette deg i henhold til de mål og planer som gjelder for HMS-arbeid ved NTNU.

Arbeid som utføres som praktisk opplæring av studenter med undervisning eller forskning som formål, skal være underlagt Arbeidsmiljølovens bestemmelser når arbeidet foregår under forhold som kan innebære fare for liv og helse. Dette gjelder for eksempel når det i undervisningen brukes maskiner eller stoffer som kan innebære fare for liv og helse. Dine rettigheter og plikter i det systematiske HMS-arbeid blir i disse tilfellene som for ansatte, se pkt. 2.2.7 (jfr. Forskrift om arbeidsmiljølovens anvendelse for personer som ikke er arbeidstakere, § 1).

I studiesituasjonen for øvrig (lesesaler, auditorier, datalab. o.s.v.) gjelder ikke Arbeidsmiljølovens bestemmelser for studentene. Universitets- og høyskolelovens § 4-3 gir en beskrivelse av hvordan det fysiske arbeidsmiljøet for studentene skal utformes.

Når du er i praksis i en virksomhet, skal du anses som arbeidstaker på praksisstedet. Det vil si at du er underlagt arbeidsmiljølovens plikter og rettigheter. (jfr. FOR-2005-12-16-1568, § 5).

### Avvik

*Hva er et HMS-avvik?*

En mangel eller hendelse som kan medføre/har medført skade på mennesker, miljø eller materiell.

*Hvorfor melde?*

Vi skal alle ivareta mennesker, miljø og materiell ved NTNU. Meld derfor i fra hvis du ser/opplever noe som kan utgjøre en fare for/true dette, eller kom med forslag til forbedringer.

Når du er i praksis blir du ansett som arbeidstaker på praksisstedet (se over). Du skal da melde avvik etter praksisstedets rutiner. Det er da praksisstedet som følger opp avviket, og håndterer evt. skader du har pådratt deg. Avviket skal også meldes i NTNUs avvikssystem.

### **Stipender**

Informasjon om Lånekassen finner du på [www.lanekassen.no](http://www.lanekassen.no).

I tillegg finnes det en rekke andre stipendordninger og legater. En oversikt over disse, med detaljer om betingelser og søknadsprosedyrer, finner du i Stipend- og legathåndboken.

Studenter som skal gjennomføre et studieopphold i utlandet, kan søke om økonomisk støtte gjennom NORDPLUS- eller Erasmus -ordningene, henholdsvis for Norden og resten av Europa. Ved utvekslingsopphold utenfor Europa kan studenter søke om NTNU-stipend, eller om utenlandsstøtte fra Statens lånekasse for utdanning. Studenter som benytter søknadsskjema fra Internasjonal seksjon blir automatisk vurdert med tanke på Erasmus- NORDPLUS- eller NTNU-stipend.

# Eksamen

## Begreper

|                     |  |
|---------------------|--|
| Eksamen (vurdering) | Kunnskaps- og ferdighetsprøving som er avgjørende for videre studieprogresjon og til slutt mastergrad eller medisinsk embetseksamen  |
| Ordinær eksamen     | Eksamen som planlagt etter studieplanen  |
| Utsatt eksamen      | Eksamen som tas etter godkjent forfall til ordinær eksamen eller nytt forsøk på eksamen etter ikke å ha bestått ordinær eksamen  |
| Eksamenskommisjon   | Gjelder medisinstudiet. Sammensatt av semesterkoordinatorene for de semester som inngår i den enkelte eksamen og fagansvarlige i semesteret.   |
| Eksamensreglement   | Et dokument som omhandler de formelle sidene av eksamen ved medisinstudiet. Dette er underordnet Universitets- og høyskoleloven og NTNUs studieforskrift og generelle eksamensreglement og |

## Hensikten med eksamen

Hensikten med eksamen har tradisjonelt vært å kontrollere studentenes kunnskaper. Dette er nødvendig for å vurdere om en student kan gå videre til neste semester, og har det kunnskaps- og ferdighetsnivå som forventes. Eksamen er også et verktøy i den pedagogiske prosessen ved at retningslinjene for en kommende eksamen og innsyn i tidligere eksamenssett veileder studentene i deres arbeid. Sist, men ikke minst, er eksamen et ledd i den løpende oppfølgingen av studiekvaliteten.

Prinsipielt bør eksamen søke å evaluere følgende egenskaper hos studenten:

- evne til å løse reelle problemer
- evne til å resonnerer og sette kunnskap i sammenheng
- evne til å gjengi kunnskap

Eksamener på profesjonsstudiet i medisin bør i tillegg søke å evaluere studentens holdninger og evne til formålstjenlig beslutning og handling.

## Tilrettelegging av eksamen

Studenter som har behov for særlig tilrettelegging av eksamenssituasjonen pga. sykdom, funksjonshemming, fødsel eller amming, må søke om dette senest 15. september i høstsemesteret og 15. februar i vårsemesteret. Søknaden sendes til Studieavdelingen, NTNU. Skjema før søknad ligger på [http://www.ntnu.no/studier/skemabank/](http://www.ntnu.no/studier/skjemabank/). Aktuelle tiltak kan f.eks. være utvidet eksamenstid, tilgang på spesielle hjelpemidler eller annen individuell tilpasning av selve eksamenssituasjonen.

## Tid og sted for eksamen

De fleste eksamener i høstsemesteret 2012 foregår i perioden 1. desember – 21. desember. I vårsemesteret 2013 foregår de fleste eksamener i tidsrommet 16. mai – 8. juni. Dato for den enkelte eksamen publiseres på Eksamenskontorets nettsider: [www.ntnu.no/eksamen/plan/](http://www.ntnu.no/eksamen/plan/)

Romplassering for skriftlige eksamener offentliggjøres tre virkedager før eksamen på StudentWeb samt på Eksamenskontorets nettsider: [www.ntnu.no/eksamen/sted/](http://www.ntnu.no/eksamen/sted/)

Studenten må møte i eksamenslokalet senest 10 minutter før eksamensstart. Se for øvrig NTNUs eksamensinstruks bakerst i denne boken.

## **Fusk**

DMF ser alvorlig på fusk eller forsøk på fusk. Studenter som har fusket kan bli utestengt fra NTNU i inntil ett år. Studenten kan også bli fratatt retten til å gå opp til eksamen ved andre universiteter og høyskoler i Norge. NTNUs retningslinjer for fusk eller forsøk på fusk finner du bakerst i studiehandboken. Plagiering kommer også inn under disse bestemmelsene.

For mer informasjon om fusk, se følgende nettsider:  
[www.ntnu.no/studier/eksamen/fusk](http://www.ntnu.no/studier/eksamen/fusk)

## **Forfall til eksamen**

Hvis en student uteblir fra eksamen uten gyldig grunn, regnes eksamen som ikke bestått. Det samme gjelder dersom en student trekker seg fra eksamen etter å ha sett oppgavene. En student som på grunn av sykdom eller av annen årsak ikke har kunnet møte til eksamen, må gi melding om dette til Studieseksjonen snarest mulig. En student som blir akutt syk under selve eksamen, må straks oppsøke lege. For at en legeattest skal kunne legitimere gyldig fravær fra eksamen, må den være utstedt senest to dager etter eksamensdagen, og den må straks bringes til Studieseksjonen. Hvis så ikke skjer, vil studenten kunne miste retten til å gå opp til utsatt eksamen og angjeldende eksamen vil bli registrert som ikke bestått.

Forfall til eksamen av andre grunner enn sykdom, vil normalt ikke bli godkjent.

## **Utsatt eksamen**

Utsatt eksamen på emner utenfor medisinstudiet avvikles normalt ved slutten av påfølgende semester.

Medisinstudiet:

Utsatt eksamen for stadium I og II holdes så tidlig som mulig etter studiestart om høsten. Utsatt skriftlig eksamen for III C avholdes normalt siste uke i februar. Utsatt eksamen for III D holdes i uke 42.

For studenter som tar forskerlinjen vil det bli arrangert eksamen i II A/B og II C/D i januar. For disse vil utsatt eksamen bli ordinære eksamen (dvs mai/juni).

NTNU har vedtatt at det ikke lenger skilles mellom sykdom og stryk, og det vil derfor ikke bli arrangert noen ekstra eksamen for de som er syke *ved utsatt eksamen*.

## **Ikke bestått**

En student som ikke har bestått eksamen innen to studieår, mister studieplassen og kan ikke fortsette som student ved DMF, jfr. studieforskriftens § 4. Eventuelle innvilgede permisjoner i perioden kommer i tillegg.

Medisinstudiet:

En medisinstudent som har strøket på ordinær eksamen og ikke består utsatt eksamen, må rykke ned til neste kull. Inntil sensuren faller for utsatt eksamen har studenten vanligvis dispensasjon for dette kravet, og følger det kull han/hun tilhørte i det foregående studieår. Dersom studenten i mellomtiden får innvilget søknad om permisjon fra studiet, må han/hun gå opp til første *ordinære eksamen* etter permisjonstidens slutt.

## **Gjentak av bestått eksamen**

Dersom en student har bestått en eksamen, har han/hun rett til ett forsøk i hvert emne for å prøve å forbedre karakteren. Hvis studenten har meldt seg til eksamen, og ikke trukket seg innen fristen som er fastsatt (15. november i høstsemesteret og 30. april i vårsemesteret), telles dette som et forsøk. Det samme gjelder trekk under eksamen. Hvis karakteren fastsettes på grunnlag av flere delvurderinger, må vanligvis alle delene tas opp igjen, om ikke annet står i emnebeskrivelsen.



Det er beste karakter som gjelder. Dette betyr altså at studenten ikke risikerer å sitte igjen med en dårligere karakter enn ved første forsøk.

### **Klage ved eksamen**

Ved skriftlig eksamen er det mulig å klage på sensuren. Før en klage fremsettes, anbefaler vi at kandidaten ber om begrunnelse for sensurvedtaket. Krav om begrunnelse sendes til Studieseksjonen senest tre uker etter at sensuren foreligger.

Ved muntlig eksamen er det ikke mulig å klage på sensuren, men studenten kan be om å få en begrunnelse. Dette ønsket må i så fall fremsettes til eksaminator og sensor umiddelbart etter at sensuren er gjort kjent for studenten.

Krav om klager på sensur sendes til Studieseksjonen på eget skjema, som oversender denne til ny sensorgruppe. Den nye sensorgruppen vil foreta en uavhengig vurdering av besvarelsen, uten kjennskap til opprinnelig resultat eller studenten begrunnelse for å klage. Ny sensur kan gjøres til både gunst og ugunst for klager. Fristen for å klage er tre uker etter at sensuren foreligger, eller tre uker etter at begrunnelse for sensurvedtaket er gitt.

Skjema for krav om begrunnelse og klage på sensuren finnes på Eksamenskontorets nettsider: <http://www.ntnu.no/studier/eksamen/klage>

Klage på formelle feil ved eksamen rettes til Studieseksjonen. Klager på formelle feil kan for eksempel være feil ved eksamensoppgaven, eksamensavviklingen eller gjennomføringen av sensuren. Formelle feil får bare konsekvenser for vedtaket når feilen kan ha hatt betydning for studentens prestasjon eller bedømmelsen av denne. Dersom det foreligger en slik feil, oppheves sensurvedtaket og det foretas ny sensurering eller ny eksamen må gjennomføres. Om ny eksamen må gjennomføres, gjøres dette ved ordinær eller utsatt eksamen.

# Profesjonsstudiet i medisin

Studieprogramkode: CMED

Studieprogrammets nettside: [www.ntnu.no/dmf/studier/medisin](http://www.ntnu.no/dmf/studier/medisin)

*Denne studieplanen er gyldig for studenter som er tatt opp i studieåret 2012/2013.*

## Grunnprinsipper

Studieplanen er konstruert ut fra følgende prinsipper:

- Fagintegrasjon; samme emne studeres ut fra ulike synsvinkler, med ulik grad av faglig dybde og med ulike faglige tilnærminger
- Gjentakelse og utvikling; samme emne behandles flere ganger i løpet av studiet, men på stadig mer videregående nivå ("spirallæring")
- Organblokker; fremdriften følger et mønster der fokus jevnlig skifter fra et organsystem eller emneområde til et annet
- Tidlig pasientkontakt; studentene møter pasienter allerede i de første uker av studiet
- Problembasert læring (PBL); læringsaktiviteter og kunnskapsutvikling tar utgangspunkt i helseproblemer fra møter med pasienter
- Ansvar for egen læring; studentene skal til dels bidra til egen kunnskaps- og ferdighetsutvikling gjennom selvstendig kunnskapsinnhenting, faglig eksponering av kunnskaper og ferdigheter
- Analyse og resonnement; studentene skal trenes i analyse av pasientopplysninger, kroppslige funn og prøvesvar for å finne frem til mulige diagnoser, behandling og oppfølging
- Integreert eksamen; eksamener holdes mot slutten av hvert studieår med unntak av i 5. og 6. studieår. Studentene prøves i hovedsak bredt innen alle emner og ferdigheter som er undervist i studieåret
- Vektlegging av atferdsfag; studenten skal utvikle evnen til kommunikasjon, til å forstå pasientens plager også i forhold til personlighet, psykososial livssituasjon og samfunn, dessuten skal studenten ha forståelse av sammenhenger mellom kropp og psyke
- Vektlegging av miljømedisin; ha innsikt i årsaker til og konsekvenser av sykdommer som finnes i pasientens miljø
- Kliniske ferdigheter; tilegnes på ferdighetslaboratorium, ved utplassering i allmennpraksis, på uketjeneste, senere i lokalsykehus og kommunehelsetjenesten. I stigende grad skal studentene selvstendig få ansvar i arbeid med pasienter, alltid under kyndig veiledning og oppfølging
- Samarbeidsevne, holdninger og etikk; særlig gjennom gruppeaktiviteter med evalueringer, selvrefleksjon og tilbakemeldinger skal studentene kunne utvikle forutsetningene for teamarbeid, bevissthet om egen opptreden og samfunnsansvar ved fordeling av helsegoder i møtet med pasienter
- Fremstillingsevne; studenten skal trenes i muntlig og skriftlig fagfremstilling ved kollegial tilbakemelding, gjennom utforming av medisinske journaler, journalnotater og epikriser med særlig vekt på bruk av elektroniske pasientjournalssystemer
- Forskningskompetanse; studentene skal lære å vurdere forskningsarbeider og kunne delta i forskning. Sentralt er arbeidet med en hovedoppgave. Studentene arbeider forskningsorientert med en avgrenset faglig problemstilling og leverer en skriftlig avhandling om temaet.

## Formål

Profesjonsstudiet i medisin har til formål å utdanne leger med de beste teoretiske, praktiske og moral-etiske forutsetninger for tjenestegjøring innen ulike deler av helsevesenet og for videre spesialisering innenfor sykehus- og primærmedisin. For å oppnå dette ønsker Det medisinske fakultet å gi studentene:

- en vitenskapelig forankret forståelse av de biologiske og psykososiale prosesser som er knyttet til helse og sykdom
- forståelse for de grunnleggende prinsipper som gjelder i kommunikasjon mellom mennesker i sin alminnelighet og mellom lege og pasient i særdeleshet
- forståelse for de atferdsmessige aspekter ved det å være syk og for de særegne forventninger og krav som stilles til utøvere av legeyrket
- forståelse for hvordan forhold utenfor det enkelte individ kan påvirke helse og sykdomsrisiko
- kunnskap om hvordan man kan gripe inn for å forebygge sykdom og fremme helse, og hvordan man best kan behandle oppståtte helseskader
- en holdning til kunnskap og læring preget av nysgjerrighet, engasjement og forpliktelse slik at de under studiet utvikler evner og ferdigheter som fremmer en stadig kunnskapstilegnelse, faglige refleksjon og innsikt.

## **Læringsmål**

Medisinstudiet ved NTNU har ikke et spesifisert pensum knyttet til bestemte lærebøker. Grensene mellom de ulike fagområdene blir dessuten noe utvisket i et integrert studium. Dette har ført til et behov for å formulere krav til studentenes prestasjoner på nye måter. Læringsmål er en oppstilling av hvilke kunnskaper og ferdigheter studentene skal ha og hvilke oppgaver de skal kunne løse etter å ha gjennomgått de ulike etapper i studiet. Sammen med det som er undervist og det som dekkes av PBL-oppgavene, er læringsmålene med på å angi hva studentene er forventet å kunne.

Medisinstudiet skal i løpet av seks år føre studentene opp på et kompetansenivå som er tilstrekkelig til at de kan fungere godt som turnuskandidater i sykehus. En slik legekompentanse har flere sider; den omfatter kunnskaper og ferdigheter så vel som holdninger. Det er fakultetets ansvar å konstruere et studieopplegg som vil lede studentene frem til målet i løpet av normert studietid. Et nødvendig ledd i prosessen er å gi studentene tilbakemeldinger med visse mellomrom om hvordan de ligger an i den forventede kompetansesestigning frem mot målet. Eksamen er universitetets måte å prøve kompetansen. Man tilstreber ulike og varierte vurderingsformer gjennom studiet: Læringsmål, undervisning og PBL-oppgaver angir rammer for hva studentene skal kunne og blir avkrevd til eksamen.

## **Problembasert læring**

Ved det medisinstudiet i Trondheim spiller problembasert læring (PBL) en sentral rolle. PBL er et pedagogisk prinsipp. Det innebærer at studentenes læring er organisert ut fra helseproblemer presentert av f.eks. en pasient, en virksomhet eller et lokalsamfunn. De presenterte problemer analyseres. Studentene har i oppgave å sette seg læringsmål for videre lesning og læring som bidrar til deres forståelse og evne til å kunne håndtere de spørsmål som problemet reiser. Det typiske problem er en beskrivelse av en pasient med en sykehistorie, visse symptomer og kliniske tegn.

Mye av arbeidet gjøres i grupper. Gruppesammensetningen endres hvert semester. I de to første studieårene møtes PBL-gruppen to ganger i uken i to timer sammen med en veileder. I 3. og 4. studieår møtes PBL-gruppen én gang pr uke, og da i tre timer sammen med en spesialist på dagens emne. Ved gjennomgåelse og diskusjon klargjør studentene problemet i PBL-oppgaven. Deretter formuleres læringsmål som skal være retningsgivende for hva de leser og setter seg inn hver for seg til neste møte. Ved neste PBL-møte drøfter gruppen resultatet. Gjennomgåelsen gir trening i presentasjon av faglig materiale, trening i å stille relevante spørsmål, anledning til å finne ut av uklarerheter og diskutere alternative forklaringsmåter. Resultatet er økt innsikt og fordypet forståelse av helseproblemet.

Arbeidet i grupper fyller flere funksjoner. For det første er de et forum for faglig diskusjon og kritisk utprøving av ny kunnskap og forståelse. Gruppens medlemmer får gjennom prosessen større bevissthet om hva de kan og ikke kan, de lærer å sette ord på sin kunnskap, teste sin

forståelse og motiveres til fortsatt læring. En forutsetning for vellykket gruppearbeid er at alle grupped medlemmene tar ansvar for gruppens felles mål. Gruppearbeidet utgjør også en forberedelse til ulike typer samarbeid som siden kan prege yrkessituasjonen – i forhold til pasienter, men også til kolleger. Lagarbeid krever innsikt i gruppedynamiske prosesser og bevisstgjøring om hva som fører en gruppe fremover. Hver enkelt student må bli seg bevisst hvordan egne bidrag innvirker på de øvrige grupped medlemmene. I PBL legges det også stor vekt på evalueringer av ens bidrag til gruppen. Alle bør få anledning til å trene seg i å ta imot og å gi konstruktive tilbakemeldinger som ledd i utviklingen av læringsmiljøet i gruppen, men også for utvikling av en sosial ferdighet av betydning for fremtidige arbeidsforhold. I tillegg til tilegnelse av kunnskaper er det et mål for PBL-gruppen å fremme sosial utvikling av betydning for senere yrkesutøvelse.

Veilederens oppgave er ikke å være lærer, men å være til støtte og hjelp for gruppen i utviklingen av et godt og konstruktivt læringsmiljø for kunnskapstilegnelsen og sosiallæringen. Gruppen jobber seg gjennom oppgaven. Veileder kan eventuelt oppklare misforståelser og gi råd for læringsprosessen, men uten å dominere gruppens arbeid. Veileder skal tidvis gjøre medlemmene oppmerksomme på hva som hender i gruppen, bidra til å løse uenigheter, vise hva som kan hindre eller føre gruppen fremover.

De øvrige læringsaktivitetene som tilbys i studiet kan være klinikker, forelesninger, kurs og utplassering. Blant fakultetets ansatte finnes det et stort antall ressurspersoner med spesialkunnskap innenfor et eller flere fagområder. De ansatte i vitenskapelig stilling kan fritt kontaktes av den enkelte gruppe for svar på spørsmål. Den viktigste ressursen for den enkelte student vil likevel være faglige tidsskrift og lærebøker. Lister over aktuelle læremidler er angitt i semesterheftene. I mange tilfeller kan også video, data-programmer, plansjer, modeller og preparater være nyttige.

## Hovedinndeling

Studiet er av praktiske grunner inndelt i tre stadier: Stadium I, II og III. Hvert stadium er delt i fire semestre - A, B, C og D, eller i to studieår.

**Stadium I** (1. og 2. studieår), studentene skal i hovedsak tilegne seg kunnskaper i basalfag, mens kliniske problemstillinger fungerer som utgangspunkt for læring og som illustrasjon på basalfaglige emner. Ved klinikkundervisning, lege-pasientkurset og utplassering ved allmennpraktikerkontorer, får studenten direkte kjennskap til faglige utfordringer i legeyrket.

**Stadium II** (3. og 4. studieår), studentene skal tilegne seg grunnleggende kunnskaper og ferdigheter i klinisk medisin. I denne perioden har studentene uketjeneste, dvs. undervisning i små grupper ved en rotasjon på kliniske avdelinger på St. Olavs Hospital, universitetssykehuset i Trondheim. Slik får studentene direkte innblikk i sykehuslegenes arbeidsoppgaver og arbeidsmetoder.

Før stadium II blir studentene delt i to halvkull. Halvkullene følger hvert sitt undervisningsopplegg gjennom ett semester. Deretter bytter de slik at ved studieårets slutt har alle gjennomgått det samme. Felles eksamen holdes ved slutten av studieåret.

**Stadium III** (5. og 6. studieår), studentene skal levere hovedoppgave, de skal tilbringe en periode ved lokalsykehus og i kommunehelsetjenesten. Hoveddelen av undervisningen i samfunns- og miljømedisin er lagt til dette stadiet. I løpet av den siste del av studiet skal studentene utvikle faglig overblikk og helhetlig forståelse. De skal også videreutvikle sine kliniske ferdigheter slik at de ved endt grunnutdanning kan utøve legegjerning på høyt faglig nivå og i tråd med god etisk standard.

## Studieplan

**Høst**  
august – desember

**Vår**  
januar - juni

### Stadium I: 1. og 2. år

| Semester IA                                     | Fellesemner   | Semester IB                           |                           |                  | Vurdering             |
|---|---|---------------------------------------|---------------------------|------------------|-----------------------|
| Medisinske grunnbegrep<br>"Helse og sykdom"     | Ex.phil. og perspektivemne                            | Miniorganblokker                      |                           |                  | 1. integrerte eksamen |
|   |   | Bevegelsesapparat, Hud, Nervesystem   | Hjerte Lunges Blod        | Mage-Tarm        |                       |
| <i>Lege-pasientkurs/Ferdighetslab</i>           |   | <i>Lege-pasientkurs/Ferdighetslab</i> |                           |                  |                       |
| Semester IC                                     |   | Semester ID                           |                           |                  | Vurdering             |
| Miniorganblokker                                |   | Funksjonsblokker                      |                           |                  | 2. integrerte eksamen |
| Sentralnervesystem<br>Sanseorganer<br>Psykiatri | Kvinnesykdommer<br>Fødsel – barn<br>Vekst – utvikling | Likevekt og regulering                | Infeksjon og immunforsvar | Miljø og samfunn |                       |
| <i>Lege-pasientkurs/Ferdighetslab</i>           |   | <i>Lege-pasientkurs/Ferdighetslab</i> |                           |                  |                       |

### Stadium II: 3. og 4. år

| Semester IIA *  | Semester IIB *  | Vurdering             |
|---|---|-----------------------|
| Organblokker  | Organblokker  | 3. integrerte eksamen |
| Sentralnervesystem, rygg, perifere nerver<br>Øye, Øre-nese-hals | Hjerte/kar, Mage-Tarm<br>Lunger, Blod                             |                       |
| <i>Uketjeneste/Ferdighetslab</i>                                |   |                       |
| Semester IIC *  | Semester IID *  | Vurdering             |
| Organblokker  | Organblokker  | 4. integrerte eksamen |
| Bevegelsesapparat<br>Hud, Psykiatri                             | Kvinnesykdommer, Fødsel-barn<br>Nyrer og urinveier, Endokrinologi |                       |
| <i>Uketjeneste/Ferdighetslab</i>                                |   |                       |

### Stadium III: 5. og 6. år

| Semester IIIA *                                 |                       | Semester IIIB *                           | Vurdering           |
|---|-----------------------|---|---------------------|
| HOVEDOPPGAVE                                    | Godkjent innlevering  | Forelesninger<br>Klinikker<br>Uketjeneste | Ferdighetslister    |
|   |                       | Ekspert i Team                            |                     |
| Semester IIIC **                                | Vurdering             | Semester IIID                             | Vurdering           |
| Miljø og samfunnsmedisin                        | 5. integrerte eksamen | Oversiktsemester                          | Avsluttende eksamen |
| Praksistjeneste i kommune-helsetjenesten 6 uker |                       | Oppsummering, fordypning og sammenfatning |                     |

\* I Stadium II og semestrene IIIA og IIIB deles kullet slik at semestrene går parallelt

\*\* I semester IIIC deles kullet under utplasseringsperioden

## Praktisk medisin

Allerede fra første semester får studentene nær kontakt med praktisk medisin. I de to første årene av studiet tilbringer studentene tre timer annen hver uke i allmennpraksis. Alle er fordelt på grupper som møter hos allmennpraktiserende leger med tilknytning til fakultetet. Utplasseringen i allmennpraksis skal først og fremst være en arena for trening i kommunikasjon med pasienter.

Studentene får systematisk trening i klinisk undersøkelsesteknikk i ferdighetslaboratorium. Her trener studentene ulike håndgrep på hverandre og på modeller. Opplæringen gjøres under veiledning av allmennpraktikere og lærere med tilknytning til både basal- og kliniske fag.

I 3. og 4. studieår har studentene uketjeneste. Der stimuleres det til læring av erfarne spesialleger. De tar studentene med på de kliniske avdelingene og poliklinikkene, og kan gi dem avgrensede, selvstendige arbeidsoppgaver. Uketjenesten gir direkte innblikk i hvordan legearbeidet på sykehuset arter seg. Uketjenesten er obligatorisk.

I 6. studieår inneholder timeplanen for hver uke en klinikk, dvs en situasjon hvor en pasient danner utgangspunkt for undervisningen. En eller to studenter, som har snakket med og undersøkt pasienten på forhånd, legger frem pasientens problem for resten av kullet under veiledning av en lærer. Ofte vil pasienten selv fortelle kullet hvordan sider ved sykdommen oppleves og noen ganger vil pasienten vise frem kliniske tegn som studentene kan observere i klinikkundervisningen. Pasientens problem vil som oftest utgjøre et sentralt element i undervisningen den uken.

## Fellesemner

I forbindelse med NTNUs utdanningsprofil er det bestemt at 22,5 studiepoeng skal være Fellesemner. Emnene heter ex.phil., ex.fac. og perspektivemne og er på 7,5 studiepoeng hver. Medisinstudentene trenger ikke ex.fac, men må ta de to andre fellesemnene. *Innføringsemnene må være bestått senest i 4. semester, altså før påbegynt stadium II.*

Perspektivemnet velges blant flere emner. Det skal representere en annen studiekultur enn det studiet studenten er tatt opp på. Det skal bidra til å gi studenten innblikk i en annen vitenskapelig tradisjon med annen tenke- og arbeidsmåte og med andre typer problemstillinger. Emnet skal bidra til at studentens fagstudium settes inn i en større sammenheng for å øke forståelsen for eget og andre fags egenart. Dessuten kan det danne utgangspunkt for senere tverrfaglig samarbeid og for kreativ tverrfaglig kommunikasjon.

## Engelsk semester

Undervisningen i IID foregår på engelsk. Noen av PBL- gruppene er engelskspråklige, men alle PBL- kasuistikkene er på engelsk. Uketjenesten med pasienter til stede går på engelsk i de engelskspråklige gruppene. I dette semesteret er flere av våre studenter på utveksling i andre land. Det gjør det velegnet til å motta utenlandske studenter ved vår institusjon. Et primært mål med engelsk semester er å øke internasjonaliseringen ved fakultetet og forbedre studenters og faglæreres evne til å kommunisere med kollegaer i et internasjonalt miljø. For utenlandske studenter som ønsker å ta engelsk semester i Trondheim er det opprettet en egen emnekode MD4041 - Semester IID (30sp)

## Ekspert i team

Ekspert i Team er et tverrfaglig prosjektemne for masterstudentene og studenter i profesjonsutdanning ved NTNU. Intensjonen med emnet er å forberede studentene på tverrfaglig samarbeid i yrkeslivet. I tillegg skal studentene gjennom gruppearbeidet utvikle innsikt i egen faglig kompetanse og gruppeatferd, og kunne bruke den i samarbeid med andre. Ved DMF er

emnet obligatorisk for både masterstudenter og medisinstudenter. For medisin er emnet lagt til 9. eller 10. semester.

For mer informasjon om eksperter i team, se [www.ntnu.no/dmf/studier/eit](http://www.ntnu.no/dmf/studier/eit)

### Hovedoppgave

I løpet av IIIA skal alle studentene gjennomføre et forskningsprosjekt under veiledning av fakultetets vitenskapelige personale. Protokoll skal ikke innleveres før fjerde studieår, men unntaksvis kan protokoll innleveres tidligere dersom det er faglig begrunnet. Dette semester er i hovedsak satt av til arbeid med hovedoppgaven. Oppgaven skal gi studenten anledning til å fordype seg i et medisinsk forskningstema og samtidig tilegne seg erfaring med vitenskapelig skriving og forskningsmetodikk. Studentene oppfordres til å utarbeide oppgaven med tanke på publisering i et medisinsk fagtidsskrift.

### Utplassering i lokalsykehus

I semester IIIB, i 5. studieår, utplasseres studentene 16 uker på lokalsykehus. Perioden omfatter syv uker ved medisinsk avdeling, syv uker ved kirurgisk avdeling og to uker ved anesthesiavdeling. Studentene skal også møte på røntgenavdelingen ukentlig.

Utplasseringsperioden i lokalsykehus gir studentene anledning til å tilegne seg kunnskap i miljø som preges av klinisk virksomhet og under forhold som markert skiller seg fra den kliniske situasjon de har møtt tidligere. Studentene må regne seg som aktive observatører i starten, men forventes etter kort tid å bidra i avdelingens arbeide og rutiner. I løpet av utplasseringsperioden er det målet at studentene skal oppnå en viss ferdighet i de vanligste prosedyrer og håndgrep som hører til det daglige arbeid ved en sykehusavdeling. Utplasseringen er obligatorisk.

### Midlertidig lisens

Medisinstudenter som har fullført ni semestre og gjennomført utplassering i lokalsykehus, får en begrenset adgang til å utøve legevirksomhet. Slik legevirksomhet kan bare foregå under veiledning av lege som vil være faglig ansvarlig for det studenten gjør. Fakultetet sender to ganger i året liste til Statens autorisasjonskontor over studenter som er kvalifisert for midlertidig lisens.

### Utplassering i kommunehelsetjenesten

Utplasseringsperioden i kommunehelsetjenesten er seks uker og er lagt til semester IIIC i 6. studieår. Praksisuken er inndelt med tre dager i allmennpraksis på legekontor, en dag med samfunnsmedisinske oppgaver, dessuten en dag til skriving av en samfunnsmedisinsk oppgave. Utplasseringen er obligatorisk.

### **Obligatorisk undervisning - fravær**

Deltagelse i PBL-møter, uketjeneste, utplassering i allmennpraksis, utplassering i lokalsykehus og i kommunehelsetjeneste samt emnet Eksperter i Team er obligatorisk.

Fremmøte i PBL-gruppene registreres elektronisk ved hvert gruppemøte. Ved uketjenesten på de ulike kliniske avdelingene på universitetssykehuset, skal studentene selv innhente signatur som bekrefter deres faglige deltakelse på avdelingene. Ved annen obligatorisk undervisning skal den faglige ansvarlige, dvs. allmennpraktiker, kommunelege eller DMFs kontaktperson ved lokalsykehuset, registrere antall dager studenten har møtt.

Fravær regnes for hvert semester når det gjelder PBL-møter og allmennpraksis. Ved annen utplassering regnes fravær som del av hele utplasseringsperioden.

En student kan ha inntil 15 % fravær uten å grunngi dette. Ytterligere 10 % fravær kan aksepteres, hvis studenten kan dokumentere akseptable grunner til fraværet. Slike grunner kan f.eks. være sykdom, spesielle sosiale situasjoner eller sykdom hos barn under 12 år som

studenten har omsorgsansvar for. Studenter som innehar tillitsverv innenfor NTNU, DMF eller studentorganisasjoner og som av den grunn har relevante utenomfaglige oppgaver, kan etter søknad fritas i noe utstrekning for obligatorisk undervisning. Den som har ansvar for registreringen, avgjør om fraværet faller inn under disse kategoriene. Hvis ansvarlige er i tvil, eller studenten er uenig i vurderingen, er Studieseksjonen rådgivende instans eller ankeinstans.

Hvis fraværet overstiger 15 % udokumentert og ytterligere 10 % dokumentert, taper studenten retten til å gå opp til eksamen sammen med sitt kull. Vedkommende må da rykke ned i henhold til gjeldende retningslinjer for kullbytte. For allmennpraksis aksepteres to fraværsdager hvert semester udokumentert. Den ansvarlige for registreringen skal varsle Studieseksjonen og studenten blir utelukket fra eksamen. Studieseksjonen sender skriftlig orientering til studenten.

### **Krav til skikkethet i medisinstudiet**

Ved NTNU skal det foretas skikkethetsvurdering ved lærer-, medisin- og psykologutdanningen. Profesjonsstudiet i medisin ble omfattet av denne forskriften fra 1. august 2006.

Skikkethetsvurdering innebærer av utdanningsinstitusjonen skal foreta en helhetsvurdering av studentens faglige og personlige forutsetning for å kunne fungere som lege. Vurderingen skal foretas gjennom hele studietiden, og studenten skal vurderes løpende både i den teoretiske og den praktiske delen av studiet.

Muligheten for å vurdere en student som ikke skikket etter en særskilt skikkethetsvurdering, skal bare benyttes i helt spesielle tilfeller når andre formelle og uformelle virkemidler underveis i studiet ikke har avhjulpet situasjonen.

Forskrift om skikkethetsvurdering i høyere utdanning:  
<http://www.lovdatab.no/for/sf/kd/td-20060630-0859-0.html>

Dersom du som student eller lærer opplever at en medisinstudents oppførsel strider mot krav som settes gjennom Forskrift om skikkethet i høyere utdanning, ber vi deg ta kontakt med fakultetet. Dette gjøres i første omgang muntlig til Studieseksjonen eller til prodekan for medisinstudiet.

### **Utvekslingsopphold i utlandet**

Det er fullt mulig å tilbringe ett eller to semestre i utlandet i løpet av medisinstudiet ved NTNU. DMF har undertegnet bilaterale studentutvekslingsavtaler med flere utenlandske utdanningsinstitusjoner som innebærer at begge parter forplikter seg til å ta i mot et bestemt antall studenter i året (gjørne én eller to). Det anbefales å reise ut i fjerde studieår, da de fleste samarbeidsinstitusjoner ønsker at studentene har en viss klinisk erfaring.

#### Samarbeidsinstitusjoner i Erasmus-området:

|           |  |
|-----------|--|
| Belgia:   | Université libre de Bruxelles  |
| Tyskland: | RWTH Aachen<br>Freie Universität, Berlin<br>Humboldt-Universität zu Berlin<br>Universität Leipzig<br>Georg August Univ. Göttingen<br>Universität Hamburg |
| Østerrike | Medizinische Universität Graz<br>Innsbruck Medical University  |



|            |  |
|------------|--|
| Sveits:    | Univ. Basel  |
| Spania:    | Universidad de Oviedo<br>Universidad de Las Palmas<br>Universidad de Murcia<br>Universidad Complutense, Madrid                     |
| Portugal:  | Universite de Coimbra  |
| Italia:    | Universita degli studi di Bologna<br>Universita degli studi di Milano<br>Universita degli studi di Roma                            |
| Nederland: | Vrije Universiteit Amsterdam<br>Universiteit van Amsterdam   |
| Frankrike: | Université de Rouen<br>Université Victor Segalen Bordeaux 2<br>Université Paul Sabatier Toulouse (Rangueil)<br>Université de Lille |
| Tsjekkia:  | Charles University, Prague   |
| Skottland: | University of Dundee   |

Samarbeidsinstitusjoner utenfor Erasmus-området:

|           |  |
|-----------|--|
| USA:      | University of Louisville, Kentucky<br>University of North Dakota |
| Ecuador   | Universidad San Francisco de Quito                               |
| Chile     | Pontificia Univ. Catholica de Chile                              |
| Argentina | Universidad Catolica de Cordoba<br>Universidad de Buenos Aires   |
| Australia | Univ. Queensland, Brisbane (kun 6 uker)                          |

Gjennom NORDPLUS er DMF medlem av et utvekslingsnettverk som omfatter alle de medisinske fakultetene i Norge, Sverige, Danmark og Finland.

I tillegg til dette har fakultetet avtaler med institusjoner som retter seg spesielt mot hovedoppgavesemesteret. Spørsmål vedrørende dette kan rettes til Studieseksjonen.

Det planlagte studieoppholdet må være forhåndsgodkjent av Studieseksjonen ved DMF før søknaden sendes Internasjonal seksjon (online søknad). For at forhåndsgodkjenning skal kunne gjennomføres må studenten fremvise studieplan fra det aktuelle lærestedet. Vær oppmerksom på at det kan være vanskelig å fremskaffe studieplaner fra enkelte institusjoner. Internasjonal seksjon, Gløshaugen, er imidlertid behjelpelig med dette.

Søknadsfrist for studieopphold i utlandet varierer noe fra år til år, men blir vanligvis fastsatt til en dato i begynnelsen av mars måned. Søknadsskjema finnes på Internasjonal seksjons nettside; [www.ntnu.no/intersek](http://www.ntnu.no/intersek). Det utfylte skjemaet sendes Internasjonal seksjon online. Alle søknadene som kommer inn til Internasjonal seksjon innen søknadsfristen, og som er

forhåndsgodkjent, blir vurdert i forhold til stipend (ERASMUS, Nordplus, NTNU midler m.m.). Hvis det melder seg flere søkere til et universitet enn det er avtale om, overlater Internasjonal seksjon avgjørelsen om hvem som får stipend og adgang til å reise, til respektive fakultet.

Under forutsetning av at studentene har søkt om utveksling til et universitet det eksisterer bilateral avtale med, besørger Internasjonal seksjon den videre kontakt med det aktuelle lærestedet. Dersom studenten ønsker at Internasjonal seksjon skal kontakte universitetet det ikke er inngått avtale med, må dette være avtalt på forhånd. Hvis dette ikke er avtalt, vil søknaden til Internasjonal seksjon kun behandles som en søknad om stipend for oppholdet.

Prosedyrer for tilbakemelding til søkeren vil variere fra lærested til lærested. Noen institusjoner sender brev direkte til studenten, mens andre sender melding til Internasjonal seksjon som tar seg av videre formidling til studenten. Det samme gjelder praktisk informasjon om innkvartering, språkkurs m.m.

Etter hjemkomst fra utenlandsoppholdet er studentene pålagt å fylle ut rapportskjema for oppholdet. Skjema er lagt ut på nettsiden til Internasjonal seksjon:

Mer informasjon om utveksling finner du på følgende nettsider:  
[www.ntnu.no/studier/studier\\_i\\_utlandet/](http://www.ntnu.no/studier/studier_i_utlandet/) (Internasjonal seksjon)  
[www.ntnu.no/studier/cmed/utenlandsopphold](http://www.ntnu.no/studier/cmed/utenlandsopphold) (Det medisinske fakultet)

## De enkelte eksamener

### Skriftlig eksamen

Skriftlig eksamen skal i hovedsak omhandle emner fra de semestrene som er undervist siden siste eksamen, men inntil 1/3 av eksamens totale vekt kan utgjøres av stoff fra tidligere semestre. Eksamen skal være faglig integrert og kan omfatte alle basale, klinisk-medisinske, atferdsmessige og miljømessige emner som faller innenfor undervisningen og læringsmålene for de aktuelle semestrene.

### Innhold

I de to første årene av studiet skal kliniske emner vurderes bare der hvor basalkunnskap kommer til direkte anvendelse. I studiets siste år skal basalfag vurderes der det er klinisk relevant, og ikke i samme grad av detalj som tidligere i studiet. Skriftlig og muntlig/praktisk eksamen må planlegges som en helhet og bør samlet gi en bred test av kunnskaper, ferdigheter, holdninger og analytiske ferdigheter.

Følgende kan legges til grunn ved utarbeidelse av eksamensspørsmål:

PBL: Inntil 1/3 av spørsmålene til eksamen kan hentes direkte fra PBL- oppgavene. I Studiehåndboka heter det: *"I stadium I skal studentene i hovedsak tilegne seg kunnskaper i basalfag, mens kliniske problemstillinger fungerer som utgangspunkt for læring og som illustrasjon på basalfaglige emner"*. Dette er retningsgivende for i hvilken grad omfanget av kommentarene i PBL- oppgavene skal være relevant til eksamen.

Timeplanfestet undervisning: Alt som er undervist av teoretiske kunnskaper og praktiske ferdigheter, kan bli gjenstand for eksaminasjon.

Læringsmål: Læringsmålene setter faglige rammer for hva en student skal beherske innen ulike fagdisipliner gjennom studiet. Alt som undervises, skal i utgangspunktet speiles i ett eller flere læringsmål for semesteret. Semesterkoordinator skal årlig oppdatere de læringsmål som gjelder for deres semester.

### Form

Skriftlig eksamen varer i 6 timer.

For essayoppgaver foreligger ingen strenge føringer om form, men de bør også prøve studentenes evne til resonnement og integrasjon av fagkunnskap der det er mulig.

Eksamensoppgavene skal foreligge i begge målformer (bokmål og nynorsk).

CMED 4041 er engelsksemester og skal ha oppgavetekst på engelsk.

### Sammensettingen av eksamensoppgavene

En skriftlig eksamen skal bestå av en del med flervalgsoppgaver i et antall på ca. 100-120 og en essaydel med 3 til 5 oppgaver. FVO-delen skal telle 60 %. Essaydelen skal telle 40 %. Hver enkelt essayoppgave skal bedømmes etter en poengskala. Poengene fra hver enkeltoppgave legges sammen for å komme til en totalsum. Utelukkende det antall poeng som på forhånd er bestemt for den enkelte oppgave skal benyttes. Antall sider i en besvarelse er uten betydning i denne sammenheng. Poengsummen for oppgavene for de to delene regnes om slik at det maksimale antall oppnåelige poeng alltid er 100.

Eventuelle hjelpemidler slik som oppslagsbøker, tillates bare brukt etter nærmere beskjed gitt av semesterkoordinator. Besvarelsen skrives med svart eller blå penn. FVO spørsmål svares på egne, utdelte svarark for optisk lesning. Essayspørsmål skal besvares på ark utdelt av eksamensinspektørene.

Eksamenskommisjonen har ansvaret for å innhente forslag til skriftlige eksamensoppgaver fra undervisningsenhetene. Det gjøres i god tid slik at eksamensoppgavene for ordinær og utsatt eksamen foreligger i Studieseksjonen ved fakultet *senest* fem uker før eksamensdagen.

Studenter som ikke består eksamen eller som har mindre enn 70 poeng, kan kontakte en av semesterkoordinatorene for individuell gjennomgåelse av eksamensbesvarelsen. Svarene på FVO-oppgavene legges ut på nettet så snart det er praktisk mulig etter avsluttet skriftlig eksamen. Sensorveiledningen for essaydelen blir lagt ut først etter sensur.

### Sensur

Oppgavene bedømmes av eksaminatorer og sensorer i fellesskap. Grunnlag for bedømmelsen er en sensorveiledning utarbeidet av eksamenskommisjonen før eksamen i samarbeid med de aktuelle fagmiljøene.

Eksaminator og sensor enes om bedømmelsen. Dersom de ikke blir enige, har sensor det avgjørende ord. Sensur skal foreligge senest 3 uker etter eksamensdagen. Sensurfristen skal føres på eksamens settet.

Eksamensbesvarelsen bedømmes som enten Bestått eller Ikke bestått.

Minimum poengsum for å bestå eksamen er 65 av totalt 100 oppnåelige poeng. Karakteren "Bestått" ved DMF skal omtrent tilsvare de kvalitative beskrivelsene tilknyttet Bologna-avtalen om europeisk utdanning. Poengsummen gjøres kjent for studentene, men kommer ikke på vitnemålet.

## **Muntlig-praktisk eksamen 1. – 4. studieår**

### Innhold

Muntlig-praktisk eksamen skal som skriftlig eksamen i hovedsak omhandle emner fra perioden som er gått siden siste eksamen, dog kan inntil 1/3 av vurderingens totale vekt utgjøres av stoff fra tidligere semestre. Eksamen skal være faglig integrert og kan omfatte alle basale, klinisk-medisinske, atferdsmessige og miljømessige emner som faller innenfor læringsmålene for de aktuelle semestre.

I de to første årene av studiet skal kliniske emner vurderes bare der hvor basalkunnskap kommer til direkte anvendelse. I studiets siste fire år kan basalfag vurderes der det er klinisk relevant, og ikke i samme detaljeringsgrad som tidligere i studiet.

Skriftlig og muntlig-praktisk eksamen må planlegges som en helhet og bør samlet gi en bred test av kunnskaper, ferdigheter og til dels holdninger.

### Form

Med unntak av eksamen i lege-pasientkommunikasjon, og klinisk undersøkelse i 2. studieår og ved avsluttende eksamen i 6. studieår, avholdes muntlig-praktisk eksamen som en stasjonseksamen med 3 poster. Formålet med en muntlig-praktisk stasjonseksamen er å teste ferdigheter og kunnskap som det er vanskelig å teste ved skriftlig eksamen. Den kan eksempelvis være en muntlig analyse av en problemstilling, beskrivelse og diskusjon av et histologisk preparat, en begrenset klinisk undersøkelse med etterfølgende diskusjon, osv. Undervisningsenheten oppfordres til å velge oppgaver av praktisk art. Så langt det er mulig, er det sterkt ønskelig at man bruker pasienter. Undervisningsenheten står ellers fritt i å velge oppgaver fra sine fagfelt. Undervisningen som er gitt og læringsmålene danner et naturlig utgangspunkt for valg av oppgaver. For muntlig-praktisk vurdering oppfordres det til å lage oppgaver slik at resonnement og integrasjon av fagkunnskap kommer til anvendelse der hvor det er mulig.

Oppgaven må være slik at den typiske student greit kan løse den innenfor tidsfristen på 13 minutter og eventuelt 2 minutter til avslutning.

Stasjonene skal dekke ulike fagområder; de vil variere etter hvilket studieår eksamen gjelder.

#### Sammenstillingen av eksamensoppgavene

Lederen av eksamenskommisjonen tar initiativ og ansvar til gjennomføring av muntlig-praktisk vurdering. Den eksaminator og sensor som skal bedømme ved en stasjon, må på forhånd være orientert og akseptere stasjonsoppgaven og bedømmelseskriteriene.

#### Sensur

Studentens prestasjoner bedømmes på hver enkelt stasjon av en eksaminator og en sensor som Bestått eller Ikke bestått. Avgjørelsen om bestått eller ikke bestått treffes av eksaminator og sensor uten studenten til stede. Eksaminator og sensor ved den enkelte stasjon skal tilstrebe enighet om bedømmelsen. Ved uenighet har sensor det avgjørende ord.

Ved alle muntlige stasjonseksamener i medisinstudiet, skal studenten bestå samtlige tre stasjoner for samlet å oppnå karakteren bestått til muntlig eksamen. Dette gjelder muntlig eksamen i 1., 3. og 4.studieår. Studentene skal ha en individuell muntlig vurdering og tilbakemelding ved kunngjøring av sensur. Ved muntlig eksamen for stadium II er det oppnevnt en ekstern tilsynssensor; dermed åpner universitetsloven for at man kan benytte to interne sensorer. Kravet om ekstern deltakelse i eksamen vil være oppfylt ved ekstern evaluering av eksamensformen (jfr.§ 37 i studieforskriften).

Studenten kan senere få en grundigere tilbakemelding ved å kontakte eksaminator med tilknytning til NTNU.

For å stå på den enkelte stasjon må studenten mestre tilsvarende et minimum på 65 % av det han eller hun er forventet å kunne. Det kan være vanskelig å bedømme om en student behersker 65 %, og her må man ofte bruke skjønn. En på forhånd planlagt strukturert eksaminasjon vil imidlertid i stor grad lette arbeidet. Eksaminator kan da for eksempel krysse av for hva studenten klarte eller ikke klarte, og så til slutt telle opp ”poeng”. Dersom en student stryker på stasjonen, er det nyttig å ha dokumentasjon i form av notater eller evt. poengscore, slik at man lettere kan begrunne hvorfor studenten har strøket.

Tilbakemelding til studentene: Beskjed om eksamensresultat meddeles hver enkelt student. Ved stryk skal studenten ha en begrunnelse. Det er viktig å få meldt til studenten om hva som må forbedres.

Studentene har ikke klagerett på sensuren ved muntlig eksamen, men kan evt. klage på formelle feil.

### **Eksamen i lege-pasientkommunikasjon og undersøkelsesteknikk**

#### Innhold

I uke 9/10, 2. studieår, avholdes det en muntlig-praktisk vurdering av ferdighetene innen lege-pasientkommunikasjon og undersøkelsesteknikk. Vurderingen skal prøve studentens evne til og forståelse av hvordan gjennomføre en samtale med en pasient, kunne identifisere ulike sider ved de helseproblemer som bringer pasienten til lege og se plagene i forhold til vedkommendes psykososiale kontekst m.v. Studenten skal også demonstrere sine ferdigheter i gjennomføring av en avgrenset klinisk undersøkelse; den behøver ikke være knyttet til pasientens problem. Det er eksaminator/sensor som bestemmer hvilken undersøkelse som studenten skal utføre. Etter dette forlater pasienten rommet.

Studenten skal så gi en ordnet kollegial rapport med rimelig bruk av faglige beskrivende termer om vesentlige funn fra samtalen. Dette skal ikke være en full anamnese, men en avgrenset sykehistorie som er forløper til den fulle anamnese som kreves senere i studiet.

Studenten skal i tillegg eksamineres om sine kommunikasjonsmåter i samtalen medpasienten. Eksaminasjonen skal også omfatte den kliniske undersøkelsen; man skal vurdere om studenten

i hovedsak har forstått undersøkelsen, vet hva som er normale funn og avvik fra dette, og dessuten kjenner undersøkelsens hensikt.

Studenten forlater så rommet. Eksaminator og sensor vurderer studentens prestasjon. Deretter innkalles studenten for endelig evaluering.

#### Form

Studenten gjennomfører en samtale med en reell eller simulert pasient om pasientens grunner til å oppsøke lege; eksaminator og sensor er til stede. Samtalen bør ikke ta mer enn 15 minutter. Til den kliniske undersøkelsen er det avsatt ca. 5 min. Deretter forlater pasienten rommet.

Studenten får først ca. 5 minutter til å gi sin kollegiale rapport. Det etterfølges av en eksaminasjon om bl.a. forhold fra lege-pasientkommunikasjon og den kliniske undersøkelsen; dette kan ta inntil 10 minutter. Deretter forlater studenten rommet.

Eksaminator og sensor vurderer studentens prestasjon maks. i 5 minutter. Til slutt innkalles studenten for evaluering på maks. 5 minutter. Det er satt av totalt 45 minutter til hver student. Tidsmarginene er knappe. Det er derfor viktig å holde tiden.

#### Sensur

Studentens prestasjoner bedømmes av eksaminator og sensor med karakterene bestått eller ikke bestått. Studenten får umiddelbar tilbakemelding om sine prestasjoner, men avgjørelsen om bestått eller ikke bestått treffes av eksaminator og sensor uten studenten til stede. Eksaminator og sensor skal tilstrebe enighet om bedømmelsen. Ved uenighet har sensor det avgjørende ord. Ved "Ikke bestått" kan studenten senere kontakte eksaminator for en individuell tilbakemelding om prestasjonen. Nærmere informasjon vil bli gitt av Institutt for samfunnsmedisinske fag.

Hvert eksaminator-sensormap kommenterer på fastsatt skjema sitt inntrykk av studentenes ferdighetsnivå. Dette danner grunnlag for tilbakemelding til studenten og skal sendes den ansvarlige for lege-pasientkurset og bearbeides.

### **English Semester (IID)**

The examination consists of a 3-hour written examination with multiple choice questions (MCQ) based on the topics that have been covered in the IID curriculum taught in English. A minimum of 50 of 100 points is required to pass the written examination. An English dictionary will be allowed under the examination. Students are recommended to contact Liv Wessel (liv.wessel@ntnu.no) at the Faculty Administration for advice on which dictionaries that will be allowed.

In addition, there will be an oral examination where each student will be examined in three different clinical disciplines from IID. The student is examined for 15 minutes in each discipline, totalling 45 minutes. The examination in all three disciplines must be passed to pass the oral examination. A joint ECTS mark (A-F) is given where the written and oral examination each account 50%."

### **Muntlig-praktisk eksamen 6. studieår**

#### Innhold

Sjette studieår består av en eksamen i Samfunnsmedisin i desember og avgangseksamen i juni. Den skriftlige eksamen i Samfunnsmedisin (IIC) omfatter en vitenskapelig artikkeldel. Spørsmålene knyttet til vurderingen av denne, skal maksimalt gi åtte poeng av de totalt 100 oppnåelige poeng for hele eksamen. Dette kan fravikes i spesielle tilfeller. Antall poeng som

kan oppnås for oppgaven tilknyttet artikkelen, skal være kunngjort ved utdeling av spørsmålene til oppgaven.

Den muntlige delen av den samfunnsmedisinske eksamen er en muntlig-praktisk evaluering av et video opptak av en konsultasjon fra praksistjenesten som studenten har i 6 uker. Video opptaket må være fullført og godkjent før eksamen, samfunnsmedisin godkjennes med 30 studiepoeng.

#### Overordnede betraktninger avsluttende muntlig eksamen 6. studieår

Avgangseksamen "sertifiserer" studentene til å kunne begynne å arbeide som leger. Fakultetet har her et meget stort ansvar.

Studentene får først vite hvilke fag de skal opp i en uke før eksamen. Det gjelder eksamen i generell kirurgi, generell indremedisin og allmenntmedisin. Tilsvarende gjelder også for de såkalte "mindre" fag som de vil bli eksaminert i.

Studentene er opplyst om at de ved muntlig eksamen skal ta opp en anamnese og gjennomføre en full undersøkelse av pasienten, altså det som anses nødvendig for å utarbeide en full "sykehusjournal". Dersom man i noen fag ønsker å avvike fra dette, må studenten få klar beskjed fra starten av den muntlige eksamen. Eventuelt opplyses det under hvilke vilkår studenten skal gjennomføre avgrenset undersøkelse. Dette gjelder spesielt i allmenntmedisin hvor studenten er i en allmenntmedisinsk "setting", men forholdet kan også gjelde i andre fag, f.eks. dersom man ønsker en "akutt", medisinsk vurdering eller hvor man vil være interessert i å spare tid til spesielle undersøkelser.

#### Praktisk gjennomføring av muntlig avsluttende eksamen

Muntlig eksamen gjennomføres som en full klinisk eksamen. Gjennomføring av eksamen foretas ut fra en standardisert "mal" eller prosedyre som kan bidra til at eksamen gjøres så enhetlig som mulig i form, og dermed også oppleves som mer rettferdig av studentene.

Det avsettes 1,5 time til hver enkelt students muntlig eksamen. Det inkluderer naturligvis undersøkelsestid og tid som går bort før og etter selve eksaminasjonen. Sensor og eksaminator skal være til stede under hele undersøkelsen, som bør være så reell som mulig (og der hvor det kan være tvil, må man tydeliggjøre for studenten om man ønsker en målrettet undersøkelse eller en generell undersøkelse).

Skjemaet "Evaluering av kandidatene ved muntlig eksamen IID" som er tilgjengelig i eksamenslokalet, skal fylles ut av eksaminator og sensor for hver enkelt kandidat. På skjemaet fremgår noen momenter som bør vektlegges ved eksamen. Sensor og eksaminator fyller ut skjemaet og sender det sammen med sensuren til fakultetet v/ Liv Wessel, studieseksjonen DMF.

Skjemaet "Evaluering av avsluttende eksamen for IID", ligger tilgjengelig i eksamenslokalet og kan fylles ut av studentene. Skjema leveres til studieseksjonen.

Eksaminator og sensor må være påpasselige med å slå av calling og mobiltelefon under eksamen. Deres eventuelle andre utenforliggende oppgaver må også legges til side eller overlates til andre under eksamen.

Studenter får ikke ha med seg mobiltelefon når de er opp til muntlig-praktisk eksamen.

Studenten skal ha tilbakemelding om sin eksamensprestasjon etter at sensor og eksaminator har konferert om bestått/ikke bestått umiddelbart etter at den enkelte kandidat er ferdig.

### Muntlig eksamens innhold og form

Ved avsluttende eksamen 6. studieår består muntlig-praktisk eksamen av en klinisk eksamen hvor studenten gjennomfører anamneseopptak og full klinisk undersøkelse, dessuten vurderes relevante problemstillinger med utgangspunkt i den aktuelle pasienten. Innholdet i eksamen skal hentes fra de samlede læringsmålene for fagene gjennom hele studiet og være bredest mulig. Studenten skal her alltid eksamineres i ett av fagene kirurgi, indremedisin eller allmenntedisin, samt ytterligere i ett av følgende kliniske fag: fysikalsk medisin og rehabilitering, gynekologi-obstetikk, hud- og veneriske sykdommer, nevrologi, nevrokirurgi, onkologi, ortopedi, pediatri, psykiatri, reumatologi, øre-nese-halssykdommer, øye-sykdommer.

### Gjennomføring av eksamen

Eksamenskommisjonen tar i god tid kontakt med de aktuelle kliniske avdelingene og orienterer om eksamenstidspunkt og antall kandidater. Eksamenskommisjonen, i samarbeid med fakultetsadministrasjonen, sørger for å finne det nødvendige antall eksterne sensorer. Studentene fordeles mellom de forskjellige avdelingene ved loddtrekning. Studentene skal ha melding om fagfeltet en uke før eksamensdagen.

### Bedømmelse av muntlig eksamensprestasjoner - 6. studieår

Ansvar for bedømmelsen og vurderingen av om kriteriene for en tilfredsstillende eksamensprestasjon er oppfylt, påhviler den enkelte eksaminator og sensor. Studenten skal ha umiddelbar tilbakemelding om sin innsats, men eksaminator og sensor fastsetter karakteren, bestått eller ikke bestått uten studenten til stede. Begge muntlig-praktiske vurderinger etter 6. studieår må være bestått.



## Emneoversikt med læringsmål

### Overordnet læringsutbytte for profesjonsstudiet i medisin

En lege utdannet ved NTNU har ved endt medisinstudium kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse/holdninger for å:

- gjennomføre en medisinsk konsultasjon og møte pasienter og pårørende på en empatisk og respektfull måte;
- beherske samtaleteknikk og vanlig undersøkelsesteknikk for somatiske og psykiske lidelser;
- anvende kunnskap om menneskets normale biologi og sykdomsprosesser i møte med nye situasjoner;
- gjøre diagnostiske overveielser ved somatiske og psykiske lidelser og iverksette og utføre utredning, behandling og oppfølging i samarbeid med pasienten;
- vurdere hvordan samfunnsforhold, miljø og livsstil påvirker helsen for ulike grupper og individer og initiere forebyggende tiltak for å hindre at sykdom oppstår og/eller forverres;
- erkjenne egne begrensninger og vurdere egen og andres medisinske virksomhet ut fra samfunnets behov og i et folkehelseperspektiv og ut fra økonomi og prioriteringer i helsevesenet;
- forstå vitenskapelige metoder og tradisjoner innen medisinen og forstå sammenhengen mellom vitenskap og etablert erfaring og dens betydning for yrkesutøvelsen;
- erkjenne og identifisere sitt behov for å kontinuerlig tilegne seg ny kunnskap og utvikle sin faglige kompetanse og praksis;
- kunne informere og undervise om helse spørsmål og samarbeide med ulike faggrupper i og utenfor helsevesenet.

### Semester IA og IB

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>MD4011</b>                 | <b>Medisin 1. års eksamen</b>  |
|                               | <b>Semester IA og IB</b>   |
| Studiepoeng:                  | 45   |
| Undervisningssemester:        | IA høst og IB vår  |
| Læringsformer og aktiviteter: | PBL, forelesninger, klinikk, seminarer, F-lab, utplassering hos allmennpraktiker, demonstrasjoner, øvinger og kurs.  |
| Forkunnskapskrav:             | Studierett CMED  |
| Obligatorisk aktivitet:       | PBL-møter og utplassering i allmennpraksis   |
| Vurderingsform:               | Eksamen går over to dager og består av en 6 timers skriftlig prøve og en muntlig/praktisk prøve. Den praktiske prøven er en stasjonseksamen hvor alle studentene skal innom tre stasjoner. Det kreves at alle tre stasjoner skal være bestått.<br>Bestått/ikke bestått |
| Kursmaterieill                | Se egne semesterhefter   |
| Studiepoengreduksjon:         | MFEL1010: 7,5 studiepoeng  |
| Studiekonsulent:              | IA og IB – Inger L. Skogen, ISB  |
| Ansvarlige fagpersoner:       | IA - Professor II Bjørn Hilt<br>IB – Førsteamanuensis Helge Bjørnstad Pettersen  |

## **Faglig innhold**

### Semester IA

Semester IA skal gi studentene en basiskunnskap i basalfagene cellebiologi, biokjemi, genetikk, histologi og embryologi, samt gi en innføring i medisinske grunnbegreper. Semesteret vil gi en første innføring i medisinsk etikk, med gjennomgang av noen grunnleggende begreper, teorier og modeller. Dette skal være en klinisk integrert medisinsk etikk, noe som innebærer relativt få rene forelesninger i teoretisk medisinsk etikk. I stedet gis en del av undervisningen i samarbeid med klinikere og i forbindelse med presentasjon av kasuistikker.

Videre vil studenten få en innføring i medisinsk historie og vitenskapsteori, og i spørsmål vedrørende medisin, miljø og samfunn. Studenten får gjennom lege-/pasientkurset og tilstedeværelse i allmennpraksis veiledning i hvordan man samtaler med pasienter med tanke på å klarlegge sykehistorien (anamnese), samt en enkel innføring i kliniske undersøkelser. Dette skal samlet gi grunnlag for mer detaljerte studier av menneskets anatomi, fysiologi og biokjemi så vel som sykdomsutvikling og behandling av sykdommer i senere semester.

### Semester IB

I semester IB, "Bevegelse, sirkulasjon og fordøyelse" skal studentene lære om bevegelsesapparatet og det perifere nervesystem, kretsløp- og åndedretsorganene, blodet og fordøyelsesorganene. De respektive organsystemer studeres med hensyn på struktur og funksjon og på ulike nivå av organisering, - fra molekyl til celle og vev, organ og organisme. Dessuten diskuteres utvalgte atferds- og miljømedisinske tema med relevans for terminens hovedområder, som f.eks. mekanismer ved belastningslidelser og den helsemessige betydningen av røyking.

I klinikkundervisningen demonstreres sykelige tilstander som særlig skal vise hvordan basalfaglige betraktninger anvendes på kliniske problemstillinger. Studentene får anledning til ytterligere å trene på det å samtale med pasienter, og får prøve seg på enkel undersøkelsesteknikk. Dessuten skal studentene videreutvikle sine evner til gruppesamarbeid, og de skal lære å gi og ta imot kritikk.

De studentene som ikke på forhånd har tatt examen philosophicum har tilbud om undervisning i dette og bør sørge for å avlegge eksamen i dette semesteret. Ved NTNU skal studentene ta Emne 1 EXPH0001 Filosofi og vitenskapsteori ([www.ntnu.no/exphil](http://www.ntnu.no/exphil)) som er på 7,5 studiepoeng og er et felles obligatorisk emne. I tillegg må man ta et perspektivemne, som også er på 7,5 studiepoeng.

## **Læringsmål semester IA**

### 1 Studieteknikk

1.1 Studenten skal kunne:

- 1.1.1 anvende problembasert læring og kunne definere egne læringsbehov
- 1.1.2 delta i arbeidet i PBL-gruppen og gi konstruktiv evaluering av egen og medstudentenes innsats i gruppearbeidet
- 1.1.3 bruke medisinsk bibliotek til å finne informasjon og innhente kunnskap

### 2 Medisinsk biologi

2.1 Studenten skal kunne:

- 2.1.1 Biokjemi/genetikk
  - 2.1.1.1 beskrive de fysikalsk-kjemiske egenskapene til vann, og hvilken betydning disse egenskapene har for funksjoner i celler og i organismen.
  - 2.1.1.2 definere begreper som molaritet, molalitet, ekvivalens, osmolaritet og pH
  - 2.1.1.3 beskrive den generelle strukturen til karbohydrater, lipider, aminosyrer og nukleinsyrer, og forklare stoffenes fysikalsk-kjemiske egenskaper ut fra dette

- 2.1.1.4 beskrive den genetiske koden, replikasjon, transkripsjon og translasjon
- 2.1.1.5 beskrive prinsipper for regulering av genekspressjon
- 2.1.1.6 gjøre rede for hovedfunksjonene til karbohydrater, lipider, nukleinsyrer og proteiner
- 2.1.1.7 forklare hvordan aminosyrene kan deles inn i ulike klasser, og forklare hvordan proteinenes egenskaper avhenger av hvilke aminosyrer de består av
- 2.1.1.8 beskrive nedbrytingen av glykogen, disakkarider, monosakkarider og fettsyrer, og forklare hvordan slik nedbryting er koplet til dannelsen av ATP
- 2.1.1.9 beskrive syntesen av glukose og glykogen
- 2.1.1.10 forklare hva som menes med essensielle aminosyrer og fettsyrer
- 2.1.1.11 definere begrepene vitamin og mineral, angi de viktigste mineraler og vitaminer og beskrive deres biologiske funksjoner
- 2.1.1.12 beskrive fettmetabolismen
- 2.1.1.13 beskrive lipoproteinenes struktur og funksjon
- 2.1.1.14 forklare proteiners primær-, sekundær-, tertiær- og kvartærstruktur, og beskrive fysiske og kjemiske mekanismer som bestemmer slik struktur.
- 2.1.1.15 forklare hvordan proteiner kan interagere med andre proteiner og nukleinsyrer, og gi eksempler på den rolle slike interaksjoner spiller i organismen
- 2.1.1.16 forklare prinsipper for separasjon og analyse av proteiner og nukleinsyrer ved elektroforese og kromatografi
- 2.1.1.17 forklare enzymers hovedfunksjon, og definere begrepene  $K_m$  og  $V_{max}$
- 2.1.1.18 forklare hvordan enzymers aktivitet kan reguleres i cellene
- 2.1.1.19 forklare omsetningen av aminosyrer i kroppen og spesialiserte funksjoner av noen aminosyrer
- 2.1.1.20 beskrive oppbygningen av kromosomer
- 2.1.1.21 forklare hva en karyotype er og beskrive de viktigste cytogenetiske metoder
- 2.1.1.22 beskrive ulike typer mutasjoner og kromosomfeil og forklare hvordan ulike typer mutasjoner kan påvirke produksjon og funksjon av proteiner
- 2.1.1.23 beskrive den generelle oppbygningen av gener, og forklare prinsippene for Mendelsk arv og arv av mitokondrielt DNA

## 2.1.2 Cellebiologi/anatomi

- 2.1.2.1 beskrive oppbygningen av prokaryote og eukaryote celler
- 2.1.2.2 beskrive gamatogenese og befruktning
- 2.1.2.3 beskrive hovedtrekkene i utviklingen av embryo fra befruktet eggcelle til dannelsen av tre kimlag, og angi hvilke strukturer de tre kimlagene gir opphav til
- 2.1.2.4 beskrive de ulike organeller i pattedyrceller og gjøre rede for deres funksjoner
- 2.1.2.5 beskrive biologiske membraner, reseptorer og hormoner
- 2.1.2.6 Beskrive ulike mekanismer for transport over membraner
- 2.1.2.7 beskrive cellens cytoskjelett og dets funksjoner.
- 2.1.2.8 beskriv cellesyklus, mitose og meiose
- 2.1.2.9 beskrive hovedtrekkene i oppbygging av de store organene hos pattedyr
- 2.1.2.10 innstille og bruke et vanlig lysmikroskop, og forklare dets oppbygning og virkemåte
- 2.1.2.11 identifisere ulike typer celler og ekstracellulære komponenter i mikroskopiske preparater fra epitel, bindevev, muskelvev og nervevev

## 3 Medisinske grunnbegreper

### 3.1 Studenten skal kunne:

#### 3.1.1 Medisinsk etikk

3.1.1.1 gjøre rede for hva som menes med medisinsk etikk og forskningsetikk og hvilken rolle etikken spiller i forhold til å utøve god medisinsk praksis og å ha kvalitet og redelighet i forskning

3.1.1.2 angi de fire prinsipper for helseetikk, forklare hva prinsippene innebærer og anvende prinsippene til å foreslå mulige løsninger på etiske utfordringer

- 3.1.1.3 forklare hva taushetsplikten innebærer, og gjøre rede for grunner til at taushetsplikten har den plass den har innen medisinsk kultur
- 3.1.1.4 forklare hva det vil si å opptre profesjonelt i forhold til pasienten og kunne foreta enkle profesjonsetiske vurderinger
- 3.1.1.5 forklare hva som menes med pasientautonomi og kunne beskrive de praktiske følgene for lege-pasient-forholdet av å verdsette pasientautonomi
- 3.1.1.6 redegjøre for etikken i det norske synet på forholdet mellom pasienters autonomi i livets slutfase, begrensning av livsforlengende behandling, og den gode død

### 3.1.2 Medisinsk historie og vitenskapsteori

- 3.1.2.1 forklare hvordan medisinsk vitenskap og praksis kan sies å bygge både på naturvitenskapelige og humanistiske fagtradisjoner
- 3.1.2.2 beskrive ulike oppfatninger av helse og sykdom, og drøfte hvordan ulik forståelse av disse begrepene kan føre til ulike prioriteringer og ulike arbeidsmåter i helsevesenet
- 3.1.2.3 forklare hva som menes med paradigmer, paradigmeskifter og ulike forståelsesmåter innen medisinen
- 3.1.2.4 beskrive de viktigste ideer og politiske krefter som har ledet til utvikling av de nordiske velferdsstatene
- 3.1.2.5 forklare hva som menes med "hypotese" og "hypotesetesting" i statistikken
- 3.1.2.6 forklare begrepene "statistisk signifikans" og "signifikanssannsynlighet" og ut fra oppgitt signifikanssannsynlighet diskutere resultatene av enkle undersøkelser

### 3.1.3 Medisin, miljø og samfunn

- 3.1.3.1 forklare hvordan miljøfaktorer kan ha betydning for helse og sykdom
- 3.1.3.2 definere elementære begreper som beskriver sykdomsforløp og prognose
- 3.1.3.3 definere vanlig brukte mål på forekomst av sykdom og anvende disse på empiriske tallmaterialer
- 3.1.3.4 gjøre rede for ulike betydninger av uttrykket "årsak til sykdom".
- 3.1.3.5 angi og forklare ved hjelp av eksempler hva som kan brukes til å definere en sykdom eller en medisinsk diagnose
- 3.1.3.6 definere begrepene "symptom" og "tegn", og bruke disse begrepene i beskrivelse av sykdomsbilder
- 3.1.3.7 angi de sentrale verdier som helsetjenesten bygger på og forklare hva disse innebærer
- 3.1.3.8 skissere hovedlinjene i hvordan helsevesenet i dagens Norge er bygget opp
- 3.1.3.9 gjøre rede hovedelementene i forebyggende helsearbeid og forebyggingens plass i dagens helsetjeneste
- 3.1.3.10 angi og beskrive hovedelementene i Folketrygden

## 4 Klinisk medisin

### 4.1 Studenten skal kunne:

- 4.1.1 samtale med pasient og derved fremskaffe opplysninger om vedkommendes helsetilstand, symptomer og de konsekvenser pasientens ev plager har for funksjonsnivået
- 4.1.2 beskrive gangen i en legekonsultasjon
- 4.1.3 beskrive hvilke holdninger og forventninger som pasienter kan ha til legen, og diskutere hvordan dette definerer en legerolle
- 4.1.4 forklare hva de viktigste terapeutiske modaliteter innebærer og angi skjematisk hvilken plass de har i behandling av vanlig forekommende sykkelige tilstander
- 4.1.5 definere elementære begreper som beskriver sykdomsforløp og prognose, og bruke disse begrepene i beskrivelse av sykdomsbilder
- 4.1.6 definere og gi en enkel karakteristikkk av graviditet, trisomi 21, diabetes mellitus, kreft og hemofili
- 4.1.7 forklare skjematisk hvordan psykologiske forhold og kroppslige tilstander gjensidig kan påvirke hverandre

4.1.8 gjøre rede for hvordan psyke, atferd og sosiale forhold kan påvirke helsetilstanden til en person

## **Læringsmål semester IB**

### 1 Studieteknikk

1.1 Studenten skal kunne:

1.1.1 evaluere gruppeprosessen i PBL-gruppen, og evaluere egen og de øvrige gruppe medlemmenes bidrag til samarbeidet

1.1.2 anvende PC og standard programvare for tekstbehandling, bibliotek tjenester og informasjonssinnhenting via internett

### 2 Medisinsk etikk

2.1 Studenten skal kunne:

2.1.1 forklare hva som ligger i begrepene "verdier" og "normer", samt gjøre rede for hvordan helsevesenet kan sies å være verdistyrt

2.1.2 gjøre rede for de sentrale kriteriene for verdistyrt prioritering i norsk helsevesen

2.1.3 diskutere forholdet mellom etikk og prioritering

2.1.4 avgjøre om norske leger kan reservere seg dersom personlige verdier står i veien for å behandle pasienten

### 3 Medisinsk nomenklatur

3.1 Studenten skal kunne:

3.1.1 anvende korrekte norske og "latinske" betegnelser på anatomiske strukturer og sykdomstilstander

### 4 Medisinsk teknologi

4.1 Studenten skal kunne:

4.1.1 forklare hovedprinsippene for avbildning med røntgen og "computertomografi", ultralyd og magnetisk resonans

4.1.2 forklare prinsippene for blodtrykksmåling, EKG og ultralydbasert måling av blodstrømhastighet

4.1.3 forklare hovedprinsippene for fiberoptiske instrumenter og endoskopi

4.1.4 forklare forholdet mellom spenning og deformasjon, og angi hvordan dette forholdet varierer mellom ulike typer bindevev

4.1.5 forklare prinsippene for måling av nerveledningshastighet

### 5 Biokjemi, cellebiologi

5.1 Studenten skal kunne:

5.1.1 gjøre rede for mekanismene for endocytose, exocytose og intracellulær proteinsortering

5.1.2 gjøre rede for de biokjemiske mekanismene for muskelstimulering og -kontraksjon

5.1.3 gjøre rede for den biokjemiske oppbygningen av binde- og støttevev, og forklare hvordan oppbygningen bestemmer vevets mekaniske egenskaper

5.1.4 forklare mekanismene for normal beindannelse, remodellering av knokler og tilheling av beinvev etter skade

## 6 Morfologi

6.1 Studenten skal kunne:

6.1.1 forklare den histologiske oppbygningen av lunger og luftveger, lever og fordøyelseskanalens ulike avsnitt, identifisere disse organene i mikroskopiske snitt og gjøre rede for sammenhengen mellom struktur og funksjon

6.1.2 beskrive hovedtrekkene i anatomen i trunkus og ekstremitetene (unntatt hender og føtter), inklusive intratorakale organer og fordøyelsesorganene i buken, og identifisere anatomiske strukturer på levende person, dissekerte preparater og avbildninger med røntgen, CT, ultralyd og MR

6.1.3 beskrive den mikroskopiske oppbygning av ulike typer muskelvev, binde- og støttevev, identifisere de ulike vevstypene i mikroskopet og angi funksjonelle forskjeller mellom dem

6.1.4 gjøre rede for virkningen av ulike muskler og demonstrere virkningen av viktige muskler på levende person

6.1.5 forklare hvordan muskulatur og bindevev tilpasser seg mekaniske og andre belastninger

6.1.6 beskrive hovedtrekkene i utviklingen av bevegelsesapparatet, hjertet, bukhulen og de intraabdominale fordøyelsesorganene

## 7 Fysiologi

7.1 Studenten skal kunne:

7.1.1 gjøre rede for membranpotensial og aksjonspotensial, samt forklare hvorfor nerveledningshastigheten varierer mellom ulike typer fibre

7.1.2 gjøre rede for sensoriske reseptorer, monosynaptiske refleksbuer, nevro-muskulær transmisjon og for muskelkontraksjonens fysiologi

7.1.3 analysere og beskrive komplekse leddbevegelser som resultat av passive krefter og muskelaktivitet

7.1.4 forklare hvordan abnorm fysisk belastning virker på ulike vev, og gjøre rede for hvordan skadetyper avhenger av kreftenes retning, størrelse og utviklingshastighet

7.1.5 beskrive kroppens generelle reaksjonsmåte på skade

7.1.6 gjøre rede for hjertets elektriske aktivitet, pumpefunksjon, metabolisme og vekst, samt hvordan disse reguleres

7.1.7 gjøre rede for blodstrøm og gjennomblødning i ulike vevsområder, samt hvordan dette reguleres

7.1.8 beskrive hvordan hjerte- og karfunksjonen omstilles ved hvile, arbeid, psykisk belastning, hjertesvikt, klaffefeil, aterosklerose og myokardiskemi

7.1.9 gjøre rede for lungeventilasjon, gassutveksling i lunger og i perifere vev og transport av gasser i blodet

7.1.10 gjøre rede for jernmetabolismen, metabolismen av heme og hematopoiesen

7.1.11 beskrive mekanismene ved hemostase og trombolyse

7.1.12 gjøre rede for motiliteten i fordøyelseskanalen, produksjon av fordøyelsessekreter, samt fordøyelse og absorpsjon av viktige næringsstoffer

7.1.13 gjøre rede for leverens funksjon

7.1.14 beskrive reseptormekanisme og intracellulær signalvei for adrenerg og kolinerg stimulering, og angi de viktigste effekter i sirkulasjonsorganer, luftveger og fordøyelsesorganer

## 8 Miljømedisin, epidemiologi og toksikologi

8.1 Studenten skal kunne:

8.1.1 angi hovedtrekk i forekomsten av skader og belastningslidelser i bevegelsesapparatet, og gjøre rede for mulige årsaksfaktorer og forebyggende tiltak

8.1.2 angi hovedtrekk i forekomsten av vanlige hjerte-kar- og luftveissykdommer, og gjøre rede for viktige miljø- og livsstilsfaktorer som påvirker risikoen for slike sykdommer

8.1.3 beskrive biologiske virkninger, opptak og distribusjon av nikotin

- 8.1.4 gjøre rede for betydningen av røyking og annen tobakksbruk for sykkelighet, dødelighet og livskvalitet
- 8.1.5 gjøre rede for betydningen av fysisk aktivitet for helse og sykdom
- 8.1.6 gjøre rede for kostholdets betydning for helse og sykdom, og beskriv vanlige problemer med kostholds- og annen livsstilsintervensjon
- 8.1.7 gjøre rede for ernæringsproblemer og vanlige former for feilernæring i den industrialiserte verden og i verden som helhet, og beskriv de helsemessige konsekvensene
- 8.1.8 beskrive hvordan leveren kan fungere og skades ved eksponering for miljøgifter

## 9 Atferdsfag

9.1 Studenten skal kunne:

- 9.1.1 gjøre rede for psykiske og sosiale effekter av kroniske smertetilstander i bevegelsesapparatet
- 9.1.2 gjøre rede for psykiske og sosiale konsekvenser av fysisk funksjonshemming
- 9.1.3 forklare hvordan psykiske spenningstilstander kan gi seg utslag i symptomer fra bevegelsesapparatet
- 9.1.4 forklare hva som menes med somatoforme og psykosomatiske sykdommer
- 9.1.5 forklare begrepene sykerolle og sykdomsatferd til forskjell fra symptombilde og sykdom
- 9.1.6 beskrive og gjenkjenne atferdsmønstre som karakteriseres som type A og type C

## 10 Klinisk medisin

10.1 Studenten skal kunne:

- 10.1.1 demonstrere enkel funksjonsundersøkelse av større muskler og ledd i ekstremitetene og derved foreslå anatomisk lokalisasjon og omfang av skader og smertetilstander
- 10.1.2 tolke røntgenbilder av skjelettstrukturer med tydelige og karakteristiske avvik fra det normale
- 10.1.3 demonstrere blodtrykksmåling og gjøre rede for vanlige feilkilder
- 10.1.4 demonstrere enkel, klinisk undersøkelse av hjerte, lunger og abdominalorganer, og beskrive normale funn
- 10.1.5 demonstrere enkel bruk av standard apparatur for ekkokardiografi på levende modell
- 10.1.6 gi kunstig ventilasjon med munn-til-munn-metoden og demonstrere utvendig hjertekompresjon ved påvist respirasjons- og sirkulasjonsstans
- 10.1.7 definere og gi en enkel karakteristikk av: iskemisk hjertesykdom, hjertesvikt, obstruktiv og restriktiv lungesykdom, anemi, perifer arteriell insuffisiens, refluksøsofagitt, gallesteinssykdom, malabsorpsjon
- 10.1.8 beskrive gjeldende offisielle kostholdsanbefalinger og hvordan de kan oppfylles
- 10.1.9 vurdere om en persons kosthold er ernæringsmessig tilfredsstillende

## Semester IC og ID

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>MD4020</b>                 | <b>Medisin 2. års eksamen</b>   |
|                               | <b>Semester IC og ID</b>  |
| Studiepoeng:                  | 60  |
| Undervisningssemester:        | Høst og vår   |
| Læringsformer og aktiviteter: | PBL, demonstrasjoner, øvinger, kurs, mikroskopi, forelesninger, klinikker, seminarer, ferdighetslab, egentrening og utplassering hos allmennpraktiker |
| Forkunnskapskrav:             | Bestått 1. års eksamen - medisin  |
| Obligatorisk aktivitet:       | PBL-møter og lege-pasient-kurs  |
| Vurderingsform:               | Eksamen går over to dager og består av en kommunikasjons-eksamen og en 6 timers skriftlig prøve.<br>Bestått/ikke bestått                              |
| Kursmaterieill                | Se egne semesterhefter  |
| Studiekonsulent:              | IC og ID – Gerd Bromseth, IKM   |
| Ansvarlige fagpersoner:       | IC - Førsteamanuensis Haakon Skogseth<br>ID – Førsteamanuensis Ingunn Bakke   |

### Faglig innhold

#### Semester IC

Første halvdel av semester IC, "Bevissthet og følelser" handler først og fremst om nervesystemets oppbygging og dets funksjoner. Studentene lærer om forløpet av de sentrale, afferente og efferente baner og om systemer for bearbeiding av nerveimpulser og koordinering av aktivitet i sentralnervesystemet, men også cerebrale funksjoner som hukommelse, tenkning og språk, og man studerer de psykiske funksjoner. Videre undervises om øyets, ørets og taleorganenes oppbygging og funksjon.

I første del av semesteret pågår lege-pasient-kurset. Der skal studentene i allmennpraksis foreta klinisk undersøkelse og gjøre rede for hovedprinsipper ved behandling av noen vanlige lidelser.

Andre halvdel av semester IC, "Vekst og utvikling" handler først og fremst om individets utviklingsfaser, idet studentene følger individets utvikling fra unnfangelse, fosterutvikling og fødsel, via barne- og ungdomstiden til aldring og død. Genetikk, inkludert molekylærgenetikk, og den embryologiske utvikling blir studert i detalj. Videre studerer man bekkenorganenes og særlig genitalias anatomi og fysiologi. Undervisning i etikk inkluderer omsorgsetikk og etiske utfordringer relatert til prematuritet, assistert befruktning, genetisk forskning og genterapi.

#### Semester ID

Semester ID begynner med en fortsettelse av mikrobiologi. Deretter undervises immunologi, endokrinologi og nyrefysiologi. Innen immunologi får studentene innføring i immunsystemets oppbygging og fysiologi, delene av immunforsvaret og hvordan immunologiske reaksjoner i visse tilfeller kan føre til utvikling av eller forverring av sykdom.

Studentene lærer siden om de ulike endokrine organer, de viktigste hormonene og deres biologiske effekter samt regulering av genekspressjon og intermediaerstoffskiftet. Studentene skal også lære om overvekt, diabetes og om aldersforandringer. Innen nyrefysiologi undervises også om hvordan urinen dannes i nyrene og nyrenes regulering av væske og elektrolyttbalansen dvs. opprettholdelse av syre-base- og vann-saltbalansen og reguleringen av blodvolumet og det arterielle blodtrykk. Senere i semesteret undervises under overordnet tema, "Miljømedisin, toksikologi og farmakologi". Det studeres sammenhengen mellom ytre kjemiske og fysiske påvirkninger og utvikling av sykdom og hvordan sykdom kan behandles med medikamenter. I den siste del av semesteret undervises patologi.



## Læringsmål semester IC

### 1 Studieteknikk

1.1 Studenten skal kunne:

1.1.1 gjennomføre sammenhengende analyse av komplekse problemstillinger i omfattende og flersidige pasientbeskrivelser

### 2 Etikk

2.1 Studenten skal kunne:

2.1.1 forklare hva som menes med empati og hvorfor empati kan hevdes å være vesentlig i legeyrket

2.1.2 drøfte forholdet mellom respekt for pasient- og pasientautonomi på den ene siden og behandling med tvang på den andre siden

2.1.3 kunne gjøre rede for etiske utfordringer relatert til behandling og ikke-behandling av ekstremt premature barn

2.1.4 kunne drøfte ulike etiske forsvar for den norske abortloven, samt etiske utfordringer generelt ved provosert abort

2.1.5 kunne gjøre rede for etiske utfordringer ved assistert befruktning, regelverket rundt tilbudet i Norge og den assistert befruktningens plass innenfor helsevesenet

2.1.4 gjøre rede for etiske utfordringer ved genetisk forskning og genterapi

### 3 Medisinsk teknologi

3.1 Studenten skal kunne:

3.1.1 forklare prinsipper for å skille signal fra støy i registreringer av elektrisk nerveaktivitet

3.1.2 forklare hovedprinsippene for EEG, fremkalte responser og andre registreringer av nerveaktivitet

3.1.3 gjøre rede for lyd som fysisk fenomen, forklare og anvende elementære akustiske begreper, og beskrive de tekniske prinsipper for måling av lyd

3.1.4 gjøre rede for lys som elektromagnetisk stråling og partikkelstråling, forklare sammenhenger mellom bølgelengde og energi, emisjon og absorpsjon av lys, samt forklare fargebegrepet

3.1.5 forklare refraksjonsanomalier og hvordan slike kan korrigeres

3.1.6 beskrive tiltak for å beskytte personer mot radioaktivitet og ioniserende stråling

### 4 Kjemi, biokjemi, farmakologi

4.1 Studenten skal kunne:

4.1.1 angi de viktigste celletyper i hjernen og hvordan de påvirker transmitter syntesen. Forklare neurotransmitternes virkningsmekanisme

4.1.2 forklare prinsipielt virkningen av de viktigste rusmidler og klasser av psykofarmaka

4.1.3 forklare prinsipielt virkningsmekanismen for lokalt og generelt virkende anestetika

4.1.4 beskrive hovedtrekkene i endorfinsystemets biokjemi

4.1.5 forklare retinas og synsprosessens biokjemi

4.1.6 beskrive hovedtrekkene i syntesen av steroidhormoner, gjøre rede for steroidenes kjemiske egenskaper, deres virkningsmekanismer og fysiologiske virkninger

4.1.7 beskrive nedbrytingen av glykogen, disakkarider, monosakkarider og fettsyrer, og forklare hvordan slik nedbrytning er koplet til dannelsen av ATP

## 5 Genetikk, cellebiologi

5.1 Studenten skal kunne:

- 5.1.1 gjøre detaljert rede for nukleinsyrenes kjemiske og fysiske egenskaper, den genetiske koden, replikasjon, transkripsjon, translasjon og prinsipper for regulering av genekspressjon
- 5.1.2 beskrive de viktigste metodene innen moderne molekylærbiologi, og forklare prinsippet for hybridisering
- 5.1.3 forklare kort hvordan gentester kan brukes til å kartlegge genetisk betinget sykdom og til å anslå risiko for utvikling av sykdom
- 5.1.4 forklare arvegangen ved autosomal og kjønnsbundet arv, og diskutere sammenheng mellom genotype og fenotype
- 5.1.5 gjøre rede for årsaker til og konsekvenser av mutasjon og kromosomaberrasjoner
- 5.1.6 gjøre rede for begrepene proliferasjon og differensiering, og forklare hvordan disse prosessene kontrolleres
- 5.1.7 forklare begrepene homeobox og onkogener/anti-onkogener, og diskutere kliniske implikasjoner av forstyrret uttrykk av slike gener
- 5.1.8 gjøre rede for kliniske og cellulære aspekter ved aldringsprosessen, og diskutere teorier for aldring
- 5.1.9 beskrive cellenes cytoskjelett og dets funksjon

## 6 Morfologi

6.1 Studenten skal kunne:

- 6.1.1 beskrive hodets og halsvisceras makroskopiske anatomi, og identifisere viktige strukturer på anatomiske preparater og på levende person
- 6.1.2 beskrive det sentrale og perifere nervesystems makroskopiske anatomi, inklusive hjernebinnene, hjernens blodkar og de viktigste afferente og efferente nervebaner, samt assosiasjonsbaner i CNS
- 6.1.3 identifisere viktige strukturer på anatomiske preparater av hjerne og ryggmarg
- 6.1.4 beskrive nervevevets histologi i det sentrale og perifere nervesystem og gjenkjenne ulike celletyper i histologiske snitt
- 6.1.5 beskrive øyets, mellomørets og det indre øres makro- og mikroskopiske anatomi, og gjøre detaljert rede for de ulike strukturers egenskaper og deres funksjoner i syn/hørsel
- 6.1.6 beskrive mannlige og kvinnelige genitalias makroskopiske anatomi, og identifisere viktige strukturer på anatomiske preparater
- 6.1.7 beskrive den histologiske oppbygning av mannlige og kvinnelige genitalia, inklusive de sykliske forandringer i endometriet, og gjenkjenne de ulike organer og vev i mikroskopiske preparater
- 6.1.8 gjøre detaljert rede for befruktning og tidlig fosterutvikling, inkludert histologisk differensiering og embryologisk utvikling av de store organsystemer
- 6.1.9 beskrive hvordan placenta dannes og hvordan den er bygd opp, og beskrive den maternelle og føtale blodstrøm
- 6.1.10 gjøre rede for de viktigste anatomiske og fysiologiske forskjeller mellom barn, voksne og eldre
- 6.1.11 gjøre rede for viktige anatomiske forskjeller på kvinner og menn i ulike organsystemer, og diskutere hvilke funksjonelle ulikheter dette henger sammen med
- 6.1.12 beskrive typiske anatomiske avvik ved de vanligste typer av medfødte misdannelser

## 7 Fysiologi

7.1 Studenten skal kunne:

- 7.1.1 gjøre detaljert rede for hovedprinsippene i det somatiske nervesystemets fysiologi: impulsledning, synaptisk overføring, integrasjon og signalbearbeiding. Gjøre rede for hovedprinsippene i det autonome nervesystemets sentrale og perifere fysiologi

- 7.1.2 forklare prinsipielt hvordan sentralnervesystemets motoriske kontrollsystemer virker samlet på utførelsen av bevegelse
- 7.1.3 forklare sanseorganenes funksjon: hvordan ulike typer energi kan omdannes til nerveimpulser i alle typer reseptorer ( i hud, muskel- skjelett, indre organer, netthinne, lukt, smak og det indre øre) og hvordan ulike kvalitative og kvantitative forskjeller på stimulus kodes i nervesystemet
- 7.1.4 forklare hovedprinsippene i sentralnervesystemets behandling av sanseinformasjon
- 7.1.5 gjøre detaljert rede for smertens fysiologi
- 7.1.6 forklare hovedtrekkene i det nevrofysiologiske grunnlag for søvn, våkenhet og bevissthet, instinktiv og emosjonell atferd, hukommelse, læring og tenkning
- 7.1.7 gjøre rede for etylalkoholens virkning på CNS, ved akutt og ved kronisk påvirkning
- 7.1.8 gjøre rede for fysiologiske omstillinger hos det nyfødte barn
- 7.1.9 beskrive de fysiologiske forandringer som skjer i forbindelse med puberteten og under graviditet
- 7.1.10 gjøre detaljert rede for de hormonelle og funksjonelle variasjoner under menstruasjonssyklus
- 7.1.11 gjøre rede for barns normale vekst og barnets behov for ernæring
- 7.1.12 herunder spesielt gjøre rede for spedbarnets ernæring og ammingens betydning for vekst og utvikling samt utviklingen av mor-barn relasjoner
- 7.1.13 gjøre rede for sammenhengen mellom ernæringsproblemer, infeksjon og barnedødelighet i verden som helhet
- 7.1.14 gjøre rede for hovedtrekkene i barns normale nevrologiske utvikling

## 8 Miljømedisin, epidemiologi og statistikk

### 8.1 Studenten skal kunne:

- 8.1.1 beskrive hovedtrekk i rusmiddelmissbrukets epidemiologi, inklusive psykiske og sosiale risikofaktorer, og diskutere strategier for begrensnig av rusmiddelmissbruk i befolkningen
- 8.1.2 definere begrepene støy og støyskade, gjøre rede for ulike typer støy og viktige støykilder, samt metoder for å begrense støyplager
- 8.1.3 gjøre rede for teratogen risiko ved påvirkning av ioniserende stråling og kjemiske stoffer, og diskutere tiltak for å beskytte gravide mot slik risiko
- 8.1.4 diskutere betydningen av barns oppvekstkår for sosial fungering, mental og somatisk helse
- 8.1.5 redegjøre for følgende begreper innenfor beskrivende statistikk: gjennomsnitt (mean), median, percentiler, standardavvik (SD), standardfeil (SEM), frekvenstabell og krysstabell, og tolke hva disse forklarer om enkle eksempeldatasett
- 8.1.6 redegjøre for hva som fremstilles i graftypene histogram, stoppediagram, Box-plott og spredningsplott.
- 8.1.7 redegjøre for begrepene konfidensintervall, nullhypotese, p-verdi, teststyrke, type I og type II-feil.
- 8.1.8 redegjøre for normalfordeling og binomisk fordeling, og velge egnet metode mellom uparet og paret T-test, uparet og paret ikke-paramterisk test, kjikvadrat-test, og tilhørende konfidensintervaller.

## 9 Pediatri

### 9.1 Studenten skal kunne:

- 9.1.1 gjennomføre en medisinsk konsultasjon og møte pasienter og pårørende på en empatisk og respektfull måte og med en helhetlig forståelse av aktuelle helseproblemer/sykdom
- 9.1.2 beherske samtaleteknikk og vanlig undersøkelsesteknikk for somatiske og psykiske lidelser slik at han/hun har et grunnlag for å gjøre diagnostiske overveielser, samt informere pasient og foreldre på en forståelig måte.
- 9.1.3 ha kunnskaper om fosterets normale utvikling

- 9.1.4 kjenne til hovedtrekkene ved barn og unges normale vekst og pubertet, behov for ernæring og psykomotorisk og psykososial utvikling, samt diagnostisere, utrede og foreslå behandling ved avvik fra det normale
- 9.1.5 kjenne til noen etiske problemstillinger som en møter innenfor pediatrien
- 9.1.6 gjøre rede for spedbarnets ernæring og ammingens betydning for vekst og utvikling samt utviklingen av mor-barn relasjoner
- 9.1.7 gjøre rede for sammenhengen mellom ernæringsproblemer, infeksjon og barnedødelighet i verden i verden som helhet
- 9.1.8 kjenne til de viktigste forebyggende helsetiltak for barn, som helsestasjonsvirksomhet og barnevaksinasjonsprogrammet

## 10 Atferdsfag

10.1 Studenten skal kunne:

- 10.1.1 forklare de viktigste fysiologiske og psykologiske mekanismer som er involvert ved angst og smerte
- 10.1.2 beskrive de viktigste psykologiske forsvarsmekanismer ved psykisk påkjenning
- 10.1.3 forklare hva som menes med begrepet personlighet og dens betydning for sykdomsatferd
- 10.1.4 diskutere psykologiske og sosiale konsekvenser av svekket syn og hørsel
- 10.1.5 forklare hvordan kroppsspråk fungerer som komplement til det verbale språk og hvilke konsekvenser dette får for kommunikasjonen mellom pasient og lege
- 10.1.6 beskrive vanlige psykiske reaksjoner under svangerskap og etter fødsel
- 10.1.7 angi risikofaktorer for utvikling av psykiske lidelser, samt faktorer som er forbundet med god psykisk helse
- 10.1.8 diskutere begrepene "normal" og "avvikende" seksualatferd
- 10.1.9 beskrive de sentrale psykologiske utviklingstema i spedbarns-, førskole-, skole- og ungdomsalder
- 10.1.10 forklare sentrale mekanismer i det tidlige foreldre-barn samspillet
- 10.1.11 angi sentrale risiko- og beskyttelsesfaktorer, og forklare deres betydning for barns psykiske helse
- 10.1.12 forklare hva som kjennetegner god omsorg for barn

## 11 Klinisk medisin

11.1 Studenten skal kunne:

- 11.1.1 definere og gjøre rede for de prinsipielle forskjeller mellom nevrose, psykose og psykopati
- 11.1.2 demonstrere orienterende, klinisk nevrologisk undersøkelse
- 11.1.3 demonstrere oftalmoskopi og undersøkelse av synsfelt, fargesyn og visus
- 11.1.4 demonstrere otoskopi og stemmegaffelprøver, samt kommentere audiogram med markerte og typiske avvik fra det normale
- 11.1.5 definere, gjenkjenne klinisk, og diskutere patologiske mekanismer ved: pareser i ansikts- og ekstremitetsmuskulatur, nedsatt syn, angst, psykisk utviklingshemming
- 11.1.6 beskrive vanlige symptomer, bakenforliggende patologiske prosesser, diagnostiske metoder og hovedprinsipper for behandling ved: myopi, presbyacisis, hjerneslag, blødning tidlig i svangerskapet
- 11.1.7 angi de viktigste metoder til å fastslå graviditet og til anslå svangerskapets lengde
- 11.1.8 beskrive hovedtrekkene i det normale fødselsforløp, og angi viktige årsaker til avvik
- 11.1.9 under veiledning utføre vanlig spedbarnskontroll

## 12 Mikrobiologi

12.1 Studenten skal kunne:

12.1.1 beskrive oppbygningen og biologiske særtrekk ved parasitter og mikroorganismer av humanpatogen betydning, samt forklare hvordan disse egenskapene henger sammen med deres patogenisitet og virulens

12.1.2 forklare prinsippene for påvisning av smittestoff og angi viktige karakteristika for identifikasjon av bakterier og virus, samt diskutere den praktiske nytte av slike prosedyrer

12.1.3 forklare hovedprinsippene i mikrobiologisk økologi, beskrive den normale mikrobeflora hos mennesket, og diskutere den rolle denne floraen spiller for helse og sykdom

12.1.4 angi de viktigste klassene av antibiotika, beskrive virkningsmekanismene og angi deres hovedanvendelsesområder i medisinsk behandling

12.1.5 forklare hvilke mekanismer som kan føre til endringer i bakteriers antibiotikafølsomhet og diskutere konsekvensene av slike endringer, for den enkelte pasient og for samfunnet

12.1.6 beskrive hovedtrekkene i den globale forekomst og helsemessige betydning av infeksjonssykdommer.

12.1.7 gjøre rede for og diskutere ulike strategier for begrensning og bekjempelse av infeksjoner

## **Læringsmål semester ID**

### 1. Etikk

1.1 Studenten skal kunne:

1.1.1 diskutere etiske problemstillinger for leger i forhold til miljøspørsmål

1.1.2 diskutere etiske problemstillinger som kan oppstå når en lege handler på vegne av en oppdragsgiver

1.1.3 diskutere etiske problemstillinger i forbindelse med farmakologi

### 2. Immunologi

2.1 Studenten skal kunne:

2.1.1 forklare detaljert hvordan kroppens forsvarssystemer utvikler reseptorer og gjenkjenner antigener, "non-selv" og endret eller skadet "selv", gjøre rede for mekanismene for de reaksjoner dette utløser og beskrive hvilke celler og mediatorer som er involvert.

2.1.2 forklare samspillet mellom det medfødte (uspesifikke, naturlige) og det ervervede (spesifikk, adaptive) forsvaret og betydningen av de to typene forsvar

2.1.3 redegjøre for reguleringen av forsvarssystemene og forklare mekanismene for immunologisk toleranse og hukommelse.

2.1.4 forklare mekanismene for hvordan kroppens forsvarssystemer i visse tilfelle kan bidra til utvikling eller forverring av sykdom

2.1.5 beskrive konsekvensene av svikt i ulike deler av forsvarssystemene

2.1.6 forklare hovedprinsippene for immunologiske analyseteknikker

### 3. Endokrinologi

3.1 Studenten skal kunne:

3.1.1 forklare hovedtrekkene i de endokrine organers fysiologi og forklare prinsippene for regulering av hormonenes syntese og sekresjon

3.1.2 beskrive metabolske og andre virkninger av de viktigste hormonene

3.1.3 forklare hvordan nervesystemet og det endokrine system kan påvirke hverandre gjensidig og diskutere den rolle denne vekselvirkningen spiller under normale forhold og ved sykdom

3.1.4 forklare patogenesen ved diabetes mellitus, og forklare hvordan tilstanden fører til forstyrrelser i kroppens metabolisme, samt i vann-salt- og syre-base-balansen

## 4. Morfologi

4.1 Studenten skal kunne:

- 4.1.1 beskrive de endokrine organers makroskopiske og mikroskopiske oppbygning
- 4.1.2 identifisere organet og gjenkjenne de ulike celletyper i mikroskopiske snitt fra endokrine organer og eksokrine kjertler
- 4.1.3 identifisere ulike celle- og vevstyper i mikroskopiske snitt fra nyrene og urinvegene, samt forklare de ulike strukturers funksjonelle oppgaver
- 4.1.4 beskrive de lymfoide og hematopoietiske organers makroskopiske og mikroskopiske oppbygning, og forklare hovedtrekkene i deres fysiologi

## 5. Væske- og elektrolyttbalanse

5.1 Studenten skal kunne:

- 5.1.1 beskrive detaljert hvordan urinen dannes
- 5.1.2 redegjøre for de mekanismer som bidrar til regulering av vann-salt-balansen, syre-basebalansen, energiomsetningen og metabolismen, samt diskutere sammenhengen mellom biokjemiske, cellulære, endokrine, nevrologiske og psykiske aspekter ved de homeostatiske funksjonene
- 5.1.3 fortolke måleresultater ved vanlige klinisk-kjemiske analyser av serum og urin ved hjelp av oppgitte referanseverdier, og kommentere slike måleresultater med tanke på nyrefunksjon, vannsalt- og syre-basebalanse
- 5.1.4 gjøre detaljert rede for regulering av blodvolumet og det arterielle blodtrykk, under normale forhold og ved blod-/væsketap, og ut fra dette diskutere patogenetiske mekanismer ved hypertensjonssykdom, hjertesvikt og sjokk

## 6. Toksikologi

6.1 Studenten skal kunne:

- 6.1.1 redegjøre for basale prinsipper i toksikologi og angi de viktigste toksiske effektene på cellulært nivå
- 6.1.2 redegjøre for hvilken betydning kroppsfremmede stoffers kinetikk har for utvikling av toksisk effekt
- 6.1.3 forklare hvordan arv og miljø kan innvirke på omdannelsen (metabolismen) og toksisiteten av fremmedstoffer som tas opp i organismen
- 6.1.4 gjøre rede for faktorer i miljøet som har betydning for kreftforekomst, deres virkningsmekanismer og mekanismenes betydning for vurdering av risiko for helseskade
- 6.1.5 forklare viktige toksiske virkninger av tungmetaller, plantevernmidler, dioksiner og andre persistente forbindelser og se dette i sammenheng med eksponering av kjemikaliene og forebygging av sykdom
- 6.1.6 redegjøre for generelle toksikokinetiske interaksjonsmekanismer mellom legemidler og urter og gi eksempler på toksiske, fysiologiske effekter som kan oppstå

## 7. Farmakologi

7.1 Studenten skal kunne:

- 7.1.1 forklare basale farmakokinetiske, farmakodynamiske og utviklingsfarmakologiske begreper
- 7.1.2 gjøre rede for hvordan forskjellige forhold kan føre til individuelle responsforskjeller, interaksjoner og bivirkninger

## 8. Arbeidsmedisin og miljømedisin

8.1 Studenten skal kunne:

8.1.1 forklare hvordan arbeids- og miljøpåvirkninger kan påvirke helse og hvordan man kan undersøke slike sammenhenger.

8.1.2. gjøre rede for vanlige arbeids- og miljøfaktorer som har betydning for helse og kjenne til ulike typer av helseeffekter ved slik påvirkning.

8.1.3 beskrive hovedprinsippene for forebygging av arbeids- og miljørelatert sykdom.

## 9. Patologi

Undervisningen i den generelle patologien skal gi studenten kunnskap om den diagnostiske patologien slik denne fungerer i praksis. Studenten skal videre tilegne seg *den generelle patologien* hva angår årsaker til og mekanismer ved ulike type endringer i kroppen, og studenten skal kunne beskrive den makroskopiske og mikroskopiske morfologien ved disse endringene.

9.1 Studenten skal derfor kunne:

9.1.1 gjøre rede for de viktigste prøvetypene man mottar og metodene man anvender i den diagnostisk patologien

9.1.2 beskrive hovedtrekkene ved hva som skjer med en celle- eller vevsprøve fra den blir tatt til det foreligger en diagnose, og forstå begrunnelsen for rekvirering av obduksjon, betydningen av dette og hvordan obduksjon gjennomføres.

9.1.3 gjøre rede for cellevekst, celleskade og celledød

9.1.4 gjøre rede for celleregenerasjon og vevsreparasjon

9.1.5 gjøre rede for akutt og kronisk inflammasjon, og for sykdommer i immunapparatet

9.1.6 gjøre rede for hemodynamiske forandringer, og tromboembolisk sykdom

9.1.7 gjøre rede for reaktive og neoplastiske vekstforstyrrelser, og kunne gjøre rede for sentrale aspekter i tumorbiologien, og prinsipper for diagnostikk og klassifikasjon av svulster

9.1.8 gjøre rede for morfologien ved aldring, degenerasjon og død.

9.1.9 gjøre rede for hovedprinsippene for oppsett av årsaker til død på dødsmeldingen

## 10. Genetikk

10.1 Studenten skal kunne:

10.1.1 kjenne eksempler på sykdommer med kompleks multifaktoriell nedarving

10.1.2 inneha kunnskap og forståelse om genetiske endringer/mutasjoner og hvordan disse kan påvirke vår risiko for å utvikle sykdom

10.1.3 beskrive prinsipper og metoder for behandling av genetiske sykdommer

10.1.4 kjenne basale begrep innen populasjonsgenetikken

## 11. Klinisk medisin

11.1 Studenten skal kunne:

11.1.1 definere, gjenkjenne klinisk, ta opp målrettet sykehistorie og foreta klinisk undersøkelse, samt diskutere patofysiologiske mekanismer ved feber, allergi, urinretensjon, polyuri

11.1.2 beskrive vanlige symptomer, patologi, diagnostiske metoder og hovedprinsipper for behandling ved: sårinfeksjon, pneumoni, diabetes mellitus, tyreotoksikose

## Semester IIA og IIB

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>MD4030</b>                 | <b>Medisin 3. års eksamen</b>  |
|                               | <b>Semester IIA og IIB</b>   |
| Studiepoeng:                  | 60   |
| Undervisningssemester:        | Høst og vår  |
| Læringsformer og aktiviteter: | PBL, demonstrasjoner, øvelser, kurs, kurs, forelesninger, klinikker, seminarer, uketjeneste og F-lab.  |
| Forkunnskapskrav:             | Bestått 2. års eksamen - medisin   |
| Obligatorisk aktivitet:       | PBL-møter og uketjeneste   |
| Vurderingsform:               | Eksamen går over to dager og består av en 6 timers skriftlig prøve og en muntlig/praktisk prøve. Den praktiske prøven er en stasjonseksamen hvor alle studentene skal innom tre stasjoner. Det kreves at alle tre stasjoner skal være bestått.<br>Bestått/ikke bestått |
| Kursmaterieill                | Se egne semesterhefter   |
| Studiekonsulent:              | IIA og IIB - Berit Wenaas, INM   |
| Ansvarlige fagpersoner:       | IIA – Professor Ursula Sonnewald<br>IIB – Førsteamanuensis Jan Kristian Damås  |

### Faglig innhold

I stadium II legges hovedvekten over fra basalfag til kliniske fag, og det første semester i 3. studieår (IIA eller IIB) vil være første skikkelige møte med klinikken, selv om det fortsatt er enkelte forelesninger og kurs med mer basalfaglig siktemål.

#### Semester IIA

I løpet av semesteret vil studentene stifte bekjentskap med kliniske problemstillinger innenfor øye- og øre-nese-halsfaget, nevrologi og nevrokirurgi, fysisk medisin og rehabilitering, onkologi, geriatri og infeksjonsmedisin. Dessuten gis det med tilknytning til de ovennevnte kliniske fag forelesninger og kurs i patologi, mikrobiologi, farmakologi, klinisk kjemi, epidemiologi, atferdsmedisin og billeddiagnostikk.

#### Semester IIB

Semester IIB er viet studiet av sykelige tilstander i hjerte og blodkar, lunger og luftveier, blod og bloddannende organer, samt fordøyelsessystemet. Undervisningen er klinisk rettet og indremedisin og kirurgi har en stor plass i semesteret. Det blir også gitt omfattende undervisning i bl.a. billeddiagnostikk, klinisk kjemi og fysiologi, immunologi, patologi, farmakologi og onkologi i tilknytning til de aktuelle organene. Kliniske tema blir presentert i form av klinikker og oversiktsforelesninger, noe som skal bidra til å trekke linjene fra basalfag til klinikk. I løpet av semesteret blir det dessuten arrangert flere tverrfaglige seminarer for å belyse komplekse problemer.

Studentene skal etter tur utføre uketjeneste på kardiologisk seksjon, seksjon for lungesykdommer, hematologisk seksjon, gastroenterologisk seksjon, gastrokirurgisk seksjon, karkirurgisk seksjon, thoraskirurgisk seksjon, kreftavdelingen, røntgenavdelingen og avdeling for mikrobiologi. Uketjenesten er for en stor del lagt opp slik at studentene følger avdelingsrutinene om formiddagen, mens ettermiddagen brukes til mer studentorientert klinisk smågruppeundervisning.

### Læringsmål semester IIA

#### 1 Holdninger

1.1 Studenten skal kunne:

1.1.1 Oppdage eventuelle kommunikasjonsproblemer i møte med pasient med nedsatt syn eller hørsel, og modifisere sin atferd på en slik måte at kommunikasjonen blir best mulig



1.1.2 Oppføre seg overfor pasienter med alvorlig sykdom og deres pårørende på en måte som bidrar til å redusere angst og usikkerhet

## 2 Sykdomslære

2.1 Ved sykkelige tilstander i hode- og halsområdet, inkludert spesielle sanseorganer og viscera, det sentrale og perifere nervesystem og ved kroniske smertetilstander i muskel-skjelettsystemet, skal studenten kunne:

2.1.1 Definere og beskrive de viktigste presenterende og ledsagende symptomer og kliniske funn

2.1.2 Forklare symptomer og funn ut fra fysiske og kjemiske fenomener, og som biokjemiske, cellebiologiske, anatomiske og fysiologiske avvik fra det normale.

2.1.3 Gjøre rede for konstitusjonelle og miljøbetingede årsaksfaktorer/risikofaktorer, etiologi og patogenetiske mekanismer ved vanlige/viktige sykdomstilstander i disse organene, kjenne til hva ulike personlighetstrekk kan bety for helseplagene, og angi hvordan en kan redusere forekomsten av disse sykdomstilstandene.

2.1.4 Gjøre rede for terapeutisk siktemål og den plass ulike behandlingsformer (omlegging av livsstil, opptrening/fysioterapi, psykoterapi og støttetiltak, medikamenter, kirurgi) har ved vanlige tilstander i disse organene.

2.1.5 Forklare virkemåten til de viktigste medikamenter som brukes til å behandle sykkelige tilstander i disse organene.

2.1.6 Ta opp målrettet og detaljert sykehistorie og derigjennom skaffe til veie relevante opplysninger for vurdering av pasientens problem.

2.1.7 Tolke verdier av de vanligste klinisk-kjemiske, hematologiske, immunologiske og mikrobiologiske prøver og klinisk-fysiologiske spesialundersøkelser ved sammenligning med oppgitte referanseverdier ut fra sykehistorie og kliniske funn gi en konsis, samlet fremstilling av pasientens problem, med angivelse av de positive og negative opplysninger som er relevante for situasjonen.

2.1.8 Beskrive og vurdere makroskopiske og mikroskopiske, patologisk-anatomiske preparater med karakteristiske avvik fra det normale og gi en rimelig fortolkning av funnene.

2.1.9 Gjøre rede for de viktigste / vanligste mikroorganismer som gir sykdom i disse organsystemene inklusive forhold knyttet til prøvetaking, identifikasjon, tolkning av funn, resistens mot antimikrobielle midler og smittevern.

2.1.10 Beskrive relevante diagnostiske avbildninger, identifisere anatomiske strukturer, påvise og tolke karakteristiske avvik fra det normale.

2.1.11 Forklare begrepene "intra-assay" og "inter-assay"-variasjon, referanseområde, sensitivitet, spesifisitet og prediksjonsverdi for en diagnostisk test, og beregne slike størrelser ut fra måldata.

2.1.12 Forklare prinsippene for de mest benyttede epidemiologiske analysemetoder og beregne relativ risiko og "odds ratio" ut fra tallmaterialer.

2.1.13 Drøfte årsaksbegrepet i epidemiologien.

## 3 Øyesykdommer

3.1 Studenten skal kunne:

3.1.1 Gjennomføre en systematisk klinisk undersøkelse av øyne, inkludert oftalmoskopi, tonometri, prøving av visus og synsfelt, beskrive de kliniske funn og gi en rimelig fortolkning av disse.

3.1.2 Ut fra sykehistorie og klinisk undersøkelse stille tentativ diagnose, foreslå videre utredning og behandlingstiltak ved traumatisk skade på øyne eller øynenes omgivelser, rødt øye, skjeling, nedsatt syn og andre synsforstyrrelser.

3.1.3 Diskutere praktiske konsekvenser av synstap og angi hvilke hjelpetiltak som kan være aktuelle.

3.1.4 Utføre fluorescein-farging, prøvetaking fra konjunktiva til bakteriologisk undersøkelse, evertering av øyelokk og fjerning av løstsittende fremmedlegeme.

3.1.5 Gjengi hovedtrekkene i førerkortforskriftenes krav til synsfunksjon.

## 4 Sykdommer i ører, nese, munn og hals

4.1 Studenten skal kunne:

4.1.1 Gjennomføre en systematisk klinisk undersøkelse av ører, nese, munn, svelg og halsviscera, inkludert otoscopi, stemmegaffelprøver og enkle hørselstester, fremre og bakre rhinoskopi og indirekte laryngoskopi.

4.1.2 Beskrive de kliniske funn og gi en rimelig fortolkning av disse ut fra sykehistorie og klinisk undersøkelse.

4.1.3 Stille tentativ diagnose, foreslå videre utredning og behandlingstiltak ved smerter og/eller hevelse i ansiktet eller på halsen, ved hevelse, sekresjon eller blødning i øre, nese, munn eller hals, ved nedsatt hørsel, øresus eller svimmelhet, samt ved respiratorisk passasjehinder i øvre luftveger.

4.1.4 Diskutere praktiske konsekvenser av hørselstap, og angi hvilke hjelpetiltak som kan være aktuelle.

4.1.5 Forklare de fysiske, tekniske og fysiologiske prinsippene for audiometri og tolke audiogram med karakteristiske avvik fra det normale

4.1.6 Forklare de fysiske og fysiologiske prinsippene for klinisk undersøkelse av vestibularisfunksjonen.

4.1.7 Anlegge fremre og bakre tamponade ved neseblødning.

## 5 Sykdommer i nervesystemet

5.1 Studenten skal kunne:

5.1.1 Gjennomføre en systematisk og fullstendig, klinisk nevrologisk undersøkelse, beskrive de kliniske funn og gi en rimelig fortolkning av disse ut fra sykehistorie og klinisk undersøkelse

5.1.2 Stille tentativ diagnose, foreslå videre utredning og behandlingstiltak ved smertefulle tilstander i hode, rygg og nakke, motoriske og sensoriske forstyrrelser, demens og andre bevissthetsforstyrrelser.

5.1.3 Forklare de fysiske og fysiologiske prinsippene for klinisk-nevrofysiologiske undersøkelser (EEG, EMG, nevrografi, evoked potentials), samt diskutere indikasjoner og kontraindikasjoner for slike undersøkelser og bildeundersøkelser av nervesystemet.

5.1.4 Demonstrere spinalpunksjon, og diskutere indikasjoner for og kontraindikasjoner mot denne undersøkelsen.

5.1.5 Demonstrere testing av pasient med kognitiv dysfunksjon, og gjøre rede for hvordan man kan bedømme egnethet for førerkort hos denne pasientgruppen

5.1.6 Forklare prinsippene for primær og sekundær forebygging, behandling og prognosebedømming ved hjerneslag og andre skader i sentralnervesystemet

## 6 Fysikalsk medisin og rehabilitering

6.1 Studenten skal kunne:

6.1.1 Forklare prinsippene for rehabilitering av pasienter med hjertesykdom, sykdom og skade i sentralnervesystemet og kroniske smertetilstander i muskel-skjelettsystemet.

6.1.2 Demonstrere subacromial injeksjon.

6.1.3 Måle kondisjon på ergometersyssel.

6.1.4 Forklare betydningen av en tverrfaglig organisert tiltakskjede ved belastningslidelser.

6.1.5 Diskutere indikasjoner og kontraindikasjoner for fysioterapi og kiropraktorbehandling

## 7 Rettsmedisin

7.1 Studentene skal kunne:

7.1.1 Kjenne til legenes rettslige og strafferettslige ansvar samt tilsynsmyndighetens reaksjonsmuligheter.

7.1.2 Kjenne til Culpa ansvaret - det alminnelige uaktsomhets- eller skyldansvaret Inkludert kunnskap om arbeidsgiveransvaret, ulovfestet objektivt ansvar, og norsk pasientskadeerstatning

7.1.3 Kjenne til lover og regler for legens meldeplikter i forbindelse med mistanke om feil, forsømmelse eller uhell ved medisinsk undersøkelse eller behandling.

## **Læringsmål semester IIB**

### 1 Studieteknikk og personlig arbeidsform

1.1 Studenten skal kunne:

1.1.1 anvende prinsippene for problembasert læring til hypotesetesting, utvikling av analytisk evne og resonnerende ferdigheter i samhandling med andre og på egen hånd

1.1.2 beskrive egen kompetanse og definere ytterligere læringsbehov med relevans for utredning og behandling av en gitt pasient

1.1.3 bruke medisinsk bibliotek til mer inngående litteratursøk i forhold til aktuelle kliniske problemstillinger som ledd i faglig utvikling

### 2 Sykdomslære

2.1 Ved sykkelige tilstander i fordøyelsesorganer, hjerte og blodkar, lunger og luftveger, lymfoid og hematopoietisk vev skal studenten kunne:

2.1.1 definere og beskrive de viktigste presenterende og ledsagende symptomer og kliniske funn

2.1.2 forklare symptomer og funn ut fra fysiske og kjemiske fenomener, og som biokjemiske, cellebiologiske, anatomiske og fysiologiske avvik fra det normale

2.1.3 gjøre rede for konstitusjonelle og miljøbetingede årsaksfaktorer/risikofaktorer, etiologi og patogenetiske mekanismer ved vanlige/viktige sykdomstilstander i disse organene, og angi hvordan en kan redusere forekomsten av disse sykdomstilstandene

2.1.4 gjøre rede for terapeutisk siktemål og den plass ulike behandlingsformer (omlegging av livsstil, opptrening/fysioterapi, psykoterapi og støttetiltak, medikamenter, intervensjonsradiologi og kirurgi) har ved vanlige tilstander i disse organene

2.1.5 forklare virkemåten til de viktigste medikamenter som brukes til å behandle sykkelige tilstander i disse organene

2.1.6 ta opp målrettet og detaljert sykehistorie og derigjennom skaffe til veie relevante opplysninger for vurdering av pasientens problem

2.1.7 tolke verdier av de vanligste klinisk-kjemiske, hematologiske, immunologiske og mikrobiologiske prøver og klinisk-fysiologiske spesialundersøkelser ved sammenligning med oppgitte referanseverdier

2.1.8 ut fra sykehistorie og kliniske funn gi en konsis, samlet fremstilling av pasientens problem, med angivelse av de positive og negative opplysninger som er relevante for situasjonen

2.1.9 beskrive og vurdere makroskopiske og mikroskopiske, patologisk-anatomiske preparater med karakteristiske avvik fra det normale og gi en rimelig fortolkning av funnene

2.1.10 gjøre rede for de viktigste / vanligste mikroorganismer som gir sykdom i disse organsystemene inklusive forhold knyttet til prøvetaking, identifikasjon, tolkning av funn, resistens mot antimikrobielle midler og smittevern

2.1.11 beskrive relevante diagnostiske avbildninger, identifisere anatomiske strukturer, påvise og tolke karakteristiske avvik fra det normale

### 3 Hjerte- og karsykdommer

3.1 Studenten skal kunne:

3.1.1 ha kunnskap om og forståelse for årsak og utvikling av de vanligste sykdommer i hjertet og karsystemet (aterosclerose, ischemi, hjerteinfarkt, klaffefeil, hjertesvikt, hyper- og hypotensjon, aneurismer, trombose/emboli, varicer).

3.1.2 gjøre rede for makroskopiske patologiske forandringer ved ischemisk hjertesykdom, hjerteforandringer ved hypertensjon, klaffesykdommer, arteriosklerose i ekstremitetene, karsykdom ved hypertensjon, vaskulitt (temporalisarteritt, Wegeners granulomatose) og aneurismer.

3.1.3 gjøre rede for diagnostikk av koronarischemi, hjerteinfarkt, hjertesvikt, klaffefeil, hjertearytmier og karsykdom ved hjelp av klinisk undersøkelse, ankeltrykk, EKG, ultralyd og laboratorieundersøkelser.

3.1.4 gjøre rede for de forandringer i hjertets elektriske aktivitet og i pumpefunksjonen som ledsager vanlige sykdommer i hjerte og blodkar, og forklare hvordan disse forandringene vil vises i EKG og ved andre spesialundersøkelser av hjertet

3.1.5 gjøre rede for årsaker, diagnostikk og foreslå behandlingstiltak ved smerter og ubehag i brystet og i andre lokalisasjoner, bilyd over hjertet, uregelmessig hjerteaksjon, dyspnø og perifere ødemer.

3.1.6 gjennomføre en systematisk og fullstendig, klinisk undersøkelse av hjerte og blodkar, beskrive de kliniske funn og gi en rimelig fortolkning av disse ut fra sykehistorie og klinisk undersøkelse

3.1.7 gjøre rede for medikamentell behandling ved ischemisk hjertesykdom og metoder for revaskularisering av myokard.

3.1.8 gjøre rede for symptomer og tegn på akutt og kronisk svikt i arterier og vener i underekstremitetene

#### 4 Sykdommer i lunger og luftveier

4.1 Studenten skal kunne:

4.1.1 gjennomføre en systematisk og fullstendig, klinisk undersøkelse av brystkassen, lungene og luftveiene

4.1.2 ut fra sykehistorie og klinisk undersøkelse stille tentativ diagnose, foreslå videre utredning og behandlingstiltak ved tung pust, respirasjonsrelaterte smerter, hoste og oppspytt

#### 5 Fordøyelsesykdommer

5.1 Studenten skal kunne:

5.1.1 gjennomføre en systematisk og fullstendig, klinisk undersøkelse av abdomen, inkludert rektal eksplorasjon

5.1.2 ut fra sykehistorie og klinisk undersøkelse stille tentativ diagnose, foreslå videre utredning og behandlingstiltak ved ikterus, svelgebesvær, magesmerter, kvalme, oppkast og avføringsforstyrrelser

#### 6 Gastrokirurgi

6.1 Studenten skal kunne:

6.1.1 ta opp en relevant sykehistorie på gastrokirurgiske pasienter

6.1.2 ære og kunne gjennomføre praktisk klinisk undersøkelsesteknikk av GI-tractus i abdomen og perineum

6.1.3 kjenne hovedprinsipper for tolkninger av radiologiske undersøkelser av GI-tractus

6.1.4 kjenne til evt. være observatør ved de viktigste kliniske gastrokirurgiske prosedyrer

6.1.5 delta ved ano-rectoscopy

6.1.6 ha kjennskap til ulike årsaker til akutt abdomen

6.1.7 lære diagnostikk, utredning og behandling av de vanligste kreftsykdommer i GI-tractus, inflammatoriske sykdommer, proktologiske tilstander, funksjonelle tilstander, dyspeptiske tilstander, andre vanlige sykdommer i øsofagus, lever, galleveier, pancreas og tynntarm.

## 7 Sykdommer i beinmarg, blod og lymfatisk vev

7.1 Studenten skal kunne:

7.1.1 gjennomføre en systematisk og fullstendig, klinisk undersøkelse av lymfeknuter og milt, vurdering av hudfarge og andre hudforandringer, samt tegn til blødnings- eller trombosetendens

7.1.2 ut fra sykehistorie og klinisk undersøkelse stille tentativ diagnose, foreslå videre utredning og behandlingstiltak ved anemi, blødningstendens og trombosetendens, forhøyet SR, infeksjonstendens, lokalisert og generell lymfeknutehevelse

7.1.3 gjøre rede for prinsippene for morfologisk og klinisk klassifikasjon av maligne tilstander i lymfatisk og hematopoietisk vev

7.1.4 kjenne de klinisk viktigste blodtypesystemene (ABO, Rh, Kell, Kidd, Duffy, Lewis)

7.1.5 beskrive symptomer, mekanismer, påvisningsmetoder og behandling av transfusjonsreaksjoner

7.1.6 kjenne hovedprinsippene for utvelgelse av blodprodukter til en pasient og konsekvenser hvis det er påvist irregulære blodtypeantistoffer

7.1.7 kjenne hovedprinsippene for komponentterapi ved transfusjonsbehov

7.1.8 kjenne prinsippene for forlikelighetstester, direkte og indirekte antiglobulintest

7.1.9 utføre blodtyping og forlikelighetstest

7.1.10 fremstille blodutstryk, mikroskopere og tolke dette

## 8 Svulstsykdommer

8.1 Studenten skal kunne:

8.1.1 gjøre rede for gjeldende oppfatning av årsaker til svulstsykdom og mekanismer ved svulstutvikling

8.1.2 beskrive de viktigste presenterende og ledsagende symptomer og kliniske funn ved svulstsykdommer

8.1.3 forklare de generelle prinsipper for diagnostikk ved mistanke om malign sykdom

8.1.4 beskrive hovedprinsippene for morfologisk og klinisk klassifikasjon av maligne svulster

8.1.5 gjennomføre systematisk og målrettet intervju og klinisk undersøkelse av pasient med kjent eller mistenkt malign sykdom, beskrive de kliniske funn og gi en rimelig fortolkning av disse, med vurdering av utbredelsen av eventuell sykdom, samt foreslå supplerende undersøkelser for videre utredning

8.1.6 gjennomføre samtale med pasient og pasientens familie om alvorlig sykdom

8.1.7 gjøre rede for de ulike behandlingsformer ved malign sykdom og diskutere prinsippene for valg av behandling

## 9 Immunologi og transfusjonsmedisin

9.1 Studenten skal kunne:

9.1.1 definere ulike former for transplantasjoner innen samme og forskjellige arter

9.1.2 beskrive mekanismene for transplantasjonsavstøtning og andre komplikasjoner ved transplantasjoner, samt for transplantat-mot-leukemi-reaksjon

9.1.3 beskrive hvordan komplikasjoner ved transplantasjoner kan forebygges og behandles

## Semester IIC og IID (engelsk semester)

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>MD4040</b>                 | <b>Medisin 4. års eksamen</b>  |
|                               | <b>Semester IIC og IID</b>   |
| Studiepoeng:                  | 60   |
| Undervisningssemester:        | Høst og vår  |
| Læringsformer og aktiviteter: | PBL, demonstrasjoner, øvelser, kurs, forelesninger, klinikk, seminarer, uketjeneste og F-lab.  |
| Forkunnskapskrav:             | Bestått 3. års eksamen - medisin   |
| Obligatorisk aktivitet:       | PBL og uketjeneste   |
| Vurderingsform:               | Eksamen går over to dager og består av en 6 timers skriftlig prøve og en muntlig/praktisk prøve. Den praktiske prøven er en stasjonseksamen hvor alle studentene skal innom tre stasjoner. Det kreves at alle tre stasjoner skal være bestått.<br>Bestått/ikke bestått |
| Kursmaterieill                | Se egne semesterhefter   |
| Studiekonsulent:              | IIC/IID – Elin Wanvik Karlsen, LBK   |
| Ansvarlige fagpersoner:       | IIC – Førsteamanuensis Eivind Witsø<br>IID – Førsteamanuensis Marite Rygg  |

### Faglig innhold

Alle studenter (både semester IIC og IID) skal i løpet av høsten i 4. studieår velge tema for hovedoppgave, gjøre avtale med veileder og levere en protokoll for godkjenning innen 15. november.

Se forøvrig semester IIIA.

### Semester IIC

I semester IIC undervises det blant annet i fagområdene patologi, akutt medisin, hudsykdommer, ortopedi og revmatologi, infeksjonssykdommer, røntgen og psykiatri. En rekke avdelinger og institutter er trukket inn i undervisningen i tillegg til de respektive kliniske avdelingene.

Undervisningen er organisert i temauker. Klinikker, forelesninger, seminarer og kurs er i hovedsak lagt til mandager og fredager, for at resten av uka skal være disponibel til uketjeneste. Det er satt av mye tid til undervisning i psykiatri: fem uker med uketjeneste og 6 uker med forelesninger/klinikker. Til ortopedi er det satt av fire uker uketjeneste og samme antall uker forelesninger/klinikker. Til hudsykdommer er det satt av tre uker uketjeneste og forelesninger/klinikker. I de øvrige fagene er det en-to uker uketjeneste og forelesninger/klinikker. I temaukene holdes kurs hvor studentene får demonstrert patologisk-anatomiske forandringer i de respektive organer.

I psykiatri går uketjenesten over tre dager hver uke, og man benytter pasienter som kalles inn for formålet. Det blir også brukt videodemonstrasjoner i uketjenesten.

I dermatologi er det uketjeneste på tirsdager og onsdager. Her kaller man også for en stor del inn pasienter særskilt med tanke på uketjenesten.

På de andre seksjonene er det uketjeneste to dager hver uke, onsdager og torsdager. Her bruker man de pasientene som ellers ligger i avdelingen eller som kommer til poliklinikken.

PBL-undervisningen følger uketjenesten. I psykiatri bruker man hovedsakelig pasienter i PBL-undervisningen istedenfor de skrevne kasustikkene som har vært vanlig tidligere i studiet. Det er også egne veiledere fra psykiatrisk avdeling i disse PBL-gruppene.

### Semester IID – Engelsk semester

I IID undervises i følgende fag: Barnepsykiatri, barnesykdommer, bildediagnostikk, fødselshjelp og kvinnesykdommer, endokrinologi, nefrologi, urologi, plastisk kirurgi, infeksjonsmedisin. Den teoretiske undervisningen i disse fagene er stort sett samlet i "temauker". Dessuten undervises i

genetikk, medisinsk biokjemi, klinisk beslutningslære og patologi/morfologi som er integrert i undervisningen over flere semestre.

Det er totalt 17 uker med uketjeneste: Fire uker i fødselshjelp og kvinnesykdommer og barnesykdommer, en uke i bildediagnostikk og to uker i disse fagene: Barnepsykiatri, urologi, nefrologi og endokrinologi. Uketjenesten er bare fire timer per uke (onsdag og torsdag formiddag), men det er i timeplanen gitt mulighet for frivillig forlenget uketjeneste. Dette er spesielt aktuelt på fødeavdelingen hvor studentene må være til stede "døgnet rundt" for at kravet om utført assistanse ved fire fødsler kan oppfylles. Også på barneavdelingen vil det være forlenget uketjeneste slik at studentene får anledning til å være med på mottak av barn med akutte tilstander. PBL-undervisningen med tre timer per uke er synkronisert med uketjenesten. PBL veileder er da en av faglærerne i det aktuelle faget.

Ferdighetstrening (F-lab) er inkludert i uketjenesten i pediatri med kurs i akutt pediatri og pediatrik hematologi, barnepsykiatri med intervjueteknikk, kvinnesykdommer med øving i gynekologisk undersøkelse og i fødselshjelp med øving i undersøkelse av gravide og trening på forløsning på dukker/modeller.

Undervisningen skjer på engelsk. Det vil si at alle forelesninger og seminarer går på engelsk. Noen av PBL gruppene er engelskspråklige, men alle PBL kasuistikkene er på engelsk. Uketjenesten med pasienter til stede går på engelsk i de engelskspråklige gruppene.

## **Læringsmål semester IIC**

### 1 Holdninger

1.1 Studenten skal kunne:

1.1.1 vise vilje og evne til å formulere etiske spørsmål og delta i diskusjon om slike spørsmål med andre studenter og med lærere ved fakultetet

1.1.2 i møtet med pasienter med psykiske avvik og/eller atferdsavvik vise tilbørlig respekt for pasientens personlige integritet, og påpeke eventuelt utilbørlig atferd fra medstudenters side

### 2 Etikk

2.1 Studenten skal kunne:

2.1.1 kunne gjøre rede for ulike syn på organtransplantasjoner og på tvangsbehandling i psykiatrien, og diskutere disse spørsmålene ut fra en etisk synsvinkel

2.1.2 gjøre rede for de ulike hovedpunktene i etiske og samfunnsmessige vurderinger innen den medisinske genetikk

### 3 Generell sykdomslære

3.1 Ved skader og andre sykkelige tilstander i muskel og skjelettsystemet, ved sykkelige tilstander i hud og på slimhinner munnen og på kjønnsorganene og ved psykiske lidelser og dysfunksjoner skal studenten kunne:

3.1.1 definere og beskrive de viktigste presenterende og ledsagende symptomer og kliniske funn

3.1.2 forklare symptomer og funn ut fra fysiske og kjemiske fenomener, og som biokjemiske, cellebiologiske, anatomiske og fysiologiske avvik fra det normale

3.1.3 gjøre rede for konstitusjonelle og miljøbetingede årsaksfaktorer/risikofaktorer, etiologi og patogenetiske mekanismer ved vanlige/viktige sykdomstilstander i disse organene, og angi hvordan en kan redusere forekomsten av disse sykdomstilstandene

3.1.4 gjøre rede for terapeutisk siktemål og den plass ulike behandlingsformer (omlegging av livsstil, opptrening/fysioterapi, psykoterapi og støttetiltak, medikamenter, kirurgi) har ved vanlige tilstander i disse organene

3.1.5 forklare virkemåten til de viktigste medikamenter som brukes til å behandle sykkelige

tilstander i disse organene

3.1.6 ta opp målrettet og detaljert sykehistorie og derigjennom skaffe til veie relevante opplysninger for vurdering av pasientens problem

3.1.7 tolke verdier av de vanligste klinisk-kjemiske, hematologiske, immunologiske og klinisk-fysiologiske spesialundersøkelser ved sammenligning med oppgitte referanseverdier

3.1.8 gjøre rede for de viktigste/vanligste mikroorganismer som gir sykdom, inklusive forhold knyttet til prøvetaking, identifikasjon, tolkning av funn, resistens mot antimikrobielle midler og smittevern

3.1.9 beskrive og vurdere makroskopiske og mikroskopiske, patologisk-anatomiske preparater med karakteristiske avvik fra det normale og gi en rimelig fortolkning av funnene

3.1.10 beskrive relevante diagnostiske avbildninger, identifisere anatomiske strukturer, påvise og tolke karakteristiske avvik fra det normale

3.1.11 ut fra sykehistorie og kliniske funn, gi en konsis, samlet fremstilling av pasientens problem, med angivelse av de positive og negative opplysninger som er relevante for situasjonen

#### 4 Psykiatri

4.1 Studenten skal kunne:

4.1.1 etter gjennomført psykiatrisk intervju gi en konsis, samlet fremstilling av pasientens problem, med angivelse av de positive og negative opplysninger som er relevante for en vurdering av pasientens tilstand

4.1.2 ut fra sykehistorie og klinisk undersøkelse stille tentativ diagnose, foreslå videre utredning og behandlingstiltak ved psykiatriske lidelser, personlighetsforstyrrelser og vedvarende atferdsavvik

4.1.3 gjengi hovedinnholdet i bestemmelsene om innleggelse i psykiatrisk institusjon og om tiltak som gjennomføres mot pasienters vilje

4.1.4 beskrive hovedprinsippene for de vanlige diagnostiske og terapeutiske metoder i psykiatrien

4.1.5 angi de viktigste indikasjoner og kontraindikasjoner for psykodynamisk terapi, kognitiv terapi atferdsterapi og støtteterapi, og diskutere metodenes sterke og svake sider

4.1.6 angi de viktigste indikasjoner for bruk av neuroleptika, antidepressiva, anxiolytika, hypnotika og stemningsstabiliserende midler, og forklare deres virkemåte, bivirkninger og kontraindikasjoner

#### 5 Hudsykdommer, kjønnssykdommer

5.1 Studenten skal kunne:

5.1.1 gjennomføre en systematisk og fullstendig, klinisk undersøkelse av hud, hår og negler, samt slimhinner i munn og på ytre kjønnsorganer, beskrive de kliniske funn og gi en rimelig fortolkning av disse

5.1.2 ut fra sykehistorie og klinisk undersøkelse stille tentativ diagnose, foreslå videre utredning og behandlingstiltak ved kløe, lokaliserte og utbredte utslett og fargeforandringer, knuter og sår i huden, sår dannelse og sekresjon i slimhinner, samt ved negleforandringer og håravfall

5.1.3 forklare hovedprinsippene for behandling av hudlidelser

5.1.4 gjengi hovedinnholdet i bestemmelsene om diagnostikk, behandling og forebygging av kjønnssykdommer

5.1.5 gjøre rede for epidemiologi og diskutere tiltak for forebyggelse av kjønnssykdommer

5.1.6 diskutere sammenheng og vekselvirkning mellom hudforandringer og psykiske forhold

5.1.7 diskutere nytteverdien av patologisk-anatomisk undersøkelse av hudbiopsi ved hudforandringer av uklar natur, og beskrive fremgangsmåten ved slik prøvetaking

5.1.8 fremstille, mikroskopere, beskrive og fortolke KOH-preparat, og fargede utstrykspreparat fra urethra

5.1.9 redegjøre for opptak av ytre agens gjennom hud



## 6 Ortopedi

6.1 Studenten skal kunne:

6.1.1 gjøre rede for epidemiologiske forhold og patogenetiske mekanismer, beskrive symptomatologien og angi prinsippene for diagnostikk og behandling, samt diskutere prognosen ved vanlig forekommende skader og sykdommer i muskel-skjelettsystemet

6.1.2 gjennomføre målrettet klinisk undersøkelse av pasient med plager i muskel-skjelettsystemet, inkludert adekvate funksjonsundersøkelser, beskrive de kliniske funn og gi en rimelig fortolkning av disse

6.1.3 ut fra sykehistorie og klinisk undersøkelse stille tentativ diagnose og foreslå videre undersøkelser og/eller behandling ved skader og andre smertetilstander i bein, ledd og bløtdeler, samt medfødte anomalier og ervervede feilstillinger

6.1.4 gi råd til pasient om avlastning og trening som forebyggende behandling og som ledd i behandling og rehabilitering etter skade

6.1.5 utføre enkel sårsutur

6.1.6 anlegge korrekt gipsbandasje ved bruddskader i distale radius uten feilstilling

6.1.7 foreta reposisjon av vanlige dislokasjoner/luksasjoner i frakturer og ledd

## 7 Reumatologi

7.1 Studenten skal kunne:

7.1.1 beskrive epidemiologi, klinikk, forløp og prognose av de viktigste reumatiske sykdommer

7.1.2 beskrive utredning av revmatisk sykdom, herunder relevante laboratorieundersøkelser og bildeundersøkelser

7.1.3 kjenne prinsippene for tverrfaglig samarbeid om pasienter, spesielt i forbindelse med utredning og rehabilitering samt noe kunnskap om trygderettigheter

7.1.4 redegjøre for hovedprinsippene for behandling av reumatiske sykdommer og beskrive de viktigste medikamentgrupper som anvendes samt kunne ta ansvar for oppfølging av pasienter med slike sykdommer i samarbeid med spesialisthelsetjenesten

7.1.5 de generelle prinsippene ved diagnostisering av de ulike reumatiske sykdommer, herunder undersøkelsesteknikk; utføre orienterende leddstatus "3min leddstatus", utføre praktisk undersøkelse av gangfunksjon og rygg med påfølgende beskrivelse av funn, utføre praktisk undersøkelse av ledd med henblikk på påvisning av inflammatorisk leddsykdom med påfølgende beskrivelse av funn.

7.1.6 ha kjennskap til funksjon av ledd

## 8 Plastikkirurgi

8.1 Studenten skal kunne:

8.1.1 beskrive fundamentale prinsipper i plastikkirurgi som suturering, hudtransplantasjon og mikrokirurgiske teknikker

8.1.2 beskrive forskjellig typer hudkreft og den kirurgisk behandlingen av disse, samt differensiere mellom hva som skal henvises til spesialist og hva som kan utføres av allmennpraktiker

8.1.3 beskrive prinsippene for planlegging av hudsnitt, bruk av lokal anestesi, bandasjering og postoperativ arbeidshandling

8.1.4 beskrive indikasjoner for vanlige plastikkirurgiske inngrep som brystreduksjon, bukplastikk og øyelokksplastikk

8.1.5 angi hvordan skader og sequele etter for eksempel cancerkirurgi kan behandles med plastikkirurgiske teknikker (lappeplastikker og mikrokirurgi)

8.1.6 angi noen medfødte misdannelser som behandles med plastikkirurgiske teknikker (leppe-/kjeve-/ganespalter, hypospadi, øremisdannelser, tubulære bryst)

8.1.7 kort drøfte prinsippene for estetisk plastikkirurgi som for eksempel brystforstørrelse, fettsging og brystløft

- 8.1.8 informere en pasient om forskjellige muligheter og begrensninger innen rekonstruktiv brystkirurgi, inklusiv differensiere bruk av protese versus eget vev i oppbygging av bryst
- 8.1.9 informere en pasient om krav til BMI og røykestopp i forbindelse med operasjoner, og kunne forklare pasienten om årsaken til disse kravene innenfor elektiv kirurgi

## **Læringsmål semester IID**

### 1 Holdninger

1.1 Studenten skal kunne:

- 1.1.1 i møte med pasienter vise behørig respekt for pasientens bluferdighet og personlige integritet, og påpeke eventuelt utilbørlig atferd fra medstudenters side
- 1.1.2 i møte med pasienter anlegge et språk og en fremferd som sikrer god kontakt og kommunikasjon uavhengig av den enkelte pasients alder og kjønn, etniske eller sosiale bakgrunn

### 2 Etikk

2.1 Studenten skal kunne:

- 2.1.1 diskutere etiske sider ved offentlig omsorgsovertakelse i forbindelse med vanskjøtsel og mishandling av barn
- 2.1.2 gjøre rede for de viktigste etiske utfordringene ved fosterdiagnostikk og selektiv abort, samt kunne diskutere det etiske forholdet mellom fostermedisin og fosterdiagnostikk

### 3 Sykdomslære

3.1 Ved sykelige tilstander i hormonproduserende organer, i nyrer og urinveger og i kvinnelige kjønnsorganer, ved sykelige tilstander og komplikasjoner under svangerskap og fødsel, samt ved sykdom hos barn, skal studenten kunne:

- 3.1.1 definere og beskrive de viktigste presenterende og ledsagende symptomer og kliniske funn
- 3.1.2 forklare symptomer og funn ut fra fysiske og kjemiske fenomener, og som biokjemiske, cellebiologiske, anatomiske og fysiologiske avvik fra det normale
- 3.1.3 gjøre rede for konstitusjonelle og miljøbetingede årsaksfaktorer/risikofaktorer, etiologi og patogenetiske mekanismer ved vanlige/viktige sykdomstilstander i disse organene, og angi hvordan en kan redusere forekomsten av disse sykdomstilstandene
- 3.1.4 gjøre rede for terapeutisk siktemål og den plass ulike behandlingsformer (omlegging av livsstil, opptrening/fysioterapi, psykoterapi og støttetiltak, medikamenter, kirurgi) har ved vanlige tilstander i disse organene
- 3.1.5 forklare virkemåten til de viktigste medikamenter som brukes til å behandle sykelige tilstander i disse organene
- 3.1.6 ta opp målrettet og detaljert sykehistorie og derigjennom skaffe til veie relevante opplysninger for vurdering av pasientens problem
- 3.1.7 tolke verdier av de vanligste klinisk-kjemiske, hematologiske, immunologiske og klinisk-fysiologiske spesialundersøkelser ved sammenligning med oppgitte referanseverdier
- 3.1.8 gjøre rede for de viktigste/vanligste mikroorganismer som gir sykdom, inklusive forhold knyttet til prøvetaking, identifikasjon, tolkning av funn, resistens mot antimikrobielle midler og smittevern
- 3.1.9 beskrive og vurdere makroskopiske og mikroskopiske, patologisk-anatomiske preparater med karakteristiske avvik fra det normale og gi en rimelig fortolkning av funnene
- 3.1.10 beskrive relevante diagnostiske avbildninger, identifisere anatomiske strukturer, påvise og tolke karakteristiske avvik fra det normale
- 3.1.11 ut fra sykehistorie og kliniske funn, gi en konsis, samlet fremstilling av pasientens problem, med angivelse av de positive og negative opplysninger som er relevante for situasjonen

## 4 Kvinnesykdommer

4.1 Studenten skal kunne:

4.1.1 gjøre rede for epidemiologiske forhold og patogenetiske mekanismer, beskrive symptomatologien og angi prinsippene for diagnostikk og behandling, samt diskutere prognosen ved vanlig forekommende sykdommer i kvinnelige kjønnsorganer

4.1.2 gjennomføre en systematisk gynekologisk undersøkelse, inkludert direkte mikroskopi av vaginalsekret og prøvetaking til mikrobiologisk og cytologisk undersøkelse, beskrive de kliniske funn og gi en rimelig fortolkning av disse

4.1.3 ut fra sykehistorie og klinisk undersøkelse stille tentativ diagnose, foreslå videre utredning og behandlingstiltak ved utflod, uregelmessige blødninger, underlivssmerter, bekkentumor, urininkontinens, ufrivillig barnløshet og aldersrelaterede underlivsplager

4.1.4 gjøre rede for gjeldende program for påvisning av forstadier til cervixcancer, og forklare hvordan behandlingen er lagt opp

4.1.5 gjøre rede for ulike syn på prevensjon, assistert befruktning, provosert abort og sterilisering, og gi råd til pasient om slike spørsmål på en fordomsfri måte uavhengig av personlig livssyn

## 5 Fødselshjelp

5.1 Studenten skal kunne:

5.1.1 gjøre rede for normale fysiologiske forandringer i svangerskapet

5.1.2 gjøre rede for epidemiologiske forhold og patogenetiske mekanismer, beskrive symptomatologien og angi prinsippene for diagnostikk og behandling, samt diskutere prognosen ved vanlig forekommende komplikasjoner under svangerskap, fødsel og barselperiode

5.1.3 beskrive det vanlige opplegget for svangerskapskontroll og gjennomføre adekvat klinisk undersøkelse av gravid kvinne, beskrive de kliniske funn, gi en rimelig fortolkning av funnene og foreslå adekvate tiltak

5.1.4 samtale med og gi råd og veiledning til gravid kvinne om vanlige plager og bekymringer i svangerskapet, samt gi råd om ernæring og vanlige leveregler

5.1.5 måle symfyse-fundus-avstand og anslå svangerskapsvarighet

5.1.6 bestemme fosterleie ved palpasjon og registrere fosterlyd med stetoskop

5.1.7 yte adekvat fødselshjelp ved ukomplisert fødsel

## 6 Pediatri

6.1 Holdningsmål - Studenten skal:

6.1.1 vise respekt for barns og deres foresattes integritet og medbestemmelsesrett

6.1.2 møte barnet på et for barnet adekvat nivå

6.1.3 tilnærme seg barns sykdomsplager med en helhetlig, holistisk forståelse

6.2 Ferdighetsmål - Studenten skal kunne:

6.2.1 samtale med det syke barn og dets foresatte for å kartlegge barnets aktuelle helseplager og generelle helsestatus

6.2.2 gjennomføre målrettet og systematisk klinisk undersøkelse av barn på ulike alderstrinn

6.2.3 gjøre en samlet vurdering ut fra sykehistorie og klinisk undersøkelse og stille tentativ diagnose, og foreslå videre utredning og behandlingstiltak ved vanlig forekommende symptomer hos barn

6.2.4 identifisere barn med alvorlig, akutt sykdom og gjennomføre nødvendig livreddende behandling og utredning

6.2.5 formidle medisinsk informasjon til barn og foresatte på en forståelig måte

6.3 Kunnskapsmål - Studenten skal kunne:

6.3.1 gjøre rede for forekomst, årsaker, patofysiologi, symptomer og funn, prinsipper for diagnostikk, behandling, oppfølging, prognose og etiske problemstillinger ved de vanligste medfødte misdannelser

- 6.3.2 identifisere og forklare avvik fra normal vekst og psykomotorisk utvikling, herunder betydningen av feilernæring
- 6.3.3 gjøre rede for forekomst, årsaker, patofysiologi, symptomer og funn, prinsipper for diagnostikk, behandling, prognose og etiske problemstillinger ved de vanligste sykdommer hos nyfødte barn
- 6.3.4 gjøre rede for forekomst, årsaker, patofysiologi, symptomer og funn, prinsipper for diagnostikk, behandling og prognose ved de vanligste akutte medisinske og kirurgiske tilstander hos barn herunder anafylaksi, infeksjoner, kramper, besvimelse, diabetisk ketoacidose, akutt abdomen, nyresvikt, blødning/dehydrering, sjokk, respirasjonssvikt og hjertesykdom.
- 6.3.5 gjøre rede for forekomst, årsaker, patofysiologi, symptomer og funn, prinsipper for diagnostikk, behandling, oppfølging og prognose ved de vanligste kroniske medisinske og kirurgiske sykdommer hos barn herunder astma og allergi, benigne og maligne blodsykdommer, andre kreftsykdommer, fedme, diabetes mellitus og andre endokrine lidelser, hjertesykdom, sykdommer i bevegelsesapparatet, kroniske tarmsykdommer og funksjonelle tarmlager, hodepine, epilepsi, cerebral parese og mental retardasjon, psykosomatiske lidelser, enurese og andre lidelser i nyre- og urinveier, syndromer og medfødte metabolske tilstander
- 6.3.6 redegjøre for betydningen av det psykososiale oppvekstmiljø for barnets helsetilstand herunder betydningen av omsorgssvikt og fysisk og seksuell mishandling, samt gjøre rede for hvilke intervensjonsmuligheter som finns
- 6.3.7 beskrive hvordan akutt og kronisk sykdom kan føre til sekundær psykososial belastning for barn og familie
- 6.3.8 beskrive sykdomsmønsteret hos barn i flyktning- og innvandrerfamilier og hos adoptivbarn
- 6.3.9 vurdere rett behandlingsnivå og mulighetene for samhandling ved de vanligste akutte og kroniske sykdommer hos barn
- 6.3.10 beskrive hovedtrekkene i tverrfaglig utredning og habilitering av barn med kroniske og sammensatte sykdommer og funksjonshemninger
- 6.3.11 beskrive hovedtrekkene i forebyggende helsearbeid for barn, herunder den systematiske nyfødundersøkelse, helsestasjonsvirksomheten og det offentlige vaksinasjonsprogram

## 7 Barne- og ungdomspsykiatri

### 7.1 Studenten skal kunne:

- 7.1.1. gjøre rede for barn og ungdoms normale utvikling innenfor et biologisk, psykologisk og sosialt perspektiv samt ha kjennskap til viktige risiko- og beskyttende faktorer for utvikling av psykiske problemer og tilstander.
- 7.1.2. gjøre rede for epidemiologiske forhold og psykopatogenetiske mekanismer, beskrive symptomer og problemer i et biologisk, psykologisk og sosialt utviklingsperspektiv ved de vanligste barne- og ungdomspsykiatriske tilstandene og utviklingsforstyrrelser på ulike alderstrinn.
- 7.1.3. ut fra anamnese og supplerende opplysninger angi prinsippene for utredning, diagnostikk og behandling, diskutere prognosen og foreslå tentative psykiatriske diagnoser ved følgende tilstander: nevropsykiatriske tilstander inklusiv tvangslidelser, angstlidelser, affektive forstyrrelser samt suicidal atferd, spiseforstyrrelser, post-traumatiske og psykosomatiske stress reaksjoner, atferdsvansker og psykoser.
- 7.1.4. beskrive psykiske reaksjoner hos barn/unge med somatisk sykdom
- 7.1. 5. samtale med barn og ungdom der det er mistanke om eller bekreftede psykiske problemer, samtale med deres familier der det er mistanke om eller bekreftede somatiske/psykiske problemer og/eller et dysfunksjonelt samspill mellom familiemedlemmer
- 7.1.6. etablere en god behandlingsallianse med pasienten og hans/hennes familie, kartlegge symptomer og problemer, samt gjennomføre en systematisk og målrettet klinisk undersøkelse av barn og ungdom på ulike alderstrinn, beskrive de kliniske funn og gi en rimelig fortolkning av disse, samt foreslå videre tiltak.
- 7.1.7. beskrive og diskutere særlige psykiske belastninger og reaksjoner hos barn i flyktnings- og innvandrerfamilier, samt hos adopterte barn og barn i fosterhjem

7.1.8. beskrive og diskutere særlige problemer i det tidlige samspillet mellom sped/småbarn og deres omsorgspersoner og angi hvilke intervensjonsmuligheter som finnes

7.1.9. ta stilling til hvilke barn og ungdom som bør henvises til spesialisthelsetjenesten og hvilke som kan få et helhetlig behandlingstilbud i kommunen, samt å klargjøre primærlegens rolle og ansvar i slike saker.

7.1.10. gjengi hovedprinsippene i bestemmelsene i ”Lov om etablering og gjennomføring av psykisk helsevern (Psykisk helsevern lov) ” og ”Lov om barnevern”, og beskrive hvordan det offentlige barnevernet er bygd opp og fungerer.

## 8 Sykdommer i hormonproduserende organer

8.1 Studenten skal kunne:

8.1.1 gjennomføre en systematisk og fullstendig, klinisk undersøkelse med tanke på sykdom i hormonproduserende organer, beskrive de kliniske funn og gi en rimelig fortolkning av disse

8.1.2 angi prinsippene for behandling ved hyper- og hypofunksjon i hypofyse, gl. thyroidea, gl. parathyroidea, gonader, binyrebark og binyremarg

8.1.3 fortolke resultat av analyser av hormonelle og hormon-relaterte parametere i blod og urin og diskutere mulige fysiologiske og patofysiologiske årsaker til avvik fra referanseverdier

## 9 Sykdommer i nyrer, urinveger og mannlige kjønnsorganer

9.1 Studenten skal kunne:

9.1.1 gjennomføre en systematisk og fullstendig, klinisk undersøkelse med tanke på mulig skade eller sykdom i nyrer, urinveger og mannlige kjønnsorganer, inklusive rektal undersøkelse av prostata, beskrive de kliniske funn og gi en rimelig fortolkning av disse

9.1.2 ut fra sykehistorie og klinisk undersøkelse stille tentativ diagnose, foreslå videre utredning og behandlingstiltak ved vannlatingsbesvær, avvikende farge eller lukt på urinen, smerter i rygg eller flanke som kan gi mistanke om urinvegssykdom

9.1.3 ut fra sykehistorie og klinisk undersøkelse stille tentativ diagnose, foreslå videre utredning og behandlingstiltak ved smerter eller hevelse i mannlige kjønnsorganer og ved mannlige seksuell dysfunksjon og infertilitet

9.1.4 gjøre rede for strukturelle og funksjonelle nyreforandringer som kan komplisere autoimmune sykdommer, hypertensjon og diabetes mellitus, og beskrive hensiktsmessig opplegg for utredning, kontroll og oppfølging med tanke på nyrefunksjon

9.1.5 mikroskopere urinsediment, beskrive og fortolke funnene

9.1.6 beskrive miksjonsprosessen og forklare prinsippene for urodynamisk undersøkelse

## 10 Forgiftninger

10.1 Studenten skal kunne:

10.1.1 ta opp målrettet og detaljert sykehistorie, eventuelt samtale med pårørende, og derigjennom skaffe til veie relevante opplysninger for vurdering av pasientens tilstand ved mistanke om forgiftning

10.1.2 ut fra sykehistorie og klinisk undersøkelse stille tentativ diagnose og vurdere alvorlighetsgraden ved eventuell forgiftning, og foreslå videre undersøkelse og behandling

10.1.3 gjennomføre adekvat primærbehandling ved forgiftning

10.1.4 foreslå videre oppfølgingstiltak ut fra fornyet vurdering av pasientens tilstand, basert på gjentatt samtale og undersøkelse etter den akutte fasen

## **Felles læringsmål semester IIC og IID**

### 1 Genetikk

1.1 Studenten skal kunne:

1.1.1 kjenne mønstrene for mono og polygen arv og kromosomfeil, koblings- og segregasjonsprinsipper, bæredagnostikk, optegning av genetiske slektstrær og genetiske

risikoberegninger

- 1.1.2 hovedmetodene for diagnostikk av genetisk betingede sykdommer
- 1.1.3 eksempler på sykdommer som illustrerer de ulike mekanismer for genetisk sykdom
- 1.1.4 gjøre rede for de viktigste genetiske sykdommer
- 1.1.5 anvende sin viten på nye genetiske problemstillinger
- 1.1.6 gjøre rede for hva de selv kan yte av rådgivning og hva videre henvisning kan bidra til

## 2 Infeksjonssykdommer

2.1 Studenten skal kunne:

- 2.1.1 gjøre rede for symptomer, kliniske funn og resultat av laboratorieundersøkelser ved alvorlige infeksjonssykdommer
- 2.1.2 beskrive de mest typiske kliniske trekk ved de viktigste tropesykdommer og gjøre rede for deres betydning som importsykdom i Norge
- 2.1.3 gjøre rede for spesielle infeksjonsproblemer hos pasienter med nedsatt immunforsvar
- 2.1.4 beskrive prinsippene for isolering av pasienter med smittsomme sykdommer
- 2.1.5 gjøre rede for prinsippene for diagnostikk ved mistanke om infeksjonssykdom
- 2.1.6 gjennomføre målrettet klinisk intervju og foreta adekvat klinisk undersøkelse av pasient med mistenkt infeksjonssykdom, stille tentativ diagnose og foreslå eventuelle videre undersøkelser
- 2.1.7 gjøre rede for prinsippene for behandling av infeksjoner, inklusive prinsipper for kirurgisk behandling og valg av antibiotika
- 2.1.8 foreslå valg av antimikrobielle midler hos en gitt pasient ut fra kliniske symptomer, eventuelle dyrkingssvar og resistensbestemmelse
- 2.1.9 ta prøvemateriale for påvisning av smittestoff fra hals, hud og genitalia, samt fra urin og fæces, samt
- 2.1.10 fylle ut rekvisisjon med adekvate kliniske opplysninger
- 2.1.11 gjengi hovedinnholdet i regler for registrering og melding av smittsomme sykdommer

## 3 Hormoner, kreft og miljø

3.1 Studentene skal kunne:

- 3.1.1 diskutere effekten av miljøpåvirkning av østrogen og østrogenlignende substanser
- 3.1.2 diskutere hormonenes rolle for patogenesis ved svulstsykdommer

## 4 Informasjonsformidling

4.1 Studenten skal kunne:

- 4.1.1 samtale med pasient og pårørende om medisinske forhold og bruke en fremstillingsform som er tilpasset pasientens og de pårørendes kulturelle og utdanningsmessige bakgrunn
- 4.1.2 formidle til pasient og pårørende informasjon om sykdommens natur, årsaksfaktorer, behandlingsprinsipper og prognose, samt eventuelle mangler i vår viten om disse forhold
- 4.1.3 forklare for pasient hvordan ulike risikofaktorer, som arvelig belastning, sosiale forhold, kosthold, yrkesmessig og annen eksposisjon for toksiske og mikrobiologiske agens, fysisk aktivitet, røyking og andre livsstilsfaktorer, kan påvirke sykdomsrisiko og sannsynlig sykdomsforløp

## **Semester IIIA**

I 5. studieår gjennomfører halvparten av studentene hovedoppgaven i høstsemesteret og utplasseringen i vårsemesteret, mens den andre halvdel av kullet gjør dette i motsatt rekkefølge. Emnet "Eksperter i Team (EiT)" er en obligatorisk del av 5. studieår. EiT gis av NTNU både som et intensivt emne over tre uker (ukene 2, 3 og 4) og som et emne som kan tas over hele vårsemesteret.

I de tre første ukene i 5. studieår gis det fellesundervisning for hele kullet. Studenter i IIIB (utplasseringen) gjennomfører deretter én uke med F-lab-Intensiv-Simulator og katastrofekurs før utplasseringen i lokalsykehus starter. Studenter i IIIA starter med hovedoppgaveskriving.

Studenter som har semester IIIB etter jul starter med tre uker intensiv variant av Eksperter i Team og én uke F-lab-Intensiv-Simulator og katastrofekurs før utplassering i lokalsykehus. Studenter som har semester IIIA etter jul følger 17 uker langsgående Eksperter i Team parallelt med hovedoppgaveskriving.

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>MD4051</b>                 | <b>Medisin hovedoppgave</b>   |
|                               | <b>Semester IIIA</b>  |
| Studiepoeng:                  | 30  |
| Undervisningssemester:        | Høst og vår   |
| Læringsformer og aktiviteter: | Formålet med hovedoppgaven er at studenten skal opparbeide innsikt i vitenskapelig, problemorientert tenkemåte og kjenne alle fasene i den vitenskapelige arbeidsprosess. Dette omfatter bl.a. problemformulering, litteratursøk, evt. datainnsamling, bearbeiding og analyse, dessuten arbeid med fremstilling og kritisk vurdering av oppgaven. |
| Forkunnskapskrav:             | Bestått 4. års eksamen - medisin  |
| Vurderingsform:               | Hovedoppgave.<br>Frist for innlevering av hovedoppgaven er 10. januar for studenter om høsten og 15. juni for studenter som skriver oppgaven om våren.  |
| Kursmaterieill                | For å hjelpe studentene med å velge og formulere en problemstilling er det utarbeidet en hovedoppgavekatalog der fakultetets institutter presenterer mulige temaer og aktuelle veiledere. Fakultetet har også samarbeidsavtale for hovedoppgave med helseforetakene i Helseregion Midt-Norge.   |
| Studiekonsulent:              | IIIA - Tove Opdal, studieseksjonen  |
| Ansvarlige fagpersoner:       | IIIA - Professor Berit Schei  |

### Faglig innhold

Semester IIIA er dedikert hovedoppgaven. Formålet med hovedoppgaven er å videreutvikle en vitenskapelig, problemorientert tenkemåte hos studentene og fremme deres evne til livslang læring. Arbeidet med oppgaven skal gi studentene trening i selvstendig problemløsning og arbeid, trening i kritisk vurdering av vitenskapelig litteratur og i å formulere klare problemstillinger. Studenten har høsten 4. studieår valgt tema, og gjort avtale med veileder og skrevet protokoll for hovedoppgaven. Oppgaven skal være relevant for medisinsk teori eller praksis i vid forstand. Hovedoppgaven kan være et vitenskapelig arbeid som bygger på litteratur, eksisterende (pasient-)data eller egne originale observasjoner innen et avgrenset felt.

Fakultetet arrangerer ”Studentenes forskningsdag” for alle studenter i begynnelsen av høstsemesteret med utdeling av studentenes forskningspris. Her presenterer de studenter som har fått prisen sine hovedoppgaver og erfaringer med forskningsprosjektene. Instituttene presenterer sin forskningsaktivitet og forslag til tema for hovedoppgaver (også presentert i Hovedoppgavekatalogen). Dette gir studentene nyttige tips om valg av hovedoppgave og innblikk i hva hovedoppgavearbeidet går ut på. Enkelte av kursene i kursuka i oktober gir også god innsikt i forskning. I begynnelsen av semesteret gis det tilbud om forskningsrettet undervisning.

Hovedoppgaven kan være et første steg på vei mot en mulig senere karriere innen medisinsk forskning. Fakultetet ønsker at hovedoppgaven skal være et rekrutteringsverktøy for å få unge medisinerere inn i forskning. For å videreføre og utvide forskningsprosjektet som lå til grunn for hovedoppgaven, kan studentene søke Sommer- eller Studentstipend fra Norges Forskningsråd.

## Læringsmål semester IIIA

### 1 Etikk og jus

#### 1.1 Studenten skal:

1.1.1 kjenne til hovedprinsippene i de lover og regler som gjelder for forsøk på mennesker og dyr i Norge og angi hvilke instanser som godkjenner/tilrår prosjekter som innebærer slike forsøk

1.1.2 kjenne til hovedprinsippene i de lover og regler som gjelder for opprettelse av personregister med helseopplysninger og angi hvilke instanser som godkjenner/tilrår prosjekter som innebærer opprettelse av slike register

1.1.3 kjenne til innholdet i Helsinki-deklarasjonen

1.1.4 beskrive prinsippene for redelighet i planlegging, innsamling, bearbeidelse og presentasjon av forskning

1.1.5 redegjøre for retningslinjene for medforfatterskap i vitenskapelige publikasjoner

### 2 Litteratursøk og bruk av referanser

#### 2.1 Studenten skal kunne:

2.1.1 på effektiv måte finne frem til relevant litteratur i biblioteket, og aktivt bruke oppslagsverk og elektroniske søkeverktøy (biblioteket tilbyr kurs)

2.1.2 på saklig og oversiktlig måte gjengi innholdet i en artikkel hentet fra et generelt medisinsk fagtidsskrift og foreta en kritisk vurdering av sterke og svake sider ved arbeidet med hensyn til: bakgrunn for studien, valg av metode og materiale, presentasjon av resultater, diskusjon og konklusjon, samt i noen grad kommentere valg av referanser

2.1.3 sammenstille informasjon fra ulike litteraturkilder til en helhet, og redegjøre for dette helhetsbildet på en måte som er så entydig som data tillater og så nyansert som data krever

### 3 Undersøkellesplanlegging

#### 3.1 Studenten skal kunne:

3.1.1 ut fra en generell problemstilling og evaluering av tilgjengelig informasjon om emnet formulere presise spørsmål som kan bidra til å avklare deler av problemstillingen

3.1.2 forklare hovedforskjellene mellom kvantitative og kvalitative forskningsmetoder i medisin

3.1.3 forklare prinsippene og beskrive de vanligste metoder for ulike typer av vitenskapelige undersøkelser, eksperimentelle, kliniske og epidemiologiske

3.1.4 diskutere ulike fremgangsmåter for å finne svar på et gitt vitenskapelig spørsmål og foreta en kritisk evaluering av ulike metoder bl.a. med hensyn til kostnad, teknisk gjennomførbarhet, etiske implikasjoner og gyldighet

3.1.5 beskrive valgt metode på en måte som tilfredsstillt allment aksepterte normer for detaljert beskrivelse, med relevant referanse til tidligere publiserte rapporter

3.1.6 beskrive hovedprinsippene for systematiske litteraturstudier ("systematic reviews") og forklare hva som menes med meta-analyse

3.1.7 utforme protokoll for egne undersøkelser i henhold til god forskningstradisjon innen aktuell disiplin

### 4 Pediatri

#### 4.1 Studenten skal kunne:

4.1.1 gjennomføre en medisinsk konsultasjon og møte pasienter og pårørende på en empatisk og respektfull måte og med en holistisk forståelse for aktuelle helseproblemer

4.1.2 beherske samtaleteknikk og vanlig undersøkelsesteknikk for somatiske og psykiske lidelser slik at han/hun kan gjøre diagnostiske overveielser og iverksette og utføre videre utredning og behandling, samt informere pasient og foreldre på en forståelig måte.

4.1.3 kjenne til barn og unge sin normale vekst og utvikling, samt diagnostisere, utrede og foreslå behandling ved avvik fra det normale,



4.1.4 gjøre rede for forekomst, årsaker til, patofysiologi, symptomer og funn, diagnostikk og behandlingsprinsipper for de vanligste medfødte misdannelser, de vanligste sykdommer i nyfødttalder, de vanligste akutte og kroniske medisinske og barnekirurgiske sykdommer i barne- og ungdomsalder,

4.1.5 ha en forståelse for hvordan samfunnsforhold, miljø og livsstil påvirker barnehelsen og kunne foreslå forebyggende tiltak for å hindre at somatisk eller psykisk sykdom oppstår og/eller forverres,

4.1.6 gjøre rede for og komme med forslag til løsning av etiske utfordringer relatert til behandling av premature barn, barn med alvorlige kroniske tilstander, kritisk syke barn, intensiv behandling av svært gamle pasienter, samt kunne diskutere etiske sider ved offentlig omsorgsovertakelse i forbindelse med vanskjøtsel og mishandling av barn,

4.1.7 kjenne til prinsippene for det tverretatlige og tverrfaglige arbeidet for barn med kroniske sykdommer og funksjonshemninger,

4.1.8 kjenne til de viktigste forebyggende helsetiltak for barn, som helsestasjonsvirksomhet og barnevaksinasjonsprogrammet.

## 5 Datainnsamling

5.1 Studenten skal kunne:

5.1.1 planlegge og gjennomføre praktisk og forsvarlig innsamling og oppbevaring av data i et medisinsk forskningsprosjekt

## 6 Resultatbearbeidelse

6.1 Studenten skal kunne:

6.1.1 gi en rimelig fortolkning av egne og andres data, og påpeke eventuelle alternative fortolkningsmuligheter, ut fra en kritisk vurdering av datasettets kvalitet og ved å sammenholde det med tidligere kunnskap på det aktuelle området og tilgrensende områder

6.1.2 redegjøre for - og diskutere - begrepet statistisk signifikans

6.1.3 sammenstille innsamlede data på en slik måte at mønster og hovedtendenser trer klart frem

6.1.4 redegjøre for - og diskutere - den rolle statistiske metoder og vurderinger spiller ved fortolkning av forskningsresultater innen biologi og medisin

6.1.5 redegjøre for begrepene nullhypotese og alternativ hypotese i statistikken

6.1.6 forklare prinsippene for - og utføre - vanlige parametriske og ikke-parametriske tester (ett- og to-utvalgstester, korrelasjonsanalyse og enkel lineær regresjon), samt i noen vurderer når de ulike metodene bør brukes

6.1.7 forklare hva som menes med teststyrke og forklare prinsippene for estimering av nødvendig utvalgsstørrelse

## 7 Formidling

7.1 Studenten skal kunne:

7.1.1 beskrive den vanlige oppbygningen av en medisinsk-vitenskapelig artikkel ("IMRaD"-prinsippet) og forklare hvorfor en slik standardisert oppbygning er hensiktsmessig

7.1.2 foreta muntlig og skriftlig presentasjon av eget eller andres vitenskapelige arbeider på en måte som er poengtert og lettfattelig, og som er tilpasset målgruppen (f.eks. kolleger, politikere og andre beslutningstakere eller offentligheten)

## Semester IIIB

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>MD4053</b>                 | <b>Medisin - utplassering lokalsykehus</b>   |
|                               | <b>Semester IIIB</b>   |
| Studiepoeng:                  | 22,5   |
| Undervisningssemester:        | Høst og vår  |
| Læringsformer og aktiviteter: | Forelesninger, kurs, praktiske øvinger og uketjeneste i universitetssykehuset. Utplassering i lokalsykehus (praksis) |
| Forkunnskapskrav:             | Bestått 4. års eksamen - medisin   |
| Obligatorisk aktivitet:       | PBL-møter  |
| Vurderingsform:               | Godkjente ferdighetslister   |
| Studiekonsulent:              | Cicilie Fosterud - Studieseksjonen   |
| Ansvarlige fagpersoner:       | IIIB – Professor Ola Dale<br>IIIB – Førsteamanuensis Sigurd Gunnes   |

### Faglig innhold

Første del av termin IIIB har som formål å forberede studentene praktisk og teoretisk til tjeneste ved lokalsykehus senere i semesteret. Perioden består av fire uker med repetisjon av tidligere lærestoff og presentasjon av ny læring i fagemnene: Anestesi, bildediagnostikk, idrettsmedisin, infeksjonsmedisin, geriatri, katastrofemedisin, reseptlære, rettsmedisin og rettspsykiatri.

Under andre del av termin IIIB er studentene utplassert på lokalsykehus. I løpet av 16 uker skal studentene delta i den daglige drift ved tre sykehusavdelinger: to uker anestesi, sju uker indremedisin og sju uker generell kirurgi. I tillegg holder røntgenavdelingen undervisning en time i uka. Denne utplasseringsperioden er et av de obligatoriske innslag i studieplanen. Etter en kort introduksjon på hver avdeling skal studentene inngå som en del av legestaben for å tilegne seg kunnskap om det praktiske arbeidet. Etter hvert skal studentene kunne utføre visse rutiner og håndgrep under oppsyn.

Ved hver avdeling fungerer en av legene som lokal koordinator med særlig ansvar for å tilrettelegge studentenes opphold ved avdelingen. Koordinatorens oppgaver innebærer å organisere og administrere det faglige opplegget for praksisperioden, samt å motta studentene og introdusere dem for resten av staben ved sykehuset slik at de kommer raskt inn i sykehusets rutiner. Løsning på praktiske spørsmål som innkvartering o.l. blir ordnet i samarbeid mellom DMF og administrasjonen ved det gjeldende lokalsykehuset.

En "arbeidsdag" for studentene begynner med avdelingens morgenmøte og varer til avdelingens normale arbeidstid slutter. Studentene skal delta i vaktarbeid en gang per uke.

Under oppholdet på medisinsk og kirurgisk avdeling skal hver student skrive 15 pasientjournaler og fylle ut ferdighetslistene. Listene inneholder en oversikt over sentrale prosedyrer og håndgrep som studenten skal ha utført et bestemt antall ganger. Hver uke skal studentene gjennomføre et kollokvium over et sentralt emne etter eget valg. Ved disse undervisningsmøtene treffes alle studentene ved sykehuset, og temaet gjennomgås av studentene under veiledning av en ressursperson med særlig kunnskap på området. Møtet er åpent også for turnusleger og andre i legestaben som måtte ha interesse av det.

Alle lokalsykehusene som deltar i ordningen, tilfredsstillere de krav fakultetet har stilt. Sykehusene er valgt primært innen helseregion IV. Da antallet sykehus i regionen er lite, har fakultetet inngått avtale med det medisinske fakultetet i Oslo om å benytte sykehus også i helseregion V. Således har sykehusene i Orkdal, Levanger, Namsos, Kristiansund, Molde, Ålesund, Volda og Tynset sagt seg villige til å motta studenter fra Trondheim.

Et visst antall studenter har av forskjellig årsaker ikke muligheter til å forlate Trondheim i utplasseringsperioden. Det er derfor utarbeidet et reglement for tildeling av særplasser ved St. Olavs Hospital og Orkdal sykehus.

Utplassering på lokalsykehus skal ikke medføre ekstrautgifter for studenten. Det medisinske fakultet har utarbeidet forskrifter for dekning av bo- og reiseutgifter.

## **Læringsmål semester IIIB**

### 1 Holdninger

1.1 Studenten skal kunne:

- 1.1.1 omgås pasienter og pårørende på en måte som reflekterer respekt og empati
- 1.1.2 vise samarbeidsvilje overfor medstudenter og annet sykehuspersonell og bidra til et godt samarbeidsklima
- 1.1.3 omgås annet personell ved sykehuset på en måte som reflekterer menneskelig og faglig respekt
- 1.1.4 vise bevissthet for begrensningene i egen kompetanse og overfor kolleger og overordnede, gi uttrykk for egen usikkerhet
- 1.1.5 vise vilje og evne til å evaluere eget og andres bidrag til det totale lærings- og arbeidsmiljø, og til å nyttiggjøre seg konstruktiv kritikk
- 1.1.6 vise økonomisk ansvar i sin omgang med sykehusets inventar, utstyr og forbruksmateriell

### 2 Anestesi og akuttmedisin

2.1 Studenten skal kunne:

- 2.1.1 forklare prinsippene for sortering og prioritering, samt initial behandling av forulykkede/tilskadekomne
- 2.1.2 foreta vurdering av respiratorisk og sirkulatorisk status, og gjennomføre tiltak for gjenopprettelse av sviktende respirasjon og sirkulasjon
- 2.1.3 beskrive vanlige psykiske reaksjoner ved ulykker, og forklare prinsippene for behandling
- 2.1.4 gjøre rede for de vanlige teknikker for generell anestesi, reionalanestesi, postoperativ smertebehandling og deres farmakologiske grunnlag inkludert kontraindikasjoner og forsiktighetsregler, og diskutere prinsipper for valg mellom alternative fremgangsmåter
- 2.1.5 foreta vurdering av den kritisk syke pasient (barn og voksne)

### 3 Geriatri

3.1 Studenten skal kunne:

- 3.1.1 gjøre rede for epidemiologiske forhold og angi særegne prinsipper for diagnostikk og behandling ved vanlig forekommende skader og sykdommer hos eldre
- 3.1.2 gjennomføre et målrettet klinisk intervju og klinisk undersøkelse av geriatrisk pasient, inkludert evaluering av fysisk og kognitiv funksjonsnivå, beskrive de kliniske funn og gi en rimelig vurdering av disse
- 3.1.3 ut fra sykehistorie og klinisk undersøkelse stille tentativ diagnose og foreslå videre tiltak ved bevissthetsforstyrrelser, kognitiv dysfunksjon, ustøhet, gangvansker og vannlatingsforstyrrelser hos eldre

### 4 Medikamentell behandling

4.1 Studenten skal kunne:

- 4.1.1 gjengi hovedinnholdet i bestemmelser om foreskriving av medikamenter og godtgjørelse av utgifter til medikamenter
- 4.1.2 gjøre rede for inndeling av medikamenter i forskrivningsklasser (A, B og C)

- 4.1.3 med utgangspunkt i relevante kliniske opplysninger vurdere indikasjoner og kontraindikasjoner for ulike medikamenter, ved hjelp av produktinformasjon og faglitteratur
- 4.1.4 ut fra kliniske symptomer, eventuelle dyrkningssvar og resistensbestemmelse foreslå valg av antibiotika hos en gitt pasient
- 4.1.5 skrive resept og forklare pasienten hvordan medikamentet virker, hvilken bivirkningsrisiko det har, hvordan medikamentet skal brukes og hvilke forsiktighetsregler pasienten skal overholde
- 4.1.6 diskutere særegne forhold som må tas i betraktning ved medikamentell behandling av eldre

## 5 Bildediagnostikk

### 5.1 Studenten skal kunne:

- 5.1.1 diskutere sterke og svake sider ved ulike bildediagnostiske metoder, og foreslå prioritering mellom ulike metoder i en gitt, klinisk situasjon
- 5.1.2 gjøre rede for de viktigste risikomomenter ved ulike bildediagnostiske undersøkelser
- 5.1.3 forklare begrepene bakgrunnsstråling og stråledose, forklare de viktigste strålehygieniske prinsipper, og gjøre rede for de konsekvenser dette har for røntgenundersøkelse av kvinner og barn

## 6 Rettsmedisin

### 6.1 Studenten skal kunne:

- 6.1.1 kjenne definisjonen av rettsmedisin (i vid og snever forstand)
- 6.1.2 kjenne til organisering og funksjon for påtalemyndighet og domstoler
- 6.1.3 lover og regler som berører vitner og sakkyndige (hva menes med vitne, sakkyndig vitne og sakkyndig, hvilke rettigheter og plikter har de)
- 6.1.4 lover og regler som regulerer obduksjonsvirksomheten
- 6.1.5 bestemmelsene vedrørende helsepersonells bistandsplikt overfor politi/domstolene del andre viktige bestemmelser i lovverket (helsepersonelloven, og enkelte bestemmelser i straffeloven)
- 6.1.6 lover og regler vedrørende taushetsplikten, herunder innskrenkninger i taushetsplikten og meldeplikter
- 6.1.7 kjenne til lover og regler vedrørende sivilrettslig ansvar, herunder om Norsk Pasientskadeerstatning
- 6.1.8 kjenne til postmortale forandringer.
- 6.1.9 lover og regler vedrørende legens rolle ved dødsfall
- 6.1.10 gjøre rede for legens oppgaver ved mistanke om unaturlig død, plutselig uventet død, inkludert særskilte rutiner ved plutselig uventet spedbarnsdød. Kjenne til tilstander som kan medføre plutselig død i ulike faser av livet
- 6.1.11 kjenne til bestemmelser vedrørende funn av og identifisering av ukjent lik, samt organisering av Id-arbeid ved massekatastrofer
- 6.1.12 kjenne til oppkomstmekanismer og virkning på menneskekroppen for ulike typer skarp og stump vold. Kunnskapen skal kunne brukes til dokumentasjon av slike skader hos både levende og døde
- 6.1.13 ha kunnskap om symptomer og funn ved ulike former for kvelning (inkludert drukning)
- 6.1.14 ha innsikt i sakkyndigoppdragets egenart og juridiske betydning, og kjenne til de krav til form og innhold som stilles til denne typen dokument
- 6.1.15 kjenne til barnelovens regler for fastsettelse, endring og opphevelse av farskap slik at de kan informere pasienter som har behov for slik kunnskap. Dessuten ha kunnskap om prøvetaking ved farskapsutredning og noe kjennskap til analysemetoder ved fastsettelse av farskap.

## 7 Sykehusorganisasjon

### 7.1 Studenten skal kunne:

- 7.1.1 gjøre rede for hovedtrekkene i organiseringen av sykehusvesenet i Norge, og forklare hvilke oppgaver som ivaretas på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå

- 7.1.2 forklare hovedprinsippene for prioriteringer i sykehusenes inntakspolitikk og ut fra dette forklare hvilke prinsipper som ligger til grunn for utarbeidelse av inntakslister og ventelister
- 7.1.3 påpeke kritiske momenter i kommunikasjonen mellom sykehusavdelinger innbyrdes og mellom sykehusavdelinger og deres samarbeidspartnere innenfor og utenfor sykehuset
- 7.1.4 beskrive hovedtrekkene i fordelingen av innleggelses- og utskrivelsesdiagnoser ved kirurgisk og indremedisinsk avdeling
- 7.1.5 diskutere kriterier for utskrivelse fra sykehus

## 8 Kliniske ferdigheter

### 8.1 Studenten skal kunne:

- 8.1.1 ta imot akutt og elektivt innlagte, kirurgiske og indremedisinske pasienter, gjennomføre adekvat, målrettet anamneseopptak og klinisk undersøkelse, og føre relevante resultater og vurderinger inn i pasientjournalen på en oversiktlig og presis måte
- 8.1.2 legge frem et konsist sammendrag av pasientens problemer, foreslå sannsynlig diagnose og påpeke mulige differensialdiagnoser, samt foreslå videre utredning og foreløpig behandling
- 8.1.3 diskutere valg av utredning og foreslå relevante tilleggsundersøkelser, og begrunne valget ved henvisning til den praktiske nytteverdi av eventuelle funn, sammenholdt med økonomiske kostnader, ubehag og risiko for pasienten
- 8.1.4 rekvirere supplerende undersøkelse med klar beskrivelse av problemstilling og adekvat angivelse av positive og negative opplysninger
- 8.1.5 ventilere anestesert og kurarisert pasient med maske og bag, legge ned trakealtube og gjennomføre adekvat ventilasjon
- 8.1.6 etter anvisning gi medikamenter subkutant, intramuskulært, intravenøst og rektalt
- 8.1.7 foreta venepunksjon og anlegge intravenøs infusjon
- 8.1.8 anlegge spinalbedøvelse
- 8.1.9 foreta punksjon av arteria radialis og ta prøve av blod til blodgassanalyse
- 8.1.10 følge regler for sterilitet ved operasjonsavdelingen og gi adekvat operasjonsassistanse ved ortopediske og abdominale inngrep
- 8.1.11 utføre transuretral blærekateterisering og innleggelse av permanent blærekateter
- 8.1.12 selvstendig gi adekvat lokalanestesi i små hudområder
- 8.1.13 utføre rensing og mindre omfattende debridering, samt hudsutur ved små og moderate sårskader
- 8.1.14 under veiledning ta biopsi og eksidere mindre hudtumores, med adekvat behandling av vevsprøven
- 8.1.15 ta prøve for bakteriologisk og virologisk undersøkelse fra hals, hud, urin, fæces og genitalia
- 8.1.16 så ut prøvemateriale på agar for påvisning av bakterier, vurdere oppvekst etter inkubering, samt fremstille Gram-preparat av bakterieisolat, mikroskopere og vurdere dette
- 8.1.17 selvstendig anlegge korrekt gipsbandasje ved bruddskader uten feilstilling i underarm og legg
- 8.1.18 anslå nødvendig tilhelingsstid og vurdere eventuelt behov for kontroll etter primær behandling for sår- og bruddskader, og gi pasienten adekvat informasjon
- 8.1.19 legge ned ventrikkelsonde
- 8.1.20 gi adekvat førstehjelp ved sårskader og større blødninger, grovreponere frakturer og luksasjoner, samt immobilisere slike skader med spljlk

## 9 Mikrobiologi

### 9.1 Studentene skal kunne:

- 9.1.1 gjøre rede for prøvetaking, innsending og resultat av laboratorieundersøkelser ved alvorlig infeksjonssykdom
- 9.1.2 gjøre rede for prinsippene for diagnostikk ved mistanke om infeksjonssykdom
- 9.1.3 foreslå undersøkelser og/eller behandling

- 9.1.4 forklare prinsippene for behandling av infeksjonssykdommer, inklusive prinsipper for kirurgisk behandling og valg av antibiotika  
 9.1.5 gjøre rede for smittevernstiltak i sykehus  
 9.1.6 gjengi innholdet i regler for meldeplikt av smittsomme sykdommer

## 10 Nevrokirurgi

10.1 Studentene skal kunne:

10.1.1 vurdere hodeskader

10.1.2 ha kjennskap til andre akutte nevrokirurgiske tilstander

## **Semester IIIC**

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>MD4061</b>                 | <b>Samfunnsmedisinsk eksamen</b>   |
|                               | <b>Semester IIIC</b>   |
| Studiepoeng:                  | 30   |
| Undervisningssemester:        | Høst   |
| Læringsformer og aktiviteter: | Utplassering i kommunehelsetjenesten, forelesninger, klinikk, seminarer, F-lab og gruppeoppgaver   |
| Forkunnskapskrav:             | Studierett CMED  |
| Obligatorisk aktivitet:       | Godkjent utplassering i kommunehelsetjenesten, 6 uker. Godkjente samfunnsmedisinske øvinger (skriftlige oppgaver). Godkjent muntlig-praktisk evaluering av et videoopptak av en konsultasjon fra praksistjenesten. |
| Vurderingsform:               | Det arrangeres en 6- timers skriftlig eksamen mot slutten av semesteret. Den skriftlige eksamen skal primært dekke semester IIIA, IIIB og IIIC, men vanligvis med hovedvekt på temaer fra IIIC.                    |
| Kursmaterieill:               | Se eget semesterhefte  |
| Studiekonsulent:              | IIIC – Anne-Britt Hofstad, ISM   |
| Ansvarlig fagperson:          | IIIC – Professor Aslak Steinsbekk  |

## **Faglig innhold**

Semester IIIC er hovedsakelig viet klinisk allmenmedisin, miljømedisin og anvendt samfunnsmedisin.. Studentene skal tilegne seg nytt stoff innen yrkesfagene allmenmedisin, anvendt samfunnsmedisin og arbeidsmedisin, samt emnefagene miljømedisin, sosial- og trygdemedisin, forebyggende medisin, geriatri/eldreomsorg, helsetjenesteadministrasjon, helsetjenesteøkonomi og sosial ulikhet i helse inkludert kvinnehelse, samt utvalgte emner innen medisinsk historie, etikk og rettsmedisin. Sentralt i semesteret står seks ukers praksistjeneste i kommunehelsetjenesten. I tillegg skal studentene i løpet av semesteret videreutvikle kunnskaper og ferdigheter innen medisinske atferdsfag og lege-pasient-kommunikasjon, epidemiologi og medisinsk statistikk, samt klinisk beslutningslære, og sette dette inn i en praktisk/klinisk ramme

Kullet blir delt i to, slik at CMED-gruppe 1 gjennomfører praksistjenesten i første periode, og CMED-gruppe 2 går ut umiddelbart etter at de første kommer tilbake. Det innebærer også at seks av semesterets uker med teoretisk undervisning dubleres med unntak av undervisningen på fredagene (se under).

Undervisningen er lagt opp med temaspesifikke ukeplaner, som stort sett har onsdagen som undervisningsfri studiedag, med unntak for enkelte obligatoriske ekskursjoner. Mandag, tirsdag og torsdag er det vanligvis forelesninger. Hver fredag morgen er det en allmenmedisinsk klinikk og en dobbelttime om spesielle tematiske og metodologiske utfordringer i medisin. Timene er kalt pro et contra forelesninger og inneholder trening i kritisk lesing av artikler for studentene. Hver annen fredag blir det i tillegg en

introduksjonsforelesning av samfunnsmedisinsk oppgave for de studentene som er i utplassering. Fredagens forelesning kan følges av studentene som er i utplassering via It's learning.

## **Læringsmål semester III C**

### 1 Holdninger

#### 1.1 Studenten skal kunne:

- 1.1.1 i sitt møte med pasient anlegge et språk og en atferd som sikrer god og entydig kommunikasjon, og tilpasse sin fremferd til pasientens alder, kjønn og kulturelle bakgrunn
- 1.1.2 møte pasienter på en måte som inngir tillit til at studenten innehar den nødvendige, faglige kompetanse, og til at studenten selv er bevisst på hvor grensene for denne kompetansen går
- 1.1.3 søke råd hos kollega/veileder når de problemer pasienten presenterer, går ut over eget kompetansenivå

### 2 Etikk og vitenskapsteori

#### 2.1 Studenten skal kunne:

- 2.1.1 gjøre rede for legers rettigheter og plikter i forbindelse med diagnostikk og behandling av sykdom og skade, ved dødsfall, ved mistanke om straffbare forhold, ved legemiddelbivirkninger osv, og diskutere hvordan disse bestemmelsene skal anvendes i ulike situasjoner
- 2.1.2 gjengi hovedinnholdet i Den norske Legeforenings etiske regler og kollegiale bestemmelser, og diskutere hvordan disse kommer til anvendelse i ulike gitte situasjoner diskutere ulike sider ved gjeldende medisinsk praksis ut fra vurdering av kostnad og nytteeffekt
- 2.1.3 diskutere basis for våre oppfatninger om sykdomsårsaker, sykdomsmekanismer og effektiv behandling, og gjøre rede for hovedtrekkene i hvordan disse oppfatningene har utviklet seg i den vestlige verden siden antikken
- 2.1.4 diskutere hvordan terapeutisk praksis bestemmes av en kombinasjon av usystematisert erfaring, mer eller mindre vel funderte oppfatninger om årsaker og mekanismer, samt resultater av vitenskapelige undersøkelser
- 2.1.5 forklare for pasient hvilke krav til dokumentasjon som kreves for at nye medisinske prosedyrer skal aksepteres, og forklare hva som skiller «skolemedisin» fra «alternativ medisin»

### 3 Klinisk allmennmedisin

#### 3.1 Studenten skal kunne:

- 3.1.1 beskrive hovedtrekkene i ulike befolkningsgruppers sykelighet og legesøkingsprofil beskrive sykdomspanoramaet i en norsk befolkning med vanlig alders- og kjønns sammensetning
- 3.1.2 gjennomføre allmennmedisinsk konsultasjon på en måte som ivaretar pasientens behov for medmenneskelig kontakt og forståelse
- 3.1.3 stille faglig forsvarlig diagnose ut fra anamneseopptak og klinisk undersøkelse, ved aktiv bruk av kunnskap om den epidemiologiske situasjonen i praksisens nedslagsområde
- 3.1.4 gi relevant informasjon til pasienten om tilstandens natur, antatte årsaks mekanismer og sannsynlige utfall
- 3.1.5 gi råd om tiltak pasienten kan sette i verk for å mildne plagene og for å redusere risikoen for forverring og/eller tilbakefall
- 3.1.6 gi pasienten begrunnede og faglig forsvarlige råd og diskutere mulige alternativer for videre utredning og behandling, på en måte som ansvarliggjør pasienten
- 3.1.7 yte medisinsk hjelp til voldsofre, inkludert adekvat dokumentasjon av skader og råd om videre forfølging av saken
- 3.1.8 Skrive et problemorientert journalnotat med klar og kortfattet oversikt over pasientens problem/kontaktårsak, sykehistorie, din faglige analyse av problemet, samt plan for videre oppfølging (PSOAP notat).

3.1.9 skrive henvisninger, søknader og begjæringer på en kort og meningsfylt måte som er tilpasset det mottakeren trenger å vite:

- skrive henvisning til spesialist med klar fremstilling av relevante opplysninger
- skrive søknad om innleggelse i sykehus, sykehjem, kuranstalt
- skrive begjæring om tvangsinnleggelse i psykiatrisk sykehus
- skrive henvisning med tanke på vurdering og behandling hos paramedisinsk fagperson

3.1.10 diskutere bruk av komplementær og alternativ medisin med pasienter

#### 4 Sosial- og trygdemedisin

4.1 Studenten skal kunne:

4.1.1 gjøre rede for utfordringene legen har som både pasientadvokat og regelforvalter i rollen som sakkyndig for NAV

4.1.2 beskrive sykdom og sykerolle som sosiologiske begreper, og diskutere hvordan sykdom kan oppfattes som sosialt avvik

4.1.3 gjøre rede for hovedinnholdet i de viktigste lover og bestemmelser som regulerer tilgangen på trygdeytelser og sosiale tjenester

4.1.4 vurdere hvilke trygdeytelser eller sosiale ytelser en pasient kan ha krav på ut fra anamnesticke opplysninger, eventuelle komparentopplysninger, kliniske funn og eventuelle resultater av supplerende undersøkelser

4.1.5 formidle til pasienten konklusjonen på slike overveielser og grunngi konklusjonen på en slik måte at informasjonen blir forstått av pasienten

4.1.6 gi informasjon og relevante råd til pasienten om fremgangsmåten ved søknad om økonomiske og andre ytelser vedkommende kan ha krav på

4.1.7 skrive sykmelding og melding om yrkesskade/yrkessykdom, og gi pasienten korrekt og forståelig informasjon om hvilke rettigheter og plikter som følger av slik melding

#### 5 Regulering og organisering av helsevesenet

5.1 Studenten skal kunne:

5.1.1 gjøre rede for oppbygningen av helsetjenesten generelt og sentrale forvaltningsrettslige begreper

5.1.2 gjøre rede for sentrale lovfestede pasientrettigheter, herunder retten til nødvendig helsehjelp, retten til informasjon, medvirkning og samtykke, vilkårene for bruken av tvang i helsetjenesten, innsynsrett og klagerett.

5.1.3 gjøre rede for sentrale lovfestede plikter for helsepersonell, herunder kravet om forsvarlighet, journalføring og taushetsplikt.

5.1.4 gjøre rede for fastlegeforskriften og forhandlingsavtaler som gjelder fastlegeordningen, og diskutere hvilke rammer og forpliktelser det gir i forhold til organisering av praksis, behandling av pasienter og samarbeid med andre kommunale helsetjenester

5.1.5 beskrive prinsipielt den type kompetanse som innehas av ulike grupper av medisinsk og paramedisinsk personell, og diskutere prinsipper for samarbeid mellom ulike personellkategorier

5.1.6 gjøre rede for informasjonsbehov hos legens samarbeidspartnere om pasientens medisinske tilstand og funksjonsnivå, slik at alle aktører skal kunne utføre sine oppgaver

5.1.7 gjøre rede for lovregulering og tenkemåter innen komplementær og alternativ medisin

5.1.7 diskutere hva som kan anses å være et rettferdig tilbud på helsetjenester, og diskutere fordeler og ulemper ved ulike tiltak for å sikre slik rettferdighet

#### 6 Arbeidsmedisin

6.1 Studentene skal kjenne igjen en arbeidsrelatert sykdom/lidelse og vite hvilke tiltak som bør tas i forhold til arbeidsmiljøet og i forhold til pasientenes spesielle rettigheter ved yrkesskade/yrkessykdom. Spesielt skal studentene kunne:

6.1.1 redegjøre for arbeidslivets betydning for helsa på individ- og samfunnsnivå

6.1.2 kjenne igjen de vanligste yrkessykdommene og redegjøre for eksponeringsforhold ved arbeidsbetinget skade på hjerne, lunger og hud

6.1.3 kjenne til legers plikt til å melde yrkessykdom til Arbeidstilsynet



- 6.1.4 gi råd til pasienter med hensyn til rettigheter ved yrkesskade og yrkessykdom
- 6.1.5 prinsippene for forebygging av skade på grunn av arbeidsmessig eksponering for kjemiske stoffer

## 7 Miljømedisin

### 7.1 Studenten skal kunne:

- 7.1.1 gjengi hovedprinsippene bak bestemmelsene i Arbeidsmiljøloven og Smittevernloven
- 7.1.2 forklare de prinsipper som gjelder for forsvarlig håndtering av drikkevann og næringsmidler, spillvann og ulike typer avfall, og gjøre rede for den offentlige forvaltning av disse områdene
- 7.1.3 beskrive hovedtrekkene i den globale variasjon i forekomst av ulike sykdomstyper, og diskutere hvordan denne kan ha sammenheng med ulikheter i sosiale forhold og organisering av offentlig hygienisk kontroll
- 7.1.4 diskutere helserisiko knyttet til miljøforandringer som følger av menneskelig aktivitet: kjemisk og radioaktiv forurensning, endret økologisk balanse mellom ulike dyre-, plante- og mikrobearter
- 7.1.5 gjøre rede for de helsemessige konsekvenser av ulykker, rusmiddelmissbruk og utøvelse av fysisk og psykisk vold i ulike befolkningsgrupper, og diskutere mulige tiltak for å begrense omfanget av slike helseskader i befolkningen
- 7.1.6 gjøre rede for sentrale begrep innenfor toksikologisk risikovurdering
- 7.1.7 gjøre rede for hvordan en i praksis utfører en toksikologisk (helse) risikovurdering av et kjemikalium en blir eksponert for

## 8 Helsefremmende og forebyggende arbeid

### 8.1 Studenten skal kunne:

- 8.1.1 gjøre rede for det teoretiske grunnlaget og de prinsipielle forskjellene mellom helsefremmende arbeid, forebyggende helsearbeid og folkehelsearbeid
- 8.1.2 diskutere valg av ulike strategier og metodiske tilnærminger innen helsefremmende og forebyggende helsearbeid, inklusive helseopplysning, og kombinasjon av ulike metoder
- 8.1.3 beskrive de viktigste innsatsområdene, organisering og oppgavefordeling innen helsefremmende og forebyggende arbeid
- 8.1.4 redegjøre for prinsippene for og utfordringene ved screeningsprogrammene for ulike sykdommer
- 8.1.5 beskrive hovedtrekkene i innholdet i helsestasjonsvirksomheten (inkl. skolehelsetjenesten, svangerskapsomsorgen og vaksinasjonsprogrammene) og bedrifts-helsetjenesten, og diskutere den rolle disse spiller for helsetilstanden i befolkningen
- 8.1.6 forklare hvordan de offentlige registre over forekomst av spesielle sykdomsgrupper er oppbygd og fungerer, gjøre rede for melderutiner og diskutere nytteverdien av slike registre
- 8.1.7 diskutere fordeler og ulemper ved ulike fremgangsmåter for å registrere sykdom og måle helse, bruk av kodeverk og klassifikasjoner, og hovedprinsippene i helseregisterloven

## 9 Samfunnsmedisin

### 9.1 Studenten skal kunne:

- 9.1.1 gjøre rede for fagområdets bakgrunn, grunnlag og rolle i helsetjenesten internt og utad mot samfunnet
- 9.1.2 beskrive fagområdets vitenskapelig grunnlag, utvikling og viktigste arbeidsmetoder
- 9.1.3 forklare hvordan sosial ulikhet kan karakteriseres og måles, og diskutere hvordan sosiale miljøfaktorer, så som familieforhold, boforhold, arbeid og økonomi, gjensidig kan påvirke helsetilstand og sykdomsrisiko
- 9.1.4 gjøre rede for de viktigste lovene, regel- og avtaleverk som legger rammene for virksomheten i helsetjenesten, inklusive delegasjon av myndighet
- 9.1.5 beskrive hovedtrekkene i organiseringen av det offentlige helsevesen i Norge, og forklare hvilke typer av arbeidsoppgaver og arbeidsdeling som tilligger ulike forvaltningsnivå og mellom tjenester lokalt

- 9.1.6 kjenne de viktigste prinsippene innen helseøkonomi og ledelse i helsetjenesten, forklare de grunnleggende prinsipper for måling av innsatsen i helsetjenesten, og diskutere prinsipper for prioriteringer i helsevesenet
- 9.1.7 diskutere hensiktsmessige modeller for pasientforløp, samarbeid og samhandling innenfor primærhelsetjenesten og på tvers av forvaltningsnivåene
- 9.1.8 gjøre rede for sosial- og helsemessig beredskap, inklusive organisering av prehospital akuttmedisin og legevakt
- 9.1.9 beskrive miljømedisin og gjøre rede for prinsipper og arbeidsmetoder innen miljørettet helsevern og smittevern
- 9.1.10 beskrive kommuneoverlegens ansvar og oppgaver i kommunehelsetjenesten
- 9.1.11 gjøre rede for prinsipper innen interkontroll, kvalitetsutvikling og risiko og sårbarhetsanalyser
- 9.1.12 beskrive oppgaver og organisering av helsetjenester til utsatte grupper
- 9.1.13 diskutere problemstillinger knyttet til samarbeid med private helsetjeneste leverandører og samarbeid med frivillige organisasjoner

## 10 Geriatri/eldreomsorg

10.1 Studenten skal kunne:

- 10.1.1 diskutere konsekvenser av at pasienter bor i forskjellige boformer med ulike muligheter for tjenester, og ha kunnskap om hvilke behandlings-, rehabiliterings- og omsorgsmuligheter som finnes i ulike former for kommunale institusjoner
- 10.1.2 gjøre rede for den demografisk transisjon (økende antall eldre) og dennes betydning for eldreomsorgen
- 10.1.3 gjøre rede for de vanligste kliniske problemstillinger hos eldre i sykehus, kjennetegn ved geriatrike pasienter, atypisk sykdomspresentasjon og prinsippene for bred geriatrik utredning
- 10.1.4 identifisere nevropsykiatriske symptomer ved demens, hvordan disse kartlegges, og hvordan utfordrende atferd behandles både medikamentelt og ikke-medikamentelt, og pårørendes opplevelse av demenstilstanden.

## **Semester IIID**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>MD4062</b>                 | <b>Medisinsk avsluttende eksamen</b>  |
|                               | <b>Semester IIID</b>  |
| Studiepoeng:                  | 30  |
| Undervisningssemester:        | Vår   |
| Læringsformer og aktiviteter: | Undervisningen vil bli gitt i form av problem- og kasuistikk-orienterte seminarer kombinert med oversiktsforelesninger.   |
| Forkunnskapskrav:             | Studierett CMED   |
| Vurderingsform:               | Eksamen består av en skriftlig og en muntlig del. Den skriftlige prøven er en 6 timers eksaminasjon fra alle felter av medisinen. Den muntlige prøven går over to dager, og studentene vil den ene dagen bli eksaminert i et av de tre fagene indremedisin, kirurgi eller allmenntilleggsmedisin og den andre dagen i et av de andre kliniske fagene. |
| Kursmaterieill:               | Se eget semesterhefte   |
| Studiekonsulent:              | IIIC – Anne-Britt Hofstad, ISM  |
| Ansvarlig fagperson:          | Professor Unni Syversen   |

## **Faglig innhold**

Undervisningen tar sikte på å oppøve helhetlig tenkning og tverrfaglig tilnærming til komplekse pasientproblemer. Dette inkluderer ikke bare kliniske, men også laboratoriemedisinske og basalfaglige aspekter, foruten atferdsfag og miljømedisin. Etske spørsmål tas opp til diskusjon,

og studentene blir utfordret til å bearbeide egne holdninger til medisinske og paramedisinske spørsmål.

Undervisningen er pasientorientert og problemfokuseret, og består hovedsakelig av seminarer og oversiktsforelesninger. Hovedtyngden av undervisningen vil bli gitt i første halvdel av semesteret, mens den deretter reduseres i omfang slik at studentene får mer tid til egen lesing og kollokvier som forberedelse til avsluttende eksamen.

Etter å ha gjennomgått semester IIID, skal studentene ha ervervet de kunnskaper, ferdigheter og holdninger som er nødvendig for å være turnuskandidat på sykehus og i primærhelsetjenesten. De skal også ha tilegnet seg innsikt i vitenskapelig tenkning og metode for å kunne kritisk vurdere medisinsk informasjon og delta i medisinsk forskning.

## **Læringsmål semester IIID**

### 1 Holdninger

1.1 Studenten skal kunne:

1.1.1 samarbeide med pasienter, pårørende, helsepersonell og administrativt personale i overensstemmelse med gjeldende lover og etiske retningslinjer for leger

1.1.2 vise respekt for pasientens autonomi og integritet, og opptre på en måte som ivaretar pasientens verdighet

1.1.3 yte adekvat legehjelp til pasienter som ikke kan eller vil samarbeide, såsom berusede og/eller avvisende pasienter

1.1.4 opptre overfor kolleger og andre fagpersoner på en måte som bidrar til godt samarbeid og gjensidig utveksling av kunnskap og innsikt

1.1.5 vise evne til selvinnsikt og vilje til forandring som svar på berettiget kritikk

1.1.6 vise evne til innlevelse i pasienters og pårørendes situasjon, og vise forståelse for deres reaksjoner og tenkemåte

1.1.7 treffe beslutninger på en ansvarsbevisst måte, ut fra en sammenstilling av vitenskapelige kjensgjerninger, klinisk skjønn, innlevelse i pasientens situasjon og etiske overveielser

### 2 Jus og yrkesetikk

2.1 Studenten skal kunne:

2.1.1 diskutere spørsmål vedrørende prioriteringer i helsevesenet

2.1.2 diskutere etiske og juridiske sider ved vitenskapelig utprøving av nye behandlingsformer og evaluering av etablerte rutiner

2.1.3 diskutere etiske konflikter som kan oppstå under utøvelse av legegjerning

### 3 Forebyggende helsearbeid

3.1 Studenten skal kunne:

3.1.1 diskutere mulige tiltak for primær og sekundær profylakse ved viktige sykdomstilstander, og gjøre rede for hovedelementene i det sykdomsforebyggende arbeid som i dag foregår i regi av det offentlige helsevesen

3.1.2 fortolke og kommentere resultater av epidemiologiske og kliniske undersøkelser, påpeke alternative fortolkninger og foreslå ytterligere undersøkelser som ville kunne avklare gjenværende usikkerhet

### 4 Diagnostikk

4.1 I møte med pasient som presenterer symptomer og/eller funn som kan gi mistanke om sykdom, skal studenten kunne:

4.1.1 gjennomføre relevant og målrettet, klinisk intervju og eventuelt samtale med pårørende

4.1.2 gjennomføre relevant og målrettet, klinisk undersøkelse

4.2 Ut fra anamnesticke opplysninger og kliniske funn skal studenten kunne:

4.2.1 gi en vurdering av pasientens tilstand og foreta en praktisk nyttig klassifikasjon av om tilstanden: er innenfor normal variasjonsbredde, er lite alvorlig og ikke trenger medisinsk behandling, kan behandles av allment praktiserende lege, trenger henvisning til spesialist, krever innleggelse i sykehus, krever øyeblikkelig hjelp

4.2.2 stille tentativ diagnose ut fra de foreliggende opplysninger, angi relevante differensialdiagnoser og diskutere sannsynlighet for ulike tilstander ut fra kliniske opplysninger, epidemiologiske betraktninger osv

4.2.3 diskutere mulige komplikasjoner i ulike organer og organsystemer ved systemiske sykdommer og ved sykelige tilstander som primært affiserer andre deler av kroppen

4.3 Ut fra disse resonnementene skal studenten kunne:

4.3.1 foreslå supplerende undersøkelser/spesialundersøkelser som vil kunne bidra til å stille sikrere diagnose

4.3.2 diskutere indikasjonsstilling for slike spesialundersøkelser ut fra vurdering av nytteverdi ved den foreliggende kliniske problemstilling, samt ulempe/ubehag for pasienten, kostnader og risiko

4.3.3 tolke og vurdere resultater av vanlige klinisk kjemiske, klinisk farmakologiske, hematologiske, mikrobiologiske og immunologiske undersøkelser, ut fra oppgitte referanseverdier

4.3.4 tolke rtg-bilder og CT-bilder med vanlige og/eller viktige avvik fra det normale

4.3.5 tolke og vurdere bilder/måledata ved andre spesialundersøkelser, som ultralyd, MR, klinisk-fysiologiske undersøkelser osv, - ut fra oppgitte normalbilder eller referanseverdier.

## 5 Behandling

5.1 Studenten skal kunne:

5.1.1 gjøre rede for og diskutere prinsippene for behandling av vanlig forekommende sykdommer

5.1.2 gjøre rede for og diskutere prinsippene for palliativ behandling ved langtkommen sykdom

5.1.3 gjøre rede for og diskutere terapeutisk siktemål og fordeler og ulemper med ulike behandlingsformer

5.1.4 gjøre rede for og diskutere betraktninger som ligger til grunn for valg mellom ulike behandlingsformer, og mellom ulike medikamenter eller kombinasjoner av medikamenter

5.1.5 gjøre rede for og diskutere hvordan pasientens tilstand for øvrig (alder, andre sykdommer osv) influerer på valg av behandling

5.1.6 gjøre detaljert rede for behandling av akutte medisinske situasjoner

5.1.7 skissere egnet behandlingsopplegg for en gitt pasient, med vurdering av ulike tiltaksformer som omlegging av livsstil, medikamentell og kirurgisk behandling, psykoterapi, tiltak for habilitering/rehabilitering, trygdeytelser og sosiale hjelpetiltak

## 6 Informasjonsformidling

6.1 Studenten skal kunne:

6.1.1 samtale med pasient og pårørende om medisinske forhold og i denne sammenheng bruke en fremstillingsform som er tilpasset pasientens og de pårørendes bakgrunn og situasjon

6.1.2 formidle til pasient og pårørende viktige kjensgjerninger om sykdommens forventede forløp og konsekvenser, med hensyn til plager/ubehag, funksjonsnivå, arbeidsevne, leveutsikter osv, samt den usikkerhet som knytter seg til prognosen i det enkelte tilfelle

6.1.3 forklare for pasient og pårørende betydningen av konstitusjonelle risikofaktorer for sykdom, samt muligheter for å redusere denne risikoen ved omlegging av livsstil

6.1.4 forklare for pasient konsekvenser av supplerende undersøkelser og ulike behandlingsalternativer og gi råd og støtte til pasienten i valg av alternativ

# Forskerlinjen i medisin

På forskerlinjen får du lære hvordan medisinsk kunnskap blir til. Forskerlinjen skal bidra til å styrke medisinsk forskning i Norge gjennom å rekruttere motiverte medisinstudenter, tilby gode rammebetingelser og en integrert forskerutdanning rettet mot ph.d.-graden. Det er forskerlinje ved alle de fire medisinske/helsevitenskapelige fakultetene i Norge. Forskerlinjen innebærer i alt 120 studiepoeng innenfor medisinstudiet, som forlenges fra seks til sju år. Det ekstra året utgjøres av to semestre som er fristilt til forskningsarbeid i en forskningsgruppe. I tillegg inngår to sommerterminer. Det tas årlig opp 12 studenter ved Det medisinske fakultet ved NTNU.

Du kan søke opptak til forskerlinjen i løpet av andre og tredje studieår. Informasjonsmøter om søknad og opptak holdes hver høst.

Forskerlinjen gir deg en god mulighet til å få utløp for egen nysgjerrighet og vitebegjær ved at du deltar i et forskningsmiljø. Du vil få kjennskap til, og vil kunne bidra til utvikling av kunnskapsgrunnlaget i medisin. Du vil blant annet få dette ut av forskerlinjen:

- Du uteksamineres fra Det medisinske fakultet med attestasjon på at du har graden cand. med. med fullført forskerlinje.
- Du har utført ca 50 % av arbeidet til en doktorgrad og forholdene ligger svært godt til rette for å fullføre doktorgraden.
- Den gir deg et halvt eller ett års godkjenning i en senere spesialistutdanning. (Ett år i de fleste spesialiteter, et halvt år i noen spesialiteter.)
- Medisinstudiet er en grunnutdanning med basiskunnskap fra svært mange områder. Forskerlinjen er en unik anledning til fordypning innen et område av spesiell interesse.
- Forskerlinjen gir grunnlag for faglig og sosial nettverksbygging. Du har muligheten til å etablere kontakter med fagområder av spesiell interesse.
- Tilleggskompetanse gir deg fordeler i arbeidsmarkedet.
- Kombinasjonen av forskning og studier gir ofte synergieffekter. Forskerlinjestudenter oppgir at forskerutdanningen styrker deres forståelse av medisinstudiet.

Den ekstra studietiden finansieres gjennom stipend. Det betyr at du ikke får høyere studielån enn ved ordinært medisinstudium. Forskerlinjestudenter har 3.års- eller 4. årseksamen i januar. Fakultetet arrangerer da egne eksamener for forskerlinjestudenter.

En student som tas opp på forskerlinjen, skal ha en faglig veileder og et forskningsprosjekt. Veileder vil blant annet ha ansvaret for å sette opp et realistisk forskningsprosjekt, diskusjon og veiledning for å sikre progresjon og å velge ut relevante kurs. Dette vil skje med økende medvirkning fra studenten gjennom prosjektiden. Studenten har ansvar for blant annet å bruke nødvendig tid for å fullføre forskningen. Det forutsettes også at studenten deltar i løpende diskusjoner og innspill i forskningsmiljøet.

Ved å gå på forskerlinjen blir du cand.med. med attestasjon på at du har fullført forskerlinje.

Se følgende nettside for mer informasjon: [www.ntnu.no/dmf/forskerlinjen](http://www.ntnu.no/dmf/forskerlinjen)

# Master's Programmes at the Faculty of Medicine

General information to master's students is available on the following web pages:

[www.ntnu.edu/dmf/studies/master](http://www.ntnu.edu/dmf/studies/master) (English)

[www.ntnu.no/dmf/studier/master](http://www.ntnu.no/dmf/studier/master) (Norwegian)

## About the Faculty of Medicine

The Faculty of Medicine is a research and teaching institution in medicine and health sciences. The faculty is closely integrated with St. Olav's Hospital, which was officially opened in June 2010. This is a good basis for research translating new knowledge from basic science and new technology into new clinical practice. The Faculty of Medicine, which has nearly 1100 employees, comprises five departments and several centres of research. There are about 250 master's students, 720 medical students, and nearly 1000 attending other courses.

## Master's Programmes 2012/2013

In the academic year 2012/2013 the Faculty of Medicine offers six master's degree programmes of 120 ECTS credits each:

| Master's Programme                     | Host Department                                    | Type of Programme                       | Established |
|--|--|---|-------------|
| Child and Adolescent Mental Health     | Neuroscience                                       | 4-year Experience-based Master's Degree | 2006        |
| Clinical Health Science*               | Community Medicine and General Practice            | 2-year Master's Degree                  | 2009        |
| Exercise Physiology and Sport Sciences | Circulation and Medical Imaging                    | 2-year International Master of Science  | 2003        |
| Healthcare Informatics                 | Neuroscience                                       | 4-year Experience-based Master's Degree | 2009        |
| Molecular Medicine                     | Laboratory Medicine, Children's and Women's Health | 2-year International Master of Science  | 2005        |
| Neuroscience                           | Neuroscience                                       | 2-year International Master of Science  | 2003        |

\* Two separate programme options; *Applied Clinical Research* and *Obesity and Health*.

The international MSc programmes are open for both Norwegian and international students, and the language used for teaching and examinations is English. The MSc in Clinical Health Science is mainly taught in Norwegian, and non-Nordic applicants must document skills in Norwegian before they can be admitted. The same is the case for the experience-based programmes. These are part-time programmes intended for students with at least two years of relevant work experience.

Each 2-year master's programme is presented in its own section in this booklet. Exercise Physiology and Sport Sciences, Molecular Medicine and Neuroscience are presented in English. Clinical Health Science is presented in Norwegian. For information about the experience-based master's programmes, visit [www.ntnu.no/videre/](http://www.ntnu.no/videre/) (in Norwegian)

## Experts in Teamwork

The course Experts in Teamwork (EiT) provides the students with practical skills in interdisciplinary teamwork. The students get experience in how to apply their academic learning in a project work, and they develop teamwork skills by learning from their own experience in collaborating on a joint project in an interdisciplinary team.

This course is compulsory for the master's students in Exercise Physiology and Sport Sciences, Molecular Medicine and Neuroscience, and the students have to take this course in the second semester (three weeks in January). An exemption from this has to be applied for directly to the Faculty of Medicine.

For more information about Experts in Teamwork, visit [www.ntnu.edu/dmf/studies/eit](http://www.ntnu.edu/dmf/studies/eit)

### **Time Frame for Completion of the Master's Thesis**

The *nominal deadline* for submission of the master's thesis is specified as the end of the fourth semester. Each master's programme determines a specific deadline in the final semester.

The *absolute deadline* for submission is 15 June in the eight semester. If this deadline is missed, the student's admission to the master's programme will be terminated.

The guidelines for submission and assessment of master's theses at the Faculty of Medicine are available on the following webpage: [www.ntnu.edu/dmf/studies/master/guidelines](http://www.ntnu.edu/dmf/studies/master/guidelines). A Norwegian version is printed in this booklet.

### **Student Democracy**

*The Student Parliament (STi)* has 25 members who are elected by the students at all faculties at NTNU. STi is the highest student organ at NTNU, and works to protect the students' interests towards the Rector, University Board and administration. STi cooperates with the National Union of Students in Norway (NSO). All students can run as candidates for the STi.

There are two *main student representatives* (FTR1 and FTR2) at the Faculty of Medicine. They represent all the students in the Faculty Board and participate in a weekly meeting with the Dean and the Heads of Departments. The FTRs cooperate closely with the STi. All students at the Faculty of Medicine can run as candidates for the FTR positions.

*The Student Council at the Faculty of Medicine* is composed of the FTRs and student representatives of all the programmes of study at the faculty. More information is available at <http://dmf.studentrad.no>

*The Student Council Secretariat (SRS)* has six members, including the *master's students' main representative*. The members are elected at an opening meeting at which all students are invited. The SRS meets twice a month.

Each master's programme has its own *programme board* which meets once or twice per semester. The programme board has two student representatives, elected by fellow students in the autumn semester. In addition, there are also teachers and external representatives in the boards. The programme board discusses and gives advice to the Dean about the content of the programme, guidelines for the master's thesis, compulsory and elective courses in the programme, exemptions from courses and examinations, admission requirements and regulations, and student recruitment. The board is also responsible for evaluating the programme and suggesting improvements based on these evaluations. The mandates and members of the programme boards are available here:

[www.ntnu.no/dmf/studies/programme\\_board/](http://www.ntnu.no/dmf/studies/programme_board/)

### **Social Student Activities**

SOMA is the master's students' own social student organization. SOMA has various activities during the semesters, including welcome parties and other activities for new students, excursions, courses in job searching, and much more. For more information, visit SOMA's webpage: <http://somantnu.blogspot.com>

## **Application Deadlines for Admission in 2013**

### International Master of Science Programmes:

*Non-Nordic residents:*

Preliminary application deadline: 1 December 2012

*Applicants who are Danish, Finnish, Icelandic, Norwegian or Swedish Citizens:*

Application deadline: 15 April 2013

### Clinical Health Science

Application deadline: 15 April 2013

### Experience-based Master's Programmes

Application deadlines vary between the programmes. Visit NTNU VIDERE's webpage for more information: [www.ntnu.no/videre/](http://www.ntnu.no/videre/)



# Exercise Physiology and Sport Sciences

## 2-year Master of Science (MSc)

Programme code: MSPORT

Webpage: [www.ntnu.edu/studies/msport/](http://www.ntnu.edu/studies/msport/)

This programme description is valid for students admitted in the academic year 2012/2013.

### Introduction

The Master of Science in Exercise Physiology and Sport Sciences is a research and thesis-based integrated programme of study at the Faculty of Medicine. It is exclusively concerned with basic research training and comprises compulsory courses together with specialization courses dependent upon the research interest of students.

The MSc programme is associated with the research group in Exercise and Extreme Environments at the Department of Circulation and Medical Imaging. One of the main research interests of this group is to examine basic mechanisms behind central and peripheral limitations to the supply and demand of oxygen transport, and to identify training responses. The group is also involved in examining the mechanisms behind muscular and neural limitations to strength and coordination, the prescription of effective endurance and strength training, and the effects on top sports performance.

Another aspect is based upon the fact that the fastest developing diseases within the population, such as obesity, atherosclerosis, diabetes II, osteoporosis and chronic obstructive pulmonary disease (COPD), are related to inactivity. Effective new training interventions based on basic biological adaptations have positive effects and are effective treatments with high socioeconomic as well as quality of life outcomes.

### Learning Outcome

The graduated student should be able to:

- demonstrate in depth insight in Exercise Physiology and Sport Sciences reaching from the molecular to whole body level, and have practical skills relevant for the field;
- describe how physical activity and exercise influence the heart, arteries and skeletal muscles in our bodies, both for health and performance;
- identify and describe the limitations for the energy delivery and utilization, as well as the muscular and neural limitations for strength and coordination;
- understand and describe the beneficial effects of physical activity for successful aging and disease prevention, and prescribe effective training programmes for treatment;
- formulate a research question based on adequate insight into current knowledge within Exercise Physiology and Sport Sciences;
- apply and adopt experimental methods to gain new knowledge within Exercise Physiology and Sport Sciences;
- present, evaluate and discuss scientific results in English (orally and in writing).

### Target Groups and Admission Requirements

Candidates should hold a bachelor's degree (or 3-year equivalent), preferably within biochemistry, biology, exercise physiology/sport sciences, movement science, nursing, occupational therapy, physiotherapy, or similar fields. A firm foundation in human biology is required. The minimum average grade required is the Norwegian "C".

International applicants need to submit proof of English proficiency (TOEFL, IELTS, APIEL or University of Cambridge test). More details about the language requirements are available at [www.ntnu.edu/studies/langcourses/languagerequirements](http://www.ntnu.edu/studies/langcourses/languagerequirements)

Applicants who are not citizens of the European Union (EU) or the European Economic Area (EEA) need to provide a financial guarantee to get a residence permit in Norway.

### Teaching Methods and Learning Activities

In 2010 the new Hearth and Lung Centre opened at Øya campus in Trondheim. In this building students get to work in high-tech laboratory environments side by side with researchers both from NTNU and St. Olav's Hospital.

The teaching includes lectures, colloquiums, problem-based learning (PBL), seminars, demonstrations, practical training, self-tuition, and independent work. During the work with the master's thesis the student will do research in our well-equipped laboratories.

### Programme Structure

The master's degree is a two-year, full-time programme starting in the autumn semester. There are two main components:

- Theoretical and methodological courses (totalling 60 credits)
- Master's thesis (60 credits)

The first semester is primarily based on theory and lectures. From the second semester most attention is directed towards preparing for carrying out an experiment representing work at the forefront of the research in exercise physiology in close co-operation with the professors in the research group. The quality of research is high, and the research project is expected to contain data of a quality that makes international publication possible.

| Year 1  |  | Year 2  |                                      |
|---|--|---|--------------------------------------|
| 1 <sup>st</sup> semester<br>(autumn)  | 2 <sup>nd</sup> semester<br>(spring)                                       | 3 <sup>rd</sup> semester<br>(autumn)                            | 4 <sup>th</sup> semester<br>(spring) |
| <i>KLH3100</i><br>Introduction to<br>Medical Statistics<br>(7.5 credits)          | <i>EiT</i><br>Experts in Teamwork<br>(7.5 credits)                         | <i>SPO3900</i><br>Thesis in Exercise Physiology<br>(60 credits) |                                      |
| <i>SPO3020</i><br>Training Circulation and<br>Oxygen Consumption<br>(7.5 credits) | <i>SPO3040</i><br>Environmental<br>Adaptations<br>(7.5 credits)            |   |                                      |
| <i>SPO3030</i><br>Training Muscle and<br>Force Production<br>(7.5 credits)        | <i>SPO3060</i><br>Specialisation in<br>Exercise Physiology<br>(15 credits) |   |                                      |
| <i>SPO3055</i><br>Research Methods in<br>Exercise Physiology<br>(7.5 credits)     |  |   |                                      |

Experts in Teamwork (EiT) is compulsory for all master's degree students at NTNU, and it is taught intensively in the weeks 2, 3 and 4 in the second semester. Read more about EiT here: [www.ntnu.edu/dmf/studies/eit](http://www.ntnu.edu/dmf/studies/eit)

By the end of the first semester, the student must choose a topic for the thesis. A master's thesis agreement (including a project description) is drawn up by the student and submitted to the programme board within the first academic year. More information is available at [www.ntnu.edu/dmf/studies/master](http://www.ntnu.edu/dmf/studies/master) (in English) / [www.ntnu.no/dmf/studier/master](http://www.ntnu.no/dmf/studier/master) (in Norwegian).

The student must have passed all theoretical and methodological courses before he/she can submit the thesis.

## Course Descriptions

### Year 1

|   |  |
|---|--|
| <b>KLH3100</b>                                | <b>Introduction to Medical Statistics</b>  |
| Credits:                                      | 7.5  |
| Period:                                       | Autumn   |
| Teaching methods:                             | Lectures and compulsory exercises.   |
| Required previous knowledge:                  | The course is primarily intended for students admitted to a 2-year master's programme at the Faculty of Medicine, NTNU. Other students may be accepted after an individual evaluation. |
| Compulsory activity:                          | Exercise assignments   |
| Mode of assessment:                           | 4-hour written examination<br>Letter grades (A-F)  |
| Credit reductions due to overlapping courses: | HLS3550: 7.5 credits<br>KLH3004: 7.5 credits<br>KLMED8004: 5.0 credits<br>MNFSIB1: 7.5 credits<br>ST3000: 7.5 credits<br>ST3001: 7.5 credits   |
| Host department:                              | Department of Cancer Research and Molecular Medicine   |
| Course coordinator:                           | Professor Grethe Albrektsen  |

### Learning outcome

After completing the course the student understands basic concepts and principles of statistical analysis, and is able to perform and interpret results from simple statistical analyses.

### Academic content

- Introduction to SPSS (statistical program package).
- Descriptive statistic for continuous and categorical variables (measures of location and spread, graphical display), probability, probability distribution, estimation, hypothesis testing, one- and two-sample test on mean values (Student T-test), non-parametric tests (Wilcoxon and Mann-Whitney U-test), tests on differences in proportions (cross-table analysis; chi-square- and McNemar's test), correlation, linear regression.

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>SPO3020</b>         | <b>Training Circulation and Oxygen Consumption</b>   |
| Credits:               | 7.5  |
| Period:                | Autumn   |
| Teaching methods:      | Lectures, laboratory work, PBL. Approved practice report and written report. The timetable is available at <a href="https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php">https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php</a> |
| Entry requirements:    | Admission to MSc in Exercise Physiology and Sport Sciences   |
| Compulsory activities: | 1. Written report<br>2. Approved practice report   |
| Mode of assessment:    | 4-hour written examination<br>Letter grades (A-F)  |
| Host department:       | Department of Circulation and Medical Imaging  |
| Course coordinator:    | Professor Jan Helgerud   |

### Learning outcome

After completing the course SPO3020 the student is able to:

- demonstrate in depth insight into limitations for oxygen transport and effective training regimes for improved circulation and aerobic endurance performance and have practical skills relevant for the field;
- describe biological adaptations as a result of physical activity and exercise training on the heart, arteries and skeletal muscles in our bodies both for health and performance;
- identify and describe the supply and demand limitations for the oxygen transport and utilization in athletes and patients;
- identify and prescribe effective endurance training programs, and to study their effect on top sports performance;
- understand and describe the beneficial effects of endurance training for successful aging and disease prevention, and prescribe effective training programs for treatment;
- apply and adopt experimental methods such as maximal oxygen uptake, lactate threshold and work economy and have practical skills relevant to perform the tests;
- present outcomes of research in a written report, evaluate and discuss scientific results in English.

### Academic content

Circulatory function, supply and demand limitations of oxygen to working muscle. Limitations and adaptations in patients and athletes. Training methods and their application to various limitations.

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>SPO3030</b>         | <b>Training Muscle and Force Production</b>  |
| Credits:               | 7.5  |
| Period:                | Autumn   |
| Teaching methods:      | Lectures, laboratory work, PBL. Approved practice report and written report. The timetable is available at <a href="https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php">https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php</a> |
| Entry requirements:    | Admission to MSc in Exercise Physiology and Sport Sciences   |
| Compulsory activities: | 1. Written report<br>2. Approved practice report   |
| Mode of assessment:    | 4-hour written examination<br>Letter grades (A-F)  |
| Host department:       | Department of Circulation and Medical Imaging  |
| Course coordinator:    | Professor Jan Hoff   |

## Learning outcome

After completing the course SPO3030 the student is able to:

- demonstrate in depth insight into limitations for muscular force and effective training regimes for improved muscular function and coordination and have practical skills relevant for the field;
- describe biological adaptations as a result of physical activity and exercise training on the neuromuscular system in our bodies both for health and performance;
- describe muscle architecture and differences in the population;
- identify and prescribe effective strength training programs, and to study their effect on top sports performance both for neural adaptations and protein synthesis;
- understand and describe the beneficial effects of strength training for successful aging and disease prevention, and prescribe effective training programs for treatment;
- apply and adopt experimental methods such as one-repetition maximum, peak force, rate of force development and have practical skills relevant to perform the tests;
- present outcomes of research in a written report, evaluate and discuss scientific results in English Insight into limitations for muscular force and effective training regimes for improved muscular function and its effect on muscular as well as circulatory performance.

## Academic content

Muscle architecture and differences in the population. Changes related to age and diseases. Limitations and functional adaptations in patients and athletes. Training methods for neural adaptations and protein synthesis. Neuromuscular basis for motor skill acquisition.

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>SPO3040</b>       | <b>Environmental Adaptions</b>  |
| Credits:             | 7.5   |
| Period:              | Spring  |
| Teaching methods:    | Lectures, PBL. Approved written report. The timetable is available at <a href="https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php">https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php</a> |
| Entry requirements:  | Admission to MSc in Exercise Physiology and Sport Sciences  |
| Compulsory activity: | Written report  |
| Mode of assessment:  | 4-hour written examination<br>Letter grades (A-F)   |
| Host department:     | Department of Circulation and Medical Imaging   |
| Course coordinator:  | Professor Ulrik Wisløff   |

## Learning outcome

After completing the course SPO3040 the student is able to:

- demonstrate in depth insight into temperature regulation at rest and during exercise at different ambient temperatures, and have practical skills relevant for the field;
- describe biological processes during scuba diving and diving in space and how those processes may be regulated by both chronic and acute exercise;
- describe the physiological process of acclimatization to high altitude and in-depth describe the physiological challenges with exercise training at high altitude;
- present outcomes of literature studies in a written report, evaluate and discuss scientific results in English.

## Academic content

Circulatory and functional responses to a changed environment, such as diving, high altitude / mountaineering, exercise and training in cold and hot environments. Acute and chronic responses and adaptation to training.

|   |  |
|---|--|
| <b>SPO3055</b>                                | <b>Research Methods in Exercise Physiology</b>   |
| Credits:                                      | 7.5  |
| Period:                                       | Autumn   |
| Teaching methods:                             | Lectures, PBL, laboratory work, tutoring. Approved practice report and written report. The timetable is available at <a href="https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php">https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php</a> |
| Entry requirements:                           | Admission to MSc in Exercise Physiology and Sport Sciences   |
| Compulsory activities:                        | 1. Written report<br>2. Approved practice report   |
| Mode of assessment:                           | 1-week home examination<br>Letter grades (A-F)   |
| Credit reduction due to overlapping courses : | SPO3050: 7.5 credits   |
| Host department:                              | Department of Circulation and Medical Imaging  |
| Course coordinator:                           | Professor Ulrik Wisløff  |

### Learning outcome

After completing the course SPO3055 the student is able to:

- know the nature of research - unscientific vs. scientific- ethical aspects;
- demonstrate in depth insight into different medical research designs, and have practical skills relevant for the field;
- demonstrate basic statistical knowledge and be able to calculate power;
- plan, design and apply for a research project to the Regional Ethical Committee;
- know in detail external and internal threats when designing studies as well as during the interpretations of data;
- present outcomes of literature studies in a written report, evaluate and discuss scientific results in English.

### Academic content

Introduction to theories of science, methods in exercise physiology research and basic statistics. Normally standard courses given at Faculty of Medicine constitutes the basic part of the course.

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>SPO3060</b>       | <b>Specialisation in Exercise Physiology</b>  |
| Credits:             | 15  |
| Period:              | Spring  |
| Teaching methods:    | Lectures, tutoring. The timetable is available at <a href="https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php">https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php</a> |
| Entry requirements:  | Admission to MSc in Exercise Physiology and Sport Sciences  |
| Compulsory activity: | Compulsory literature: A minimum of 30 articles from peer-reviewed scientific journals.   |
| Mode of assessment:  | Report<br>Letter grades (A-F)   |
| Host department:     | Department of Circulation and Medical Imaging   |
| Course coordinator:  | Professor Jan Helgerud  |

### Learning outcomes

After completing the course SPO3060 the student is able to:

- demonstrate intimate knowledge of the research forefront in the area of interest for the master's thesis and have practical skills relevant for the field;
- describe biological adaptations as a result of physical activity and exercise training within the area of research planned for the thesis;
- apply and adopt experimental methods within the area of specialisations and have practical skills relevant to perform the tests;

- present outcomes of research in a review article, evaluate and discuss scientific results in English leading to a logical research question for their thesis. Intimate knowledge of the research forefront in the area of interest for the master's thesis.

### **Academic content**

Specialisation within the area of research planned for the thesis. Review of research literature, and writing a review article in the area of specialisation for the thesis leading to a logical research question.

#### Year 2

|   |  |
|---|--|
| <b>SPO3900</b>                                | <b>Thesis in Exercise Physiology</b>   |
| Credits:                                      | 60   |
| Period:                                       | Autumn and spring  |
| Teaching methods:                             | Tutoring and laboratory work   |
| Required previous knowledge:                  | Admission to the MSc in Exercise Physiology and Sport Sciences   |
| Mode of assessment:                           | Thesis and oral presentation/examination. The grade given on the thesis may be adjusted after the oral exam. |
| Credit reduction due to overlapping courses : | SPO3901:45 credits   |
| Host department:                              | Department of Circulation and Medical Imaging  |
| Course coordinator:                           | Professor Jan Helgerud   |

### **Learning outcome:**

After successful defense of the thesis the student is able to:

- carry out and present an experiment that can be developed to quality of an international peer-reviewed paper;
- demonstrate in depth knowledge of the theme built upon the specialisations in SP03060 and have practical skills relevant for the field;
- apply and adopt experimental methods within the area of specialisations and have practical skills relevant to perform the tests;
- present outcomes of research in the thesis as an article with an extended introduction, evaluate and orally present and discuss the results in English.

### **Academic content**

The thesis should be within the area of the research competence among the available supervisors. The theme has to build upon the specialisation in SPO3060, and will be subject to approval by the programme board. The thesis is to be in the format of an article in a peer-reviewed research journal with an extended introduction, and will be subject to external evaluation. The evaluation is based on the thesis and an oral examination where the student presents his/her project (ca 30 min) with discussion. The oral examination is used to adjust the grade of the thesis.

More information is available at [www.ntnu.edu/dmf/studies/master](http://www.ntnu.edu/dmf/studies/master) (in English) or [www.ntnu.no/dmf/studier](http://www.ntnu.no/dmf/studier) (in Norwegian).

# Molecular Medicine

## 2-year Master of Science (MSc)

Programme Code: MSMOLMED

Webpage: [www.ntnu.edu/studies/msmolmed](http://www.ntnu.edu/studies/msmolmed)

This programme description is valid for students admitted in the academic year 2012/2013.

### Introduction

The field of Molecular Medicine is often referred to as “tomorrow’s medicine”. It aims to provide a molecular understanding of how normal cellular processes change, fail or are destroyed by disease.

The mapping of the human genome in 2003 was a turning point, and our knowledge and understanding of molecules in living organisms are advancing at a fast rate. Modern technologies such as high-throughput analyses (microarray and proteomics) enable us to study thousands of genes and proteins simultaneously. This provides the foundation for a totally new understanding of biological systems and generates fresh hypotheses about the importance of genes and proteins for different diseases.

The MSc in Molecular Medicine is administered by the Department of Laboratory Medicine, Children’s and Women’s Health at the Faculty of Medicine.

### Learning Outcome

The graduated student should be able to:

- demonstrate a strong background in molecular medicine (i.e. molecular/cell biology relevant to medical applications) and have practical skills relevant for the field;
- describe the organization of the human genome and its functional regulation (i.e. replication, gene expression, genome maintenance, and signal transduction principles);
- describe the impact of genes, inheritance and environment on disease, and understand how normal cellular processes change, fail or are destroyed by disease development, in particular for common diseases such as cancer, diabetes, and heart disease;
- explain principles of molecular diagnostics and advantages/limitations of its applications;
- recognize and explain current strategies and state-of-the-art approaches within functional genomics;
- collect relevant background information about topics within molecular medicine;
- present, evaluate and discuss scientific results in English (orally and in writing);
- reflect on the existence of ethical aspects, sound experimental approaches and scientific thinking.

### Target Groups and Admission Requirements

Admission requirements to the MSc in Molecular Medicine is a bachelor’s degree (or an equivalent 3-year education) in biology, biomedical science, biotechnology, chemistry or similar, with an average grade of C or higher. A solid background in cell and molecular biology is highly recommended within the bachelor’s degree.

International applicants need to submit proof of English proficiency (TOEFL, IELTS, APIEL or University of Cambridge test). More details about the language requirements are available at [www.ntnu.edu/studies/langcourses/languagerequirements](http://www.ntnu.edu/studies/langcourses/languagerequirements). Applicants who are not citizens of the European Union (EU) or the European Economic Area (EEA) need to provide a financial guarantee to get a residence permit in Norway.



## Teaching Methods and Learning Activities

In 2005 the new Laboratory Centre opened at Øya campus in Trondheim. In this building students get to work in high-tech laboratory environments side by side with researchers both from NTNU, Sør-Trøndelag University College and St. Olav's Hospital.

The teaching methods and learning activities include lectures, colloquiums, problem-based learning (PBL), seminars, demonstrations, excursions, practical training, self-tuition, and independent work. During the work with the master's thesis the student will do research in our well-equipped laboratories.

## Programme Structure

The MSc is a two-year, full-time programme of study starting in the autumn semester. There are two main components:

- Master's thesis (60 credits)
- Theoretical and methodological courses (totalling 60 credits). Two courses, making up 15 credits, are compulsory. The remaining courses, adding up to 45 credits, are selected from lists of electives. Ideally, electives should be linked to the topic of the master's thesis.

There are two lists of elective courses (see below). *Two courses* must be selected from 'Electives 1'. The remaining elective courses can be chosen from both 'Electives 1' and 'Electives 2'. Additional relevant courses may be taken at NTNU or other educational institutions subject to the approval of the Faculty of Medicine.

A master's thesis agreement, including a project description, must be submitted by 15 March in the second semester. Potential projects will be presented in advance.

### Master's Thesis

|         |                              |            |
|---------|------------------------------|------------|
| MOL3901 | Thesis in Molecular Medicine | 60 credits |
|---------|------------------------------|------------|

### Compulsory Courses

|                            |                                    |                      |
|----------------------------|------------------------------------|----------------------|
| MOL3000                    | Introduction to Molecular Medicine | 7.5 credits (autumn) |
| Various codes <sup>1</sup> | Experts in Teamwork                | 7.5 credits (spring) |

### Electives 1

|          |  |                      |
|----------|--|----------------------|
| BI3016   | Molecular Cell Biology                     | 7.5 credits (autumn) |
| MOL3001  | Medical Genetics                           | 7.5 credits (spring) |
| MOL3005  | Immunology                                 | 7.5 credits (autumn) |
| MOL3007  | Functional Genomics                        | 7.5 credits (spring) |
| MTEK3001 | Applied Bioinformatics and Systems Biology | 7.5 credits (spring) |

---

<sup>1</sup> Experts in Teamwork (EiT) is taught intensively in the weeks 2, 3 and 4 in the second semester. Read more about EiT on this webpage: [www.ntnu.edu/dmf/studies/eit](http://www.ntnu.edu/dmf/studies/eit)

## Electives 2

|                       |   |                      |
|-----------------------|---|----------------------|
| BI3013 <sup>2</sup>   | Experimental Cell and Molecular Biology                           | 7.5 credits (autumn) |
| BI3018                | Patenting and Commercialization of Biotech and Medtech Inventions | 7.5 credits (spring) |
| KLH3100               | Introduction to Medical Statistics                                | 7.5 credits (autumn) |
| MOL3003 <sup>3</sup>  | Molecular Medical Microbiology                                    | 7.5 credits (autumn) |
| MOL3009               | Biobanking  | 7.5 credits (autumn) |
| MOL3010               | Animal Cell Culture   | 7.5 credits (autumn) |
| MOL3014               | Nanomedicine I – Bioanalysis                                      | 7.5 credits (autumn) |
| MOL3015               | Nanomedicine II – Therapy   | 7.5 credits (spring) |
| MOL3018               | Medical Toxicology  | 7.5 credits (spring) |
| MOL8002 <sup>4</sup>  | Molecular Mechanisms of Host Defence                              | 9.0 credits (autumn) |
| MOL8003 <sup>4</sup>  | High-Throughput Genomics  | 7.5 credits (spring) |
| MOL8005 <sup>4</sup>  | Molecular Mechanisms of Host Defence – Essay                      | 6.0 credits (autumn) |
| NEVR8014 <sup>4</sup> | Laboratory Animal Science for Researchers                         | 7.5 credits (autumn) |

Some of the elective 2 courses may be cancelled if few students register for the examination.

### **Model of the MSc Programme (Example)**

| Year 1                                  |   | Year 2                                  |   |
|---|---|---|---|
| <i>1<sup>st</sup> semester (autumn)</i> | <i>2<sup>nd</sup> semester (spring)</i> | <i>3<sup>rd</sup> semester (autumn)</i> | <i>4<sup>th</sup> semester (spring)</i> |
| Introduction to Molecular Medicine      | Experts in Teamwork                     | Thesis in<br>Molecular Medicine         |   |
| Elective course                         | Elective course                         |   |   |
| Elective course                         | Elective course                         |   |   |
| Elective course                         | Elective course                         |   |   |

Please note that this is only a suggestion. The student can choose to start with the thesis already in the first year and postpone one or more of the elective courses to the second year.

The student must have passed all examinations in compulsory and elective courses before he/she can submit the thesis.

<sup>2</sup> The course has restricted admission, and will be open for master's students in Molecular Medicine only if there are any available seats. Please contact the Department of Biology if you are interested.

<sup>3</sup> The course has restricted admission. Two-thirds of the seats are reserved for the first-year master's students in Molecular Medicine. One-third of the seats are reserved for second-year master's students in Molecular Medicine and other master's students at NTNU.

<sup>4</sup> The course is at PhD level, but it is open for qualified and motivated master's students.

## Course Descriptions

### Courses offered by the Faculty of Medicine

|   |  |
|---|--|
| <b>KLH3100</b>                                | <b>Introduction to Medical Statistics</b>  |
| Credits:                                      | 7.5  |
| Period:                                       | Autumn   |
| Teaching methods:                             | Lectures and compulsory exercises.   |
| Required previous knowledge:                  | The course is primarily intended for students admitted to a 2-year master's programme at the Faculty of Medicine, NTNU. Other students may be accepted after an individual evaluation. |
| Compulsory activity:                          | Exercise assignments   |
| Mode of assessment:                           | 4-hour written examination<br>Letter grades (A-F)  |
| Credit reductions due to overlapping courses: | HLS3550: 7.5 credits<br>KLH3004: 7.5 credits<br>KLMED8004: 5.0 credits<br>MNFSIB1: 7.5 credits<br>ST3000: 7.5 credits<br>ST3001: 7.5 credits   |
| Host department:                              | Department of Cancer Research and Molecular Medicine   |
| Course coordinator:                           | Professor Grethe Albrektsen  |

### Learning outcome

After completing the course the student understands basic concepts and principles of statistical analysis, and is able to perform and interpret results from simple statistical analyses.

### Academic content

- Introduction to SPSS (statistical program package).
- Descriptive statistic for continuous and categorical variables (measures of location and spread, graphical display), probability, probability distribution, estimation, hypothesis testing, one- and two-sample test on mean values (Student T-test), non-parametric tests (Wilcoxon and Mann-Whitney U-test), tests on differences in proportions (cross-table analysis; chi-square- and McNemar's test), correlation, linear regression.

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>MOL3000</b>                  | <b>Introduction to Molecular Medicine</b>   |
| Credits:                        | 7.5   |
| Period:                         | Autumn  |
| Teaching methods:               | The curriculum of the course is defined by learning objectives. The course includes a compulsory project which accounts for 30 % of the final grade. The language of instruction and examination is English. Timetable: <a href="https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php">https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php</a> |
| Recommended previous knowledge: | Basic knowledge of cell biology, microbiology, biochemistry, genetics and molecular biology.  |
| Required previous knowledge:    | Admission to a bachelor's or master's degree in Biochemistry, Biology, Biomedical Science, Biotechnology, Molecular Medicine or Medical Technology.   |
| Mode of assessment:             | 4-hour written examination – 70 % of the final grade<br>Project – 30 % of the final grade<br>Letter grades (A-F)  |
| Host department:                | Department of Cancer Research and Molecular Medicine  |
| Course coordinator:             | Professor Marit Otterlei  |

## Learning outcome

After completing the course MOL3000 the student is able to:

- describe the organization of the human genome and its functional regulation (i.e. replication, gene expression, genome maintenance, and signal transduction principles);
- describe the impact of genes, inheritance and environment on disease;
- understand how normal cellular processes change, fail or are destroyed by disease development, in particular for common diseases such as cancer, diabetes, and heart disease;
- collect relevant background information about topics within molecular medicine, use EndNote, and to write a scientific review article of a given topic in English;
- reflect on the existence of ethical aspects within molecular medicine.

## Academic content

The lectures will cover the organization and major features of the regulation of the function of the human genome, such as gene expression, replication and genome maintenance. Consequences of mutations and polymorphisms, and impacts of genes and environment on major common diseases, such as cancer, diabetes, vascular and coronary disease, will be covered. Basic principles of extracellular and intracellular signalling systems will also be included. Methods of DNA analysis, gene technology and applied bioinformatics will be discussed.

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>MOL3001</b>                  | <b>Medical Genetics</b>   |
| Credits:                        | 7.5   |
| Period:                         | Spring  |
| Teaching methods:               | Lectures, student presentations, laboratory course and PBL. The lectures and the exam will be in English. If few candidates, alternative exam arrangements may be used.<br>Timetable: <a href="https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php">https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php</a> |
| Recommended previous knowledge: | Biochemistry and basic genetics   |
| Compulsory activities:          | Laboratory course   |
| Mode of assessment:             | 4-hour written examination<br>Letter grades (A-F)   |
| Host department:                | Department of Laboratory Medicine, Children's and Women's Health  |
| Course coordinator:             | Associate Professor Wenche Sjørusen   |

## Learning outcome

After completing the course MOL3001 the student is able to:

- describe central examples of monogenic, polygenic and chromosomal disorders;
- recognise patterns of mendelian inheritance of monogenic diseases, and explain genetic and biochemical mechanisms of some central monogenic disorders;
- describe and understand mechanisms underlying numerical and structural chromosomal aberrations and principles mediating chromosomal disease;
- describe what genetic counselling and risk assessment are, and how genetic counselling is regulated by law in Norway;
- describe and understand central principles and examples in cancer genetics, including sporadic and hereditary cancers;
- describe and understand principles for methods of genetic diagnosis, i.e. gene tests and cytogenetic methods;
- describe and understand principles and methods for gene mapping - calculate frequencies of genetic variants at individual and population based level.

### Academic content

The course will give an overview of mechanisms for development of genetic diseases. Topics include different patterns of inheritance, like dominant, recessive, autosomal and sex linked inheritance. Genetic diseases will be classified in single-gene, chromosomal and multifactorial disorders. It will be discussed how identification of genes and variants in the genome, including gene mapping, make it possible to understand how variation can lead to disease.

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>MOL3003</b>                  | <b>Molecular Medical Microbiology</b>   |
| Credits:                        | 7.5   |
| Period:                         | Autumn  |
| Teaching methods:               | Lectures, seminars, laboratory exercises, a compulsory written assignment (which counts 30% of the final grade) and demonstrations. The language of teaching and examination is English. Timetables for courses at the Faculty of Medicine are available at <a href="https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php">https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php</a> |
| Recommended previous knowledge: | Basic knowledge in microbiology, cell biology, biochemistry, and molecular biology  |
| Compulsory activities:          | Guided self study, including laboratory work  |
| Mode of assessment:             | Oral examination – 70 % of the final grade<br>Written assignment – 30 % of the final grade<br>Letter grades (A-F)   |
| Host department:                | Department of Laboratory Medicine, Children's and Women's Health  |
| Course coordinator:             | Associate professor Jan Egil Afset  |

*The course has restricted admission. Two-thirds of the seats are reserved for first-year master's students in molecular medicine. One-third of the seats are reserved for second-year master's students in molecular medicine and other master's students at NTNU.*

### Learning outcome

After completing the course MOL3003 the student is able to:

- demonstrate a strong general knowledge in molecular medical microbiology;
- have good knowledge of the PCR method including design, optimization and validation for detection, identification and quantification of microorganisms, and be able to interpret PCR results and discuss limitations of the method;
- demonstrate basic skills in performing PCR in the laboratory;
- discuss interpretation of PCR results and limitations of the method;
- demonstrate knowledge of other molecular methods for identification and quantification of microorganisms;
- demonstrate good knowledge of molecular methods for genotyping of microbial agents, and discuss the use of molecular epidemiological methods in the investigation of infectious diseases;
- describe the use of bioinformatics tools in molecular medical microbiology, and should have basic skills in the use of such methods;
- describe and discuss the use of relevant quality control measures in the molecular medical microbiology laboratory.

### Academic content

The intention of the course is to introduce the student to the use of molecular genetic methods in the detection and characterisation of microorganisms. Methods for extraction methods, qualitative and quantitative PCR methods and DNA sequencing will be presented. The students will also be introduced to the principles for primer and probe design. The use of databases will be the subject of lectures, and the use of databases aiming at establishing molecular genetic assays. The application of genotypic assays for the purpose of molecular epidemiology will be discussed and demonstrated.

|   |  |
|---|--|
| <b>MOL3005</b>                                | <b>Immunology</b>  |
| Credits:                                      | 7.5  |
| Period:                                       | Autumn   |
| Teaching methods:                             | Lectures and colloquiums (not compulsory).<br>The language of teaching is English.<br>Timetable: <a href="https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php">https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php</a> |
| Recommended previous knowledge:               | Basic knowledge within cell biology and biochemistry/molecular biology.  |
| Mode of assessment:                           | 4-hour written examination<br>Letter grades (A-F)  |
| Credit reductions due to overlapping courses: | BI2013: 7.5 credits<br>MNKBI213: 7.5 credits   |
| Host department:                              | Department of Laboratory Medicine, Children's and Women's Health   |
| Course coordinator:                           | Researcher Trude Helen Flo   |

### Learning outcome

After completing the course MOL3005 the student is able to:

- demonstrate the basic knowledge of immunological processes at cellular and molecular level;
- outline, compare and contrast the key mechanisms and cellular players of innate and adaptive immunity and how they relate;
- understand the principles of central (antibody-based) immunological methods to an extent that he/she can set up a theoretical experiment;
- elucidate the genetic basis for immunological diversity and the generation of adaptive immune responses;
- understand the role of the Major Histocompatibility Complex in antigen presentation and transplantation immunology;
- identify the main mechanisms of inflammation, immune tolerance and autoimmunity;
- understand the principles governing vaccination and the mechanisms of protection against disease.

### Academic content

The immune system governs defence against pathogens and is of importance for development of autoimmune diseases, allergy and cancer. The course discusses basic immunology including cellular and molecular processes that represents the human immune system. Subjects to be presented include cells and organs of the immune system, antigen, immunoglobulins and antibody diversity, molecular mechanisms of innate immunity, antigen presentation, cell-mediated effector responses, the complement system, cancer and the immune system, immunological techniques.

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>MOL3007</b>                  | <b>Functional Genomics</b>   |
| Credits:                        | 7.5  |
| Period:                         | Spring   |
| Teaching methods:               | Lectures, laboratory course. The lectures are held in the spring semester, and starts in early February. The language of instruction and examination is English.<br>Timetable: <a href="https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php">https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php</a> |
| Recommended previous knowledge: | Basic skills in molecular biology and physiology.  |
| Compulsory activity:            | Laboratory course  |
| Mode of assessment:             | 4-hour written examination<br>Letter grades (A-F)  |
| Host department:                | Department of Cancer Research and Molecular Medicine   |
| Course coordinator:             | Professor Astrid Læg Reid  |

## Learning outcome

After completing the course MOL3007 the student is able to:

- describe what is meant by functional genomics and how this area of research contributes both to new basic biomedical knowledge and to new developments in molecular medicine, including improved diagnostics and treatment of diseases;
- understand the interdependence of biomedicine, bioinformatics and bioethics within this field of research - reflect on ethical and societal aspects of functional genomics translated to health care;
- explain how genetically modified organisms can contribute basic biomedicine and to molecular medicine;
- explain main principles of high throughput analysis of gene expression and gene function by microarray and sequencing;
- explain the concepts of structural motifs and domains in proteins and methods used to assess these structures;
- explain main principles of some methods used in separation of protein;
- explain main methods for ionisation of peptides and how mass analysis of peptides and fragments thereof can be used to identify proteins and their post-translational modifications;
- explain main principles of bioinformatic tools used for data analysis, biological background knowledge management and modelling.

## Academic content

- Fundamental principles within functional genomics, emphasizing the transcriptome and the proteome.
- Hypothesis generation/experimental design.
- Microarray-technology.
- HTP sequencing technology.
- Structure biology.
- Experimental model systems.
- Heterologous expression.
- Imaging.
- MicroRNA and manipulation of gene expression by RNA interference.
- Protein separation (2D-PAGE, 2D-LC).
- Mass spectrometry (MALDI-TOF, ESI-MS).
- Protein structure analysis (X-ray crystallography, NMR).
- Ethical perspectives within functional genomics and genetic risk information.

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>MOL3009</b>                  | <b>Biobanking</b>   |
| Credits:                        | 7.5   |
| Period:                         | Autumn  |
| Teaching methods:               | Lectures, seminar, group exercises, laboratory exercise, excursion, semester project. The language of teaching and examination is English. Timetable: <a href="https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php">https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php</a> |
| Recommended previous knowledge: | Basic knowledge in medical genetics and cell biology  |
| Compulsory activities:          | Excursion, laboratory exercise and project work   |
| Mode of assessment:             | Oral examination<br>Letter grades (A-F)   |
| Host department:                | Department of Laboratory Medicine, Children's and Women's Health  |
| Course coordinators:            | Professor Jostein Halgunset   |

## Learning outcome

After completing the course MOL3009 the student is able to:

- describe and explain universal and special features of the different types of biobanks;
- explain the different conditions and requirements that must be fulfilled with regard to operation and use of research biobanks;
- describe quality management, quality assurance, logistics and data management related to biobanks;
- discuss ethical issues and policy guidance regarding research involving human biological materials;
- outline the main features of laws and other directives which are relevant for biobanking;
- discuss the use and the potential utility values of biobanks;
- outline how to establish and operate a biobank;
- describe in detail the application process for the establishment of a research biobank - sketch the plan for a research project using human biological material.

### Academic content

This course will focus on the following topics:

- Biobanks: classifications, common and distinctive features of the different types of biobanks.
- National regulations and international conventions concerning biobanks, use of human biological materials and personal data.
- Research biobanks: formal and practical aspects of the establishment, operation and use
- Ethical aspects of utilization of human biological materials; The role of Research Ethics Committees
- Different types of consent as basis for biobanking; alternatives to consent
- Logistics and quality management; quality assurance and quality control of collection, storage, retrieval and use of samples
- Methods for analysis of human biological materials; assessment and interpretation of data
- Extraction and quality assessment of DNA and/or RNA from various sources
- Collection and storage of data; databases and data security
- Statistical and epidemiological methods in biobank related research
- The role of biobanks in health surveys like HUNT, Mother-Child etc.
- Research for the future: National and transnational genetic and epidemiological research collaboration

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>MOL3010</b>                  | <b>Animal Cell Culture</b>  |
| Credits:                        | 7.5   |
| Period:                         | Autumn  |
| Teaching methods:               | Self-tuition. The language of the examination is English.   |
| Recommended previous knowledge: | Basic knowledge in cell biology and biochemistry. One should have some experience with cell culture work. |
| Mode of assessment:             | Oral examination<br>Letter grades (A-F)   |
| Host department:                | Department of Laboratory Medicine, Children's and Women's Health  |
| Course coordinator:             | Professor Svanhild Margrethe Schønberg  |

*Please note that this course is based on self-tuition. It will not be given any lectures.*

### Learning outcome

After completing the course MOL3010 the student is able to:

- demonstrate knowledge of basic cell culture techniques;
- demonstrate knowledge of establishment of cell inlines and their maintenance;



- demonstrate knowledge on design and use the cell culture facilities;
- critically evaluate cell cultures constraints and possibilities as an in vitro model;
- discuss the advantages and limitations of primary cell culture compared to immortalized or transformed cell lines.

### Academic content

The course will focus on practical aspects of cell culture, like design and layout of the laboratory, aseptic technique, cloning and selection of specific cell types, contamination, methods for measuring viability and cytotoxicity, cell culture environment (substrate, gas phase, medium) and the culturing of specific cell types.

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>MOL3014</b>                  | <b>Nanomedicine I - Bioanalysis</b>   |
| Credits:                        | 7.5   |
| Period:                         | Autumn  |
| Teaching methods:               | The syllabus of the course is defined by the learning objectives. The course is based on lectures given by experienced researchers within each theme. The course includes a compulsory project providing an in-depth review of the primary literature, which will account for 25 % of the final grade. There might be simple lab exercises dependent on number of students enrolled. The language of instruction is English. Timetable: <a href="https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php">https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php</a> |
| Recommended previous knowledge: | Basic skills in molecular biology, cell biology, chemistry, physics. Most suited for students who have completed courses in basic molecular and cell biology.   |
| Mode of assessment:             | 4-hour written examination – 75 % of the final grade<br>Exercise / Project – 25 % of the final grade<br>Letter grades (A-F)   |
| Host department:                | Department of Cancer Research and Molecular Medicine  |
| Course coordinator:             | Associate Professor Øyvind Halaas   |

### Learning outcome

After completing the course MOL3014 the student is able to:

- understand how nanotechnology can be tailored and used for biomedical purposes;
- understand the problems and possibilities for analysis of proteins, nucleic acids and cells by micro fabricated devices and nanotechnological solutions;
- outline fabrication procedures and general considerations for microfluidics;
- understand how nano-relevant instruments such as focused ion beam scanning electron microscopes, atomic force microscopes and optical microscopes can be used in biomedicine;
- perform simple micro fabrication procedure;
- find, refer and consider relevant information.

### Academic content

This course will cover fundamentals of bioanalysis and module integration for applications. In detail the course will contain:

- Advanced protein and DNA chemistry.
- Methods for quantification and identification of DNA/RNA and protein with focus on technical principles and emerging nanotechnologies.
- Use of imaging in nanoscale for biomedical research.
- Microfluidics.
- Principles for and construction of lab-on-a-chip and biosensors.
- Nanoneuroscience.

This course is focused on technology rather than biology.

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>MOL3015</b>                  | <b>Nanomedicine II - Therapy</b>   |
| Credits:                        | 7,5  |
| Period:                         | Spring   |
| Teaching methods:               | The syllabus of the course is defined by the learning objectives. The course is based on lectures given by experienced researchers within each theme. The course includes a compulsory project providing an in-depth review of the primary literature, which will account for 25 % of the final grade. The language of instruction is English. The lectures are held in the spring semester and start in early February.<br>Timetable: <a href="https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php">https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php</a> |
| Recommended previous knowledge: | Basic skills in molecular biology.   |
| Mode of assessment:             | 4-hour written examination – 75 % of the final grade<br>Exercise / Project – 25 % of the final grade<br>Letter grades (A-F)  |
| Host department:                | Department of Cancer Research and Molecular Medicine   |
| Course coordinator:             | Associate Professor Øyvind Halaas  |

### Learning outcome

After completing the course MOL3015 the student is able to:

- understand how nanotechnological approaches can be used in biomedical therapies;
- understand biomaterials and interaction of biomaterials with cells, body fluids and tissues;
- understand basic stem cell biology and corresponding requirement for tissue engineering;
- understand the need, obstacles and solutions for polymeric, lipidous and solid nanosized drug delivery systems;
- understand the toxicological aspects of nanosized surfaces and particles;
- find, refer and evaluate available information.

### Academic content

The course will introduce use of nanotechnology in therapy. In detail, the course will cover

- Clinical biomaterials, tissue regeneration, including stem cell technology, immunological limitations and encapsulation strategies.
- Methods and possibilities for drug discovery.
- Use and design of nanoparticles for gene therapy, drug delivery and drug targeting.
- Physiological, cellular and toxicological limitations for medical use of nanoparticles.
- Theranostics, the combined use of in vivo imaging/diagnostics and therapy.
- Ethical, legal and social aspects (ELSA) related to use of medical nanotechnology will be discussed.

A written report is included, where the student will choose a theme from the lectures, review the literature, describe current methods, consider and recommend use of emerging nanotechnologies in a therapeutic setting.

|   |  |
|---|--|
| <b>MOL3018</b>                                | <b>Medical Toxicology</b>  |
| Credits:                                      | 7.5  |
| Period:                                       | Spring   |
| Teaching methods:                             | Lectures. The language of instruction and examination is English. The course is taught in the spring semester, and starts in late January or early February.<br>Timetable: <a href="https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php">https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php</a> |
| Recommended previous knowledge:               | Passed examinations in BI1001 and BI1004, or TBT4100 and TBT4105 (or similar courses).   |
| Required previous knowledge:                  | Basic knowledge of physiology, chemistry and biochemistry.   |
| Mode of assessment:                           | 4-hour written examination<br>Letter grades (A-F)  |
| Credit reductions due to overlapping courses: | TOKS1010: 7.5 credits<br>TOKS3010: 7.5 credits   |
| Host department:                              | Department of Cancer Research and Molecular Medicine   |
| Course coordinator:                           | Senior Engineer Bent Håvard Hellum   |

### Learning outcome

After completing the course MOL3018, the student is able to:

- describe and explain toxicological mechanisms;
- perform simple analysis of how some chemicals might be a possible health hazard upon exposure;
- explain how certain xenobiotics in the environment and work can have toxic effects on central organs and organ systems in humans;
- collect relevant background data regarding toxicological problems.

### Academic content

The course gives an introduction to general pharmacokinetic models. Liver, kidney, lung, the immuno- and nervous system will be discussed as target organs for chemical toxicity. Groups of toxic agents and substances of abuse will also be included. Major weight will be put on available methods for risk assessment of human exposure to cancer and non-cancer agents.

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>MOL3901</b>          | <b>Thesis in Molecular Medicine</b>  |
| Credits:                | 60   |
| Teaching method:        | Individual supervision   |
| Admission requirements: | The student must be admitted to the Master of Science in Molecular Medicine. In order to be eligible to defend his/her master's thesis the student must have passed all exams, i.e. compulsory and elective courses worth 60 credits in total. |
| Compulsory activity:    | Individual supervision   |
| Form of examination:    | Thesis and oral presentation / examination. The grade given on the thesis may be adjusted after the oral examination.  |
| Host department:        | Department of Laboratory Medicine, Children's and Women's Health   |
| Course coordinator:     | Professor Marit Walbye Anthonsen   |

### Learning outcomes

After successful defense of the thesis the student is able to:

- formulate a precise research problem;
- scientifically test and answer a research problem;
- prepare and analyze data from a study/experiment - master methods and techniques relevant for the research problem;

- present a research problem and discuss the results critically by use of relevant scientific literature;
- describe a scientific work in a clearly written report (master's thesis);
- present the results, both in writing and orally, with sound language and precise statements.

### **Academic content**

The master's thesis in molecular medicine could have a basal or a medical direction. The thesis should have a scientific composition and be founded on applicable theory and literature within the specific subject.

Current topics could be molecular mechanisms and epidemiological causes, diagnostic problems and therapeutic measures. It is a great advantage that the thesis is connected to the existing research activities at the Faculty of Medicine. The principal supervisor is chosen among the scientific staff with permanent positions.

The thesis should be a monograph or a scientific paper with concluding remarks. In both cases, the student should document a theoretical comprehension and a broad understanding of the methods that have been used. Students enrolled in the master's programme in 2007 or earlier can write the thesis in Norwegian or English. Students enrolled in the master's programme in 2008 or later must write the thesis in English.

Details regulating the work with and assessment of the thesis are given in Guidelines for the Master's Thesis in Molecular Medicine. More information is available at [www.ntnu.edu/dmf/studies/master](http://www.ntnu.edu/dmf/studies/master) (in English) or [www.ntnu.no/dmf/studier/master](http://www.ntnu.no/dmf/studier/master) (in Norwegian).

| <b>MOL8002</b>                  | <b>Molecular Mechanisms of Host Defence</b>   |
|---------------------------------|---|
| Credits:                        | 9   |
| Period:                         | Autumn  |
| Recommended previous knowledge: | Fundamental skills in medicine, immunology, cell biology, molecular biology at master degree level.                                 |
| Required previous knowledge:    | Master's degree in biology, chemistry, physics. Medical Doctors degree. Candidates with lower degree will be assessed individually. |
| Compulsory activity:            | Seminars  |
| Mode of assessment:             | 4-hour written examination<br>Passed/not passed   |
| Host department:                | Department of Cancer Research and Molecular Medicine  |
| Course coordinator:             | Professor Jan Kristian Damås  |

*This course is at PhD level, but it is open for qualified master's degree students.*

### **Learning outcome**

After completing the course MOL8002 the student:

- has insight in basal cellular and molecular biology within the Department of Cancer Research and Molecular Medicine;
- has knowledge on experimental biological research on cellular and molecular level;
- has knowledge of the implications that fundamental scientific problems have on medical treatment;
- knows of the possibilities that biological research on the cell and molecular levels have on medical treatment.

### Academic content

- Cell biology and molecular biology view of understanding cell growth and cell death, cell repair and maintenance.
- Innate and adaptive immunological mechanisms in organisms.
- Description of host defence mechanisms on three levels; molecular, cellular and organism.

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>MOL8003</b>                  | <b>High-Throughput Genomics</b>  |
| Credits:                        | 7.5  |
| Period:                         | Spring   |
| Teaching methods:               | Lectures, demonstrations, laboratory work.<br>18 hours of lectures<br>10 hours of supervised self-tuition<br>20 hours of laboratory work exercises<br>5 hours of laboratory lectures                                     |
| Recommended previous knowledge: | Basic knowledge in molecular biology, molecular cell biology and data analysis equivalent to MOL4010, BI1001, BI1005, BI2012, BI2014 BI3016, MA0301, ST1201, ST1101, IT1103, IT1105 (TDT4120), TDT4145, TKJ4175, BT8102. |
| Required previous knowledge:    | Master's degree or similar, Medical students at the Student Research Programme, other candidates with a lower degree will be individually evaluated.   |
| Compulsory activities:          | Lectures. Laboratory work exercises. Self-tuition  |
| Mode of assessment:             | 2-hour written examination + exercises   |
| Host department:                | Department of Cancer Research and Molecular Medicine   |
| Course coordinator:             | Professor Arne Kristian Sandvik  |

*This course is at PhD level, but it is open for qualified master's degree students.*

### Learning outcome

After completing the course MOL8003 the student:

- is familiar with molecular and bioinformatics principles for genomwide gene expression analysis;
- is familiar with commonly used technologies for genomwide gene expression analysis;
- is familiar with commonly used bioinformatics methods for analysis of datasets from genomwide gene expression analysis;
- is able to collaborate with bioinformatics specialists in the analysis of datasets from genomwide gene expression analysis;
- can assess the use of genomwide gene expression analysis in a research project;
- is able to critically assess the results from a successfully performed genomwide gene expression analysis;
- is able to discuss analysis problems with laboratory personnel and bioinformaticists.

### Academic content

- High-throughput genomics technology including DNA microarrays for gene expression and SNP analyses, and high-throughput sequencing (DNA/RNA applications, analysis formats, sample preparation).
- Relevant bioinformatics including experimental design, data preprocessing and data analysis (statistical methods, databases for storing experiment data, methods of analysis).
- High-throughput genomics based research of the human genome and model organisms.

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>MOL8005</b>                  | <b>Molecular Mechanisms of Host Defence – Essay</b>                                  |
| Credits:                        | 6  |
| Period:                         | Autumn   |
| Teaching methods:               | Self-tuition. Writing an essay.  |
| Recommended previous knowledge: | Master’s degree or equivalent degree in medicine, cell biology or molecular biology. |
| Required previous knowledge:    | Passed exam in MOL8002 or MOL8006.   |
| Compulsory activity:            | 2-hour written examination<br>Passed/not passed                                      |
| Mode of assessment:             | Home Examination<br>Passed/not passed  |
| Host department:                | Department of Cancer Research and Molecular Medicine                                 |
| Course coordinator:             | Researcher Markus Haug   |

*This course is at PhD level, but it is open for qualified master’s degree students.*

### **Learning outcome**

After completing the course MOL8005 the student is able to:

- independently write a paper on a scientific topic;
- search for relevant literature.

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>MTEK3001</b>                 | <b>Applied Bioinformatics and Systems Biology</b>  |
| Credits:                        | 7.5  |
| Period:                         | Spring   |
| Teaching methods:               | Lectures and exercises (in computer lab). The lectures are given in the spring semester and start late January / early February. The exam in the spring semester is written, whereas exam in the autumn semester will be oral. The language of instruction and exam is English. Timetable: <a href="https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php">https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php</a> |
| Recommended previous knowledge: | Basic knowledge in molecular biology, statistics and informatics.  |
| Compulsory activity:            | Exercises  |
| Mode of assessment:             | 4-hour written examination<br>Letter grades (A-F)  |
| Host department:                | Department of Cancer Research and Molecular Medicine   |
| Course coordinator:             | Professor Finn Drabløs   |

### **Learning outcome**

After completing the course MTEK3001 the student is able to:

- explain the main principles of important algorithms and methods used in bioinformatics tools, including dynamic programming, hidden Markov models and neural networks;
- explain function and use of important bioinformatic tools, in particular tools for sequence level analyses (genome, gene, RNA, protein);
- describe important formats for storage and exchange of bioinformatic data;
- describe content and use of important bioinformatic databases and web portals;
- describe the use of bioinformatic tools and databases as a basis for systems biology;
- use bioinformatic tools and databases to analyse relevant data from molecular biology.

### **Academic content**

The course aims at providing an introduction to the use of important methods in bioinformatics, including sequence library searches, pair wise and multiple alignment, phylogenetic analysis, gene prediction and structure prediction. The usage of these methods is

also discussed in a systems biology context, and ontologies, large scale analysis and studies of complex systems will be discussed. The students will be able to test the methods on realistic problems through PC-based exercises. There will be emphasis on using an interdisciplinary approach during presentations and exercises, in order to make the course accessible to students in informatics as well as medicine and molecular biology.

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>NEVR8014</b>                 | <b>Laboratory Animal Science for Researchers</b>   |
| Credits:                        | 7.5  |
| Period:                         | Autumn   |
| Teaching methods:               | Lectures, demonstrations and tours, study groups and individual assignments. The course consists of 35 hours of lectures and preparations for these, 24 hours of self-tuition (group work and individual assignments) and 21 hours of practical training. The requirements are set by the Department of Agriculture. ( <a href="http://oslovet.veths.no/Opl/nye.html#KatC">http://oslovet.veths.no/Opl/nye.html#KatC</a> )   |
| Recommended previous knowledge: | Biomedical education, courses in statistics, knowledge of literature search on the internet and in the library.  |
| Required previous knowledge:    | A 3-year education on university or college level is a prerequisite in order for the participant to use the title "FELASA category C, Researcher" when the compulsory activities (see the below) have been carried out. Enrolment in a PhD programme, master programme or at "forskerlinjen" in medicine at NTNU. PhD- and "forskerlinje" students at the medical faculties at the universities in Bergen, Oslo and Tromsø are given access according to a mutual agreement between these institutions. Others are referred to the course MDV6003. |
| Compulsory activities:          | Lectures (five days). Colloquiums. Individual assignment.  |
| Mode of assessment:             | 2-hour written examination<br>Passed/not passed  |
| Host department:                | Department of Cancer Research and Molecular Medicine   |
| Course coordinator:             | Post Doctor Marianne Waldum Furnes   |

### Learning outcome

After completing the course NEVR8014 the student:

- shall know the principles behind modern theory on animal experiments and welfare
- knows the legislature regulating the use of lab animals in Norway
- knows the potential health hazards related to animal experiments, and how to minimize these hazards
- understands the significance of the internal and external factors influencing a lab animal and which thereby may influence the outcome of the experiment
- knows roughly how to monitor the health of lab animals
- understands the most important principles for choosing methods for handling and treating lab animals
- understand the principles behind anaesthesia, analgesia and humane killing of lab animals
- understands the general principles for planning animal experiments, including quality control and know of the potential alternatives and supplements to animal experiments which exist
- is able to evaluate a published article on animal experiments with emphasis on how the animals are described and used and know of and be able to use guidelines for good reporting of animal experiments
- has insight into the most important factors which decide the running of a research department using lab animals and be able to do a simple evaluation of a department
- has an attitude towards the lab animals which reflect "the three R's" with focus on animal protection and animal welfare (Replace, Reduce, Refine).

### Academic content

Legislation, Ethics and views in society; the course of events in animal experiments; biology of lab animals; the choice of species; genetical and environmental factors influencing animal experiments; health hazards; principles concerning the handling of animals, anesthesia, analgesia and humane killing of lab animals; evaluation and quality control of animal experiments; reporting; alternatives to animals experiments; literature search.

The course is divided into two sections; a general section (3 days) and an elective section (2 days), where the students can choose between traditional laboratory animals, fish/aquatic organisms, or wild life/field experiments.

#### Courses offered by the Faculty of Natural Sciences and Technology

|   |  |
|---|--|
| <b>BI3013</b>                                 | <b>Experimental Cell and Molecular Biology</b>   |
| Credits:                                      | 7.5  |
| Period:                                       | Autumn   |
| Teaching methods:                             | Laboratory course / demonstrations (40 hours, compulsory)<br>Lectures (20 hours, compulsory) |
| Compulsory activities:                        | Laboratory course / demonstrations<br>Approved report  |
| Mode of assessment:                           | 4-hour written examination<br>Letter grades (A-F)  |
| Credit reductions due to overlapping courses: | MNKBI313: 7.5 credits  |
| Host department:                              | Department of Biology  |
| Course coordinator:                           | Professor Berit Johansen   |

*The course has restricted admission, and will be open for master's students in Molecular Medicine only if there are any available seats. Please contact the Department of Biology if you are interested.*

### Learning outcome

The aim of the course is to introduce basic methods in cell- and molecular biology. The course includes practical exercises in modern experimental techniques and instruments, and also training in literature search and the use of Internet. Selected analytical methods will be presented and tested. The course also includes analyses of problems and artefacts that generally occur in biological samples examined using chemical and biological analyses.

### Academic content

On completion of the course students should be familiar with basic methods in cell- and molecular biology. Students should also be able to demonstrate knowledge of how to use modern experimental techniques and instruments.

|   |  |
|---|--|
| <b>BI3016</b>                                 | <b>Molecular Cell Biology</b>                          |
| Credits:                                      | 7.5  |
| Period:                                       | Autumn   |
| Teaching methods:                             | Lectures (26 hours) and seminars (24 hours, mandatory) |
| Mode of assessment:                           | 4-hour written examination                             |
| Credit reductions due to overlapping courses: | MNKBI316 7.5 credits                                   |
| Host department:                              | Department of Biology                                  |
| Course coordinator:                           | Professor Berit Johansen                               |



## Learning outcome

On completion of the course students should have an understanding of cell biology mechanisms on a molecular level, and of the regulation of such mechanisms.

## Academic content

Subjects covered include: Apoptose/necrose mechanisms; Kinases/phosphatases classification and regulation; Transcription factors, classification and regulation; Lipid mediators, regulation and function mechanisms; DNA repair mechanisms. Syllabus will mainly be based on research- and review articles.

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>BI3018</b>                   | <b>Patenting and Commercialization of Biotech and Medtech Inventions</b>  |
| Credits:                        | 7.5   |
| Period:                         | Spring  |
| Teaching methods:               | The course is held intensively during one week during the months march/april. Lectures and case-based work in groups are repeated for every theme in the course. Oral presentation of work in groups by students. Written assignments are to be submitted two/three weeks after completion of the intensive part of the course. These are performed in groups. Submission written project assignment. |
| Recommended previous knowledge: | Target group: Master's and PhD students, Tech Trans personnel, Biotech/Medtech staff  |
| Required previous knowledge:    | Bachelor's degree or equivalent.  |
| Mode of assessment:             | Report<br>Letter grades (A-F)   |
| Host department:                | Department of Biology   |
| Course coordinator:             | Professor Berit Johansen  |

## Learning outcome

Knowledge: The candidate shall have knowledge about:

- aspects involved in transforming a research project to commercial product
- IP management;
- patenting; basics, process, national/international law, regulations, practising, similarities/differences;
- scientific versus commercial aspects on patenting strategy/IP evaluations;
- processes involved in transforming a research product to a clinical product;
- models for sale of IP, licensing versus sale;
- business development: IP, business plan, coworkers, financing.

Skills: The candidate can:

- identify and describe the different processes important for conservation of intellectual property of an invention and how to commercialize;
- identify and describe criteria and processes for sale of IP, including business development.

General competence: The candidate can:

- identify and explain principles in processes regulating protection and sale of IP.

## Academic content

Topics that will be covered in the course include:

- Patenting: Principles, process, national/international laws, regulations and practice, similarities/differences between European and US patenting laws and practise.

- IPR strategies: Scientific/commercial aspects, how to develop an IP strategy to accelerate the innovation process and to safeguard IP investments, mastering freedom to operate in the Biotech/MedTech industry, Patent litigations, infringements and enforcements.
- Licensing: Models and negotiation strategies.
- Clinical testing: Design, implementation, analysis and presentation of clinical trials, adaptive clinical trial designs.
- Bio-tech/Med-tech business development: Strategy and organization when transferring a scientific idea into a commercial product/business, business plan development, product pipeline analysis, market analysis, market potential prediction, alliance structures and negotiation conditions, capital capture (pre-seed, seed, VC).

Target group: master's and PhD students, Tech Trans personnel, Biotech/Medtech staff, university academic staff.

# Neuroscience

## 2-year Master of Science (MSc)

Programme code: MSNEUR

Webpage: [www.ntnu.edu/studies/msneur](http://www.ntnu.edu/studies/msneur)

This programme description is valid for students admitted in the academic year 2012/2013.

### Introduction

The MSc in Neuroscience provides an in-depth study of brain structure and -function, reaching from the molecular to systems level. A central aim for students is to understand how neural systems may contribute to sensory experiences, thoughts, emotions and behaviour, and learn to adopt experimental methods to gain new knowledge in the field.

The MSc in Neuroscience is an interdisciplinary collaboration between the following faculties:

- Humanities
- Information Technology, Mathematics and Electrical Engineering
- Medicine
- Natural Sciences and Technology
- Social Sciences and Technology Management

The MSc is coordinated by the Programme Board of Neuroscience, with representatives from the students and the participating faculties. It is administered by the Department of Neuroscience at the Faculty of Medicine.

The degree awarded to students completing the programme will be *Master of Science in Neuroscience*. Completion of the master's degree is a qualification for studies at the PhD level.

### Learning Outcome

#### General learning outcome

A solid knowledge about neuroscience, good experimental and theoretical skills, and competence to obtain and critically appraise own and already published experimental and theoretical data and to pursue a career in neuroscience.

#### Specific learning outcome

##### *Knowledge*

- The student has advanced knowledge of the research field of neuroscience including its subareas (Molecular and Cellular neuroscience, Systems Neuroscience (including comparative neuroscience), Computational Neuroscience and Cognitive Neuroscience) and disciplines (Anatomy, Physiology, Biochemistry, in vivo and in vitro Imaging techniques at cellular and network level, neurogenetics, neurophysics).
- The student has knowledge of relevant methodologies and techniques in neuroscience including both historical as well as more recent techniques.
- The student has knowledge about:
  - Sensory systems (somatosensory, visual, auditory, olfactory and taste, vestibular, pain, visual streams, barrel cortex, topographic organization, homunculus)
  - Motor systems (prim motor system, basal ganglia, cerebellum)
  - association cortex (definitions and different levels such as prefrontal, parietal, temporal cortex, etc.)

- monosynaptic and complex reflex networks at spinal cord and brainstem levels.
- The student has specialized knowledge in at least one of the above mentioned disciplines.
- The student has knowledge about the main current theoretical concepts in Neuroscience, and can apply this to his/her own research: Chemical and electrical signaling, cellular integration, regulation of neuronal activity, excitatory and inhibitory transmission and the related cellular mechanisms (transmitter synthesis, packaging, release, receptor binding, location and regulation of receptor expression). Theorems include cortical networks, hierarchical processing, feedforward and feedback connectivity. Primary and higher order (association) cortex, oscillations and their functions, concepts of neuronal networks. Role of thalamocortical and cortico-basal ganglia networks, default networks, (monoaminergic/subcortical )modulation, and computational models including connectionists models (small world networks, spin glass models) and oscillatory models.
- The student has knowledge about mainstream concepts of neurophilosophy and ethics. The student is aware of and has knowledge of the relevant historical perspectives in neuroscience, its traditions and the position in the society. Is aware of debates in the field on neurophilosophy, theory of mind and discussions on consciousness.

### *Skills*

- The student is capable of analyzing main outstanding issues in neurosciences, follow and analyze ongoing debates in the field, with special knowledge in at least one domain.
- The student knows how to find relevant methods and how to apply those to his/her project/question of interest.
- The student has competence to analyze experimental data, put them in a context of relevant available (published) data in neuroscience and directly adjacent fields such as psychology, and the ethical and societal issues related to neuroscience research and is able to communicate experimental results both orally and in a number of specific written formats.
- The student can analyze existing theories, methods and assumptions within the field of neuroscience.
- The student can recognize and validate problems; formulate and test hypotheses.
- The student can evaluate and formulate a theoretical concept. Evaluation includes originality, independence and applicability.
- The student can, with supervision, perform a research project independently, including the formulation of the research question based on good general insight in the field, experimental design and implementation, results analyses and reporting.
- The student is capable of adequate analysis of findings, including appropriate levels of statistics and integration with existing (published) information.
- The student can summarize, document, report, and reflect on own findings.

### *General competence*

- The student knows how to analyse relevant general issues in neuroscience including field specific theorems and ethical issues, including how to decide on animal and human research, general insight in ways to diminish research that causes suffering to humans and animals and knows how to evaluate and weight the outcome to the inflicted suffering.
- The student is capable to apply his/her knowledge and capabilities to analyse and carry out complex experiments in neuroscience in not-familiar domains.
- The student has proven capability to apply his/her knowledge to new domains within neuroscience; has skills and knowledge to search for relevant data on his/her own

scientific question, and can critically assess published data within the theoretical framework chosen for a particular project.

- The student can carry out research independently and knows how to formulate and express results and interpretations of the research outcomes.
- The student knows how to participate in discussions, put forward his/her results both in a constellation of peers as well as for lay-people.
- The student has proven capabilities to contribute to the generation of new idea/concepts/technical approaches to experimental research questions.
- The student can summarize, document, report, and reflect on own findings.

*Learning outcome for Master of Science in Neuroscience*

| After completion of the programme the student  | Knowledge | Skill | General competence |
|--|-----------|-------|--------------------|
| has in depth insight in basic brain structure and function reaching from the molecular to systems level. | 3         | 1     | 3                  |
| understands how neural systems contribute to sensory experiences, thoughts, emotions, behaviour          | 2         | 2     | 3                  |
| can apply and adopt experimental methods to gain new knowledge   | 2         | 3     | 2                  |
| can formulate a research question based on adequate insight into current knowledge                       | 3         | 3     | 2                  |
| is able to report outcomes of research in a coherent oral and written report                             | 3         | 2     | 2                  |

1 = elementary; 2 = average; 3 = advanced

**Target Groups and Admission Requirements**

The master's programme is suitable for students motivated towards research or teaching in Neuroscience in particular or the natural sciences in general. The introduction to experimental and analytical methods is relevant to other academic areas as well. The methodological introduction also provides a good background for positions in public health administration, academic journalism and medical publishing.

Admission to the MSc in Neuroscience requires a bachelor's degree (or an equivalent 3-year education) in biochemistry, biophysics, biology, biomedical science, neuroscience or psychology. Other relevant disciplines (e.g. biotechnology, informatics, mathematics, medicine, movement science, philosophy, radiography) may be accepted after an individual evaluation of the applicant's qualifications. The minimum average grade required is the Norwegian "C".

Applicants are encouraged to include the NTNU-based course NEVR2010 – *Introduction to Neuroscience* as a part of their bachelor's degree. Students who do not have NEVR2010 (or an equivalent background in Neuroscience) when admitted, may be required to follow the NEVR2010 lectures during their first semester of the master's programme.

International applicants need to submit proof of English proficiency (TOEFL, IELTS, APIEL or University of Cambridge test). More details about the language requirements are available at [www.ntnu.edu/studies/langcourses/languagerequirements](http://www.ntnu.edu/studies/langcourses/languagerequirements)

Applicants who are not citizens of the European Union (EU) or the European Economic Area (EEA) need to provide a financial guarantee to get a residence permit in Norway.

## Teaching Methods and Learning Activities

The MSc in Neuroscience is a two-year, full-time programme. The teaching includes lectures, laboratory work/demonstrations and supervised project work. The language of instruction is English.

The master's programme has small classes, which stimulates a good study environment. The students contribute to the interdisciplinary environment with their different educational and ethnical backgrounds. Master's thesis projects are offered in multidisciplinary research teams such that students are exposed to and encouraged to participate in collaborative projects. The language of instruction and examinations is English.

Students will get access to high-tech laboratory environments, and modern reading and lecture rooms, computer labs and library facilities at Øya campus in Trondheim. NTNU shares this campus with St. Olav's University Hospital and Sør-Trøndelag University College.

*Soma* is an academic and social organization for master's students at the Faculty of Medicine. *Soma* runs a buddy programme at the start of the semester, and various events through the academic year. For more information, visit <http://somantnu.blogspot.com/>

## Programme Structure

The master program is made up of the following three components:

- Master's thesis (60 credits)
- Compulsory courses (37.5 credits)
- Elective courses (22.5 credits)

## Master's Thesis

|           |                        |            |
|-----------|------------------------|------------|
| NEVR3901* | Thesis in Neuroscience | 60 credits |
|-----------|------------------------|------------|

\* The course code FY3901 is used by students with a supervisor at the Department of Physics.

## Compulsory Courses

|          |  |                      |
|----------|--|----------------------|
| NEVR3001 | Basic Neuroscience                     | 7.5 credits (autumn) |
| NEVR3002 | Systems Neuroscience                   | 7.5 credits (autumn) |
| NEVR3003 | Behavioural and Cognitive Neuroscience | 7.5 credits (spring) |
| NEVR3004 | Neural Networks                        | 7.5 credits (spring) |
| Various  | Experts in Teamwork                    | 7.5 credits (spring) |

## Elective Courses

A selection of suggested elective courses is presented below. Other courses at NTNU or other universities can be approved by the Programme Board on request.

Some of the courses have entry requirements and/or restricted admission. Be sure to check this before you register for a course.

Courses with a course code in the 8000-series are at PhD level, but are open for qualified and motivated master's degree students.

The elective courses should normally be at master's degree level (3000-series or higher). However, if the student lacks appropriate background in areas relevant for the master's thesis, undergraduate courses in biology, chemistry, informatics, mathematics, medicine, physics, psychology or statistics may be accepted as well.

Faculty of Humanities:

|          |                            |                      |
|----------|----------------------------|----------------------|
| FI3107   | Biotechnology and Ethics   | 7.5 credits (autumn) |
| NEVR3005 | Philosophy of Neuroscience | 15 credits (spring)  |

Faculty of Information Technology, Mathematics and Electrical Engineering:

|         |                         |                      |
|---------|-------------------------|----------------------|
| IT3708  | Sub-symbolic AI Methods | 7.5 credits (spring) |
| TMA4255 | Applied Statistics      | 7.5 credits (spring) |

Faculty of Medicine:

|          |   |                      |
|----------|---|----------------------|
| KLH3100  | Introduction to Medical Statistics  | 7.5 credits (autumn) |
| MOL3001  | Medical Genetics  | 7.5 credits (spring) |
| MOL3005  | Immunology  | 7.5 credits (autumn) |
| MOL3010  | Animal Cell Culture   | 7.5 credits (autumn) |
| MOL3014  | Nanomedicine I – Bioanalysis  | 7.5 credits (autumn) |
| MOL3015  | Nanomedicine II – Therapy   | 7.5 credits (spring) |
| MOL3018  | Medical Toxicology  | 7.5 credits (spring) |
| NEVR3040 | Private Study of Neuroscience I   | 7.5 credits (both)   |
| NEVR3050 | Private Study of Neuroscience II  | 15 credits (both)    |
| NEVR8001 | Brain Metabolism Studied by <sup>13</sup> C Nuclear Magnet Resonance Spectroscopy and Other Methods | 7.5 credits (autumn) |
| NEVR8002 | Aspects of Neurobiology   | 4.5 (both)           |
| NEVR8014 | Laboratory Animal Science for Researchers   | 7.5 credits (autumn) |

Faculty of Natural Sciences and Technology:

|         |   |                      |
|---------|---|----------------------|
| BI3010  | Population Genetics   | 7.5 credits (autumn) |
| BI3013  | Experimental Cell and Molecular Biology                           | 7.5 credits (autumn) |
| BI3016  | Molecular Cell Biology  | 7.5 credits (autumn) |
| BI3017* | Bio Visualisation   | 7.5 credits (spring) |
| BI3018  | Patenting and Commercialization of Biotech and Medtech Inventions | 7.5 credits (spring) |
| TBT4145 | Molecular Genetics  | 7.5 credits (autumn) |
| TFY4265 | Biophysical Micromethods  | 7.5 credits (autumn) |
| TFY4280 | Signal Processing   | 7.5 credits (spring) |
| TFY4310 | Molecular Biophysics  | 7.5 credits (autumn) |
| TFY4320 | Medical Physics   | 7.5 credits (spring) |
| TMT4300 | Light and Electron Microscopy                                     | 7.5 credits (spring) |

\*Course not offered in the academic year 2012/13.

**Progression**

NEVR3001 and NEVR3002 should be taken during the first semester. NEVR3001 is taught in the first half of the semester, and the final written examination is held in October. NEVR3002 is taught in the second half of the semester and the final written examination is held in December.

NEVR3003 and NEVR3004 should be taken during the second semester. NEVR3003 is taught in the first half of the semester, and the final written examination is held in March. NEVR3004 is taught in the second half of the semester and the final written examination is held in May or June.

The modular course *Information Literacy* is embedded in the four compulsory courses NEVR3001, NEVR3002, NEVR3003 and NEVR3004.

The course *Experts in Teamwork* (EiT) is compulsory for all master's degree students at

NTNU, and is taught intensively in the weeks 2, 3 and 4 in the second semester. Read more about EiT here: <http://www.ntnu.edu/eit>

The elective courses are to be taken when convenient for the work with the master's thesis. In the second semester, the student must choose a topic for the thesis. A contract for the master's thesis including a project description is drawn up by the student and his/her supervisor and submitted to the Department of Neuroscience within 15 March. Due to the nature of experimental projects in Neuroscience, it is recommended to work continuously with the master's thesis during the two years of the programme.

Model of the MSc in Neuroscience (example):

| Year 1                                  |   | Year 2                                  |   |
|---|---|---|---|
| <i>1<sup>st</sup> semester (autumn)</i> | <i>2<sup>nd</sup> semester (spring)</i> | <i>3<sup>rd</sup> semester (autumn)</i> | <i>4<sup>th</sup> semester (spring)</i> |
| NEVR3001                                | NEVR3003                                | Thesis                                  |   |
| NEVR3002                                | NEVR3004                                |   |   |
| Elective course                         | Experts in Teamwork                     |   |   |
| Elective course                         | Elective course                         |   |   |

Please note that this is only a suggestion. As mentioned above, the student can choose to start with the thesis already in the first year and postpone one or more of the elective courses to the second year.

The student must have passed all examinations in compulsory and elective courses before the thesis can be submitted.

**Course Descriptions**

See next page.



## Compulsory Courses

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>NEVR3001</b>                 | <b>Basic Neuroscience</b>   |
| Credits:                        | 7.5   |
| Period:                         | Autumn  |
| Teaching methods:               | Lectures and supervised project. The course is taught in the first half of the autumn semester with a final examination in October. The language of teaching and examination is English. Regular final examination is given in the autumn semester only. Students with legitimate leave of absence at the final examination and students who receive the grade F may take a re-sit examination in the spring semester. The re-sit examination may be conducted as an oral examination. The timetable is available at the following webpage: <a href="https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php">https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php</a> |
| Recommended previous knowledge: | NEVR2010 (Introduction to Neuroscience) or equivalent background.   |
| Compulsory activity:            | Project (essay based on literature search)  |
| Mode of assessment:             | 4-hour written examination. Letter grades (A-F)   |
| Credit reduction:               | NEVR3020: 7.5 credits   |
| Host department:                | Department of Neuroscience  |
| Course coordinator:             | Professor Linda White   |

*NEVR3001 has restricted admission. Students admitted to the MSc in Neuroscience are guaranteed a seat. Other students must apply for a seat by the given deadlines.*

### **General learning outcome**

The student has an in-depth understanding of mechanisms related to neurotransmitter signaling and glial-neuronal interactions in health and disease

### **Specific learning outcomes**

#### *Knowledge*

The student has knowledge about:

- the most common cell types in the nervous system, their individual components and relationships;
- molecular and cellular mechanisms underlying synaptic transmission and plasticity;
- membrane properties resulting in membrane potential, depolarization and hyperpolarization, action potential generation, membrane oscillations;
- cellular signaling cascades, receptor-second messenger systems, receptors in relation to the common transmitters, transmembrane transport, transporters and channels;
- the role of the various glial celltypes and glial-neuronal interaction, in particular glutamine-glutamate cycle

#### *Skills*

The student is capable of:

- applying the knowledge to normal signal transduction in neuronal networks;
- applying the knowledge to altered signal transduction as seen in some examples of diseased networks;
- finding relevant published information and writing about a theme within basic neuroscience in a scientific and coherent manner.

### *General competence*

The student is capable of:

- formulating one relevant problem in cellular/molecular neuronal functioning;
- translating this problem in an adequate strategy to find relevant published information;
- summarize the obtained information into a coherent, scientifically acceptable answer to the question posed;
- write a short essay on the problem, possible answers or pragmatic ways to obtain an answer.

### *Learning outcomes for NEVR3001*

| <b>After completing and passing the course NEVR3001 the student:</b>   | <b>Knowledge</b> | <b>Skill</b> | <b>General Competence</b> |
|--|------------------|--------------|---------------------------|
| has in-depth insight of basic brain structure and function from the molecular to the anatomical level            | 3                | 1            | 2                         |
| understands how molecular, biochemical, cellular and physiological aspects mutually contribute to neural systems | 2                | 1            | 3                         |
| can search relevant sources of information to acquire literacy in basic neuroscience                             | 1                | 1            | 1                         |
| can formulate a research question based on adequate insight into current knowledge                               | 3                | 2            | 2                         |
| can report outcomes of research in a coherent oral and written report  | 1                | 1            | 1                         |

1 = elementary; 2 = average; 3 = advanced

### **Academic content**

The course will introduce the student to methods for studying cellular and molecular mechanisms, including mechanisms of synaptic plasticity in relation to long-term potentiation and depression. The course will also deal with signalling events in brain, receptors and transport systems for important neuroactive substances, and the function of the various cell types in brain will be explained. There will be a particular focus on excitatory and inhibitory signalling and its importance in normal functioning. The course starts with a few introductory lectures on molecular and cellular biology for students with no such background.

The course includes a project equivalent to 2.5 credits. The project involves writing an essay, usually under supervision and based on a literature search of a topic. The project is evaluated as passed/failed. The student must pass the project assignment before (s)he can take the exam.

|   |  |
|---|--|
| <b>NEVR3002</b>                               | <b>Systems Neuroscience</b>  |
| Credits:                                      | 7.5  |
| Period:                                       | Autumn   |
| Teaching methods:                             | Lectures and supervised project (essay based on literature search). The course is taught in the second half of the autumn semester. The language of teaching and examination is English. Regular final examination is given in the autumn semester only. Students with legitimate leave of absence at the final examination and students who receive the grade F may take a re-sit examination in the spring semester. In case of only a few candidates, the re-sit examination may be conducted as an oral examination. Timetable is available at <a href="https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php">https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php</a> |
| Recommended previous knowledge:               | NEVR2010 (Introduction to Neuroscience) or equivalent background.  |
| Compulsory activity:                          | Project (essay based on literature search)   |
| Mode of assessment:                           | 4-hour written examination<br>Letter grades (A-F)  |
| Credit reductions due to overlapping courses: | NEVR3020: 7.5 credits  |
| Host department:                              | Department of Biology  |
| Course coordinator:                           | Associate Professor Tor Jørgen Almaas  |

### General learning outcome

The student has an in-depth understanding of the overall organization of the vertebrate nervous system, including prevailing concepts on systems-level organization of the CNS.

### Specific learning outcomes

#### *Knowledge*

The student has knowledge about:

- the definition of a primary cortical system, including thalamo-cortical and cortico-cortical hierarchical processing (feedforward, feedback and parallel transmission/processing pathways);
- sensory processing in the brain (somatosensory, visual, auditory, vestibular, olfactory, taste), including general anatomical and physiological principles, such as primary, secondary hierarchy, topographical organization (homunculus, tonotopy, retinotopy), and elementary processing as found in the visual system (hierarchical processing from edge detection and movement to complex scene recognition, color);
- the organization of the peripheral components of all sensory systems, including receptor types, peripheral-to-central pathways, topology;
- the motor system (primary cortical system including descending pathways, motor unit, basal ganglia, cerebellum);
- unconscious stimulus-response coupling in the brain, (spinal cord segmental reflexes, intersegmental reflexes, complex spinal cord brainstem reflexes, including the proprioceptive reflexus, vestibulo-oculomotor reflexes at the level of mesencephalon, cortex) corticobulbar and corticocerebellar integration;
- role/concept of the thalamus, basal forebrain, amygdala;
- main modulatory systems, cholinergic, histaminergic, dopaminergic, serotonergic and noradrenergic): anatomical location and organization, functional concepts;
- Comparative organization of sensory, motor and modulatory systems –evolutionary concepts.

### Skills

The student is capable of:

- applying the knowledge to sensory-motor integration;
- integrating information from different systems into a high order integrative neuronal processing system within the domain of sensory-motor coupling;
- understanding of and conceptualizing different ways in biology to represent the outside world in the brain (multiple ways to solve the problem) in order to generate simple motor responses;
- finding relevant published information and writing about a theme within basic systems neuroscience in a scientific and coherent manner.

### General competence

The student is capable of:

- formulating one relevant problem in systems neuroscience;
- translating this problem in an adequate strategy to find relevant published information;
- summarize the obtained information into a coherent, scientifically acceptable answer to the question posed;
- write a short essay on the problem, possible answers or pragmatic ways to obtain an answer.

### Learning outcomes for NEVR3002

| After completing and passing the course NEVR3002 the student :   | Knowledge | Skill | General Competence |
|--|-----------|-------|--------------------|
| has in-depth insight of the basic concepts of the organization of sensory and motor systems  | 3         | 1     | 2                  |
| has insight of the basic structural and functional concepts of the major reflex pathways and modulatory systems in the central nervous | 3         | 1     | 2                  |
| has knowledge about the organization of main subcortical integrative systems in the brain  | 2         | 1     | 2                  |
| can search and compare relevant sources of information to acquire literacy in basic neuroscience                                       | 2         | 2     | 2                  |
| can report outcomes of research in a coherent oral and written report  | 2         | 2     | 2                  |

1 = elementary; 2 = average; 3 = advanced

### Academic content

The lectures describe signalling events of sensory transduction, coding of sensory information, and cellular mechanisms involved in learning and memory of invertebrate model organisms. The lectures also include the motor system and some important neurological diseases presented in the context of the mechanisms described. The course includes a project equivalent to 2.5 credits. The project involves writing an essay, usually under supervision and based on a literature search of a topic. The project is evaluated as passed/failed. The student must pass the project assignment before (s)he can take the exam.

|   |  |
|---|--|
| <b>NEVR3003</b>                               | <b>Behavioural and Cognitive Neuroscience</b>  |
| Credits:                                      | 7.5  |
| Period:                                       | Spring   |
| Teaching methods:                             | Lectures and supervised project (essay based on literature search). The course is taught in the first half of the spring semester (normally in February and March), with a final examination at the end of March. The language of teaching and examination is English. Regular final examination is given in the spring semester only. Students with legitimate leave of absence at the final examination and students who receive the grade F may take a re-sit examination in the autumn semester. If few candidates, the re-sit examination may be conducted as an oral examination. Timetable: <a href="https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php">https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php</a> |
| Recommended previous knowledge:               | NEVR2010 (Introduction to Neuroscience) or equivalent background.  |
| Compulsory activity:                          | Project (essay based on literature search)   |
| Mode of assessment:                           | 4-hour written examination<br>Letter grades (A-F)  |
| Credit reductions due to overlapping courses: | NEVR3030: 7.5 credits  |
| Host department:                              | Department of Neuroscience   |
| Course coordinator:                           | Professor May-Britt Moser  |

*NEVR3003 has restricted admission. Students admitted to the MSc in Neuroscience are guaranteed a seat. Other students must apply for a seat by the given deadlines.*

### **General learning outcome**

The student has an in-depth understanding of the neural foundation of behaviour and cognition.

### **Specific learning outcomes**

#### *Knowledge*

The student has knowledge about:

- the neural mechanisms for behavior and cognition, covering topics such as reward processing and emotion, planning and behaviour, appetite, pair bonding, learning and memory, sleep, spatial processing, perception and language;
- the neuronal networks/substrates underlying these cognitive and behavioural processes;
- mainstream theoretical concepts on how alterations in these main neuronal networks underly / cause main neurological and psychiatric clusters of disease;
- the potential relevance of main modulatory systems, cholinergic, histaminergic, dopaminergic, serotonergic and noradrenergic, for normal and abnormal cognitive functioning.

#### *Skills*

The student is capable of:

- applying the knowledge to formulate descriptions of cortical integrative processes that serve cognition and conscious behaviour;
- conceiving of and theorizing about the brain as comprised of multiple, mutually dependent functional networks that together generate appropriate adaptive behaviour;
- understanding how cortical and subcortical systems together contribute to complex cognitive behaviour.

### *General competence*

The student is capable of:

- integrating knowledge about the brain into a coherent representation resulting in a consistent explanation of behaviour;
- selecting, evaluating, and integrating of published information on brain and behaviour into a coherent written or verbal account.

### *Learning outcomes for NEVR3003*

| <b>After completing and passing the course the student :</b>  | <b>Knowledge</b> | <b>Skill</b> | <b>General Competence</b> |
|---|------------------|--------------|---------------------------|
| has in-depth insight of the basic concepts of the organization of higher order cortical systems   | 3                | 2            | 2                         |
| has insight of the basic structural and functional concepts of the major interactions between subcortical and cortical systems                | 2                | 2            | 2                         |
| is capable of describing certain cognitive behavioural processes in terms of contributions of and interactions between numerous brain systems | 2                | 1            | 2                         |
| can acquire and evaluate published information relevant to our understanding of cognitive behavior  | 3                | 2            | 2                         |
| can report outcomes of research in a coherent oral and written report   | 3                | 2            | 2                         |

1 = elementary; 2 = average; 3 = advanced

### **Academic content**

The course provides a thorough introduction to the biological foundation of behaviour and cognition. It focuses on the neural mechanisms for behaviour and cognition, with particular emphasis on sleep, motivation, learning and memory, language, attention, perception and emotions. Lectures are also given on important neurological and psychiatric syndromes and disorders, with emphasis on the mechanisms behind the different conditions. The course includes a project equivalent to 2.5 credits. The project involves writing an essay, usually under supervision and based on a literature search of a topic. The project is evaluated as passed/failed. The student must pass the project assignment before (s)he can take the exam.

|   |   |
|---|---|
| <b>NEVR3004</b>                               | <b>Neural Networks</b>  |
| Credits:                                      | 7.5   |
| Period:                                       | Spring  |
| Teaching methods:                             | Lectures and demonstrations. The course is taught in the second half of the spring semester. The language of teaching and examination is English. Regular final examination is given in the spring semester only. Students with legitimate leave of absence at the final examination and students who receive the grade F may take a re-sit examination in the autumn semester. In case of only a few candidates, the re-sit examination may be conducted as an oral examination.<br>Timetable: <a href="https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php">https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php</a> |
| Recommended previous knowledge:               | NEVR2010 (Introduction to Neuroscience) or equivalent background.   |
| Compulsory activity:                          | An essay on a course related topic has to be handed in through it's learning. Further information on possible topics and requirements will be given at the onset of the course. The essay will be evaluated as pass/fail, and a score "pass" is required to be allowed to participate in the written examination.   |
| Mode of assessment:                           | Assignments and presentations according to information given at the onset of the course (50 % of the final grade).<br>Written examination (50 % of the final grade).<br>Letter grades (A-F)   |
| Credit reductions due to overlapping courses: | NEVR3030 7.5 credits  |
| Host department:                              | Department of Neuroscience  |
| Course coordinator:                           | Researcher Yasser Rashtabadi Roudi  |

*NEVR3004 has restricted admission. Students admitted to the MSc in Neuroscience are guaranteed a seat. Other students must apply for a seat by the given deadlines.*

### **General learning outcome**

The student has an understanding of neural network mechanisms of cognition and how these can be studied with and represented by realistic network models at an experimental and computational level.

### **Specific learning outcomes**

#### *Knowledge*

The student has knowledge about:

- different classes of network models/modeling approaches currently used in neuroscience;
- different simulation programs/approaches;
- essential mathematical and theoretical concepts relevant to neural networks and theoretical modeling.

#### *Skills*

The student is capable of:

- writing simple codes for modeling;
- translating simple biological data sets on neuronal firing or network properties into a theoretical representation.

### General competence

The student is capable of:

- critically appraise neural network descriptions and theoretical models of neural networks;
- understanding the difference between neuronal coding and network coding;
- writing a short essay, based on a critical appraisal and integration of a number of computational/theoretical modeling studies on specific neural or network properties.

### Learning outcomes for NEVR3004

| After completing and passing the course the student :  | Knowledge | Skill | General Competence |
|--|-----------|-------|--------------------|
| has an understanding of neural network mechanisms of cognition   | 2         | 1     | 1                  |
| Can read and critically appraise publications dealing with modeling of neural network properties                       | 1         | 2     | 2                  |
| has knowledge about the main types of models currently in use  | 2         | na    | na                 |
| can search and compare relevant sources of information to acquire literacy in basic neuroscience                       | 3         | 2     | 2                  |
| Can critically appraise sources of information and contents of scientific publications and choose relevant information | 2         | 2     | 2                  |
| can report outcomes of research in a coherent written report that meets requirements of a scholarly publication        | 3         | 2     | 3                  |

1 = elementary; 2 = average; 3 = advanced

### Academic content

Neuroinformatics and network models of brain functions are major topics. The course has a strong focus on models of memory in realistic cortical networks, using both experimental and theoretical (computational) approaches.

| NEVR3901 / FY3901   | Thesis in Neuroscience   |
|---------------------|--|
| Credits:            | 60   |
| Period:             | 2 semesters, though it is recommended to work gradually with the thesis during the entire study period.  |
| Teaching methods:   | Supervised project according to given guidelines. Practical information is available at <a href="http://www.ntnu.edu/dmf/studies/master">www.ntnu.edu/dmf/studies/master</a>   |
| Entry requirements: | The student must be admitted to the Master of Science in Neuroscience. In order to be eligible to defend his/her master's thesis the student must have passed all exams, i.e. compulsory and elective courses worth 60 credits in total. |
| Mode of assessment: | Thesis and oral presentation/examination. The grade given on the thesis may be adjusted after the oral examination.  |
| Host department:    | Department of Neuroscience   |
| Course coordinator: | Professor Menno Witter   |

### General learning outcome

The student has mastered the principles of an independent problem-focussed experimental approach in neuroscience and can interpret experimental results in the context of critically appraised published information. The student has the skills and competences for continued scientific learning and education.



## Specific learning outcomes

### *Knowledge*

The student has advanced knowledge of:

- one subfield/discipline of neuroscience;
- relevant methodologies and techniques in neuroscience including both historical as well as more recent techniques;
- main resources to retrieve scientific information;
- general rules of reporting and publishing scientific reports;
- guidelines for oral presentation;
- best practice in scientific ethical behavior.

### *Skills*

The student is capable of:

- performing a research project independently, but with supervision;
- recognizing, formulating and testing an hypothesis/research question;
- finding relevant methods and to applying those in order to experimentally address a scientific problem/question/hypothesis;
- adequate reporting of applied experimental approaches and obtained experimental results;
- adequate analysis of findings, including appropriate levels of statistics and integration with existing (published) information;
- retrieving and obtaining relevant published scientific information;
- communicating and defending own experimental results and their interpretations both orally and in the format of a master thesis;
- summarizing, documenting, reporting, and reflecting on own findings.

### *General competence*

The student is competent to:

- evaluate ethical principles on animal and human research;
- search for relevant data on his/her own scientific question, and critically assess published data within the theoretical framework chosen for a particular project;
- carry out research independently and knows how to formulate and express results and interpretations of the research outcomes;
- participate in discussions, put forward his/her results both in a constellation of peers as well as for lay-people.

*Learning outcomes for NEVR3901/FY3901*

| <b>After successful defense of the thesis the student</b>  | <b>Knowledge</b> | <b>Skill</b> | <b>General competence</b> |
|--|------------------|--------------|---------------------------|
| has in depth insight one subfield of neuroscience.   | 3                | 1            | 2                         |
| can formulate a research question based on adequate insight into current knowledge   | 2                | 2            | 2                         |
| can apply and adopt experimental methods to gain new knowledge   | 2                | 2            | 3                         |
| can obtain, record and interpret experimental data   | 3                | 2            | 2                         |
| can retrieve and interpret published scientific data   | 3                | 2            | 2                         |
| is able to report outcomes of research and defend interpretations and conclusions in a coherent way both orally and in writing | 3                | 3            | 2                         |

1 = elementary; 2 = average; 3 = advanced

Elective courses

(Sorted by course codes)

| <b>BI3010</b>                                 | <b>Population Genetics</b>  |
|---|---|
| Credits:                                      | 7.5   |
| Period:                                       | Autumn  |
| Teaching methods:                             | Lectures: 30 hours Auditorium lectures with chapter-wise Powerpoint presentations uploaded to It's learning. Control questions (chapter-wise) uploaded to It's learning and treated in plenary sessions in auditory. Various software for genetic simulations and analysis is demonstrated in auditory and made available on It's learning. Lecturers may be available for answering questions sent by email. |
| Entry requirements:                           | Basic skills in biology, maths and statistical analysis. Basic skills in English.   |
| Recommended previous knowledge:               | The students need previous knowledge corresponding to BI1001, BI1004, BI1003 and BI2017. The students need basic knowledge in algebra, probability theory and statistics.   |
| Mode of assessment:                           | 4-hour written examination<br>Letter grades (A-F)   |
| Credit reductions due to overlapping courses: | MNKBI310 6.0 credits  |
| Host department:                              | Department of Biology   |
| Course coordinator:                           | Professor Jarle Mork  |

**Learning outcomes**

Knowledge

The candidate shall receive:

- insight in central themes of population genetics;
- knowledge of population genetics analytical tools.

## Skills

The candidate shall know and understand:

- basic statistical analyses of genotypic distributions;
- estimates and statistical tests of genetic differences between populations;
- formulae for genetic equilibria between the four evolutionary forces;
- calculations of coancestry- and inbreeding coefficients from pedigree;
- methods for mapping of QTL (quantitative trait loci);
- estimating number of polymorphic loci affecting quantitative traits;
- estimating genetic response in specified selection experiments;
- genetic isolation and different types of speciation processes.

## General competence

The candidate shall know and understand:

- general theory and analytical methods in qualitative and quantitative population genetics;
- implementing theory and methods for practical scientific purposes.

## **Academic content**

The course gives an introduction to population genetics (qualitative and quantitative) and its analytical tools. Panmictic populations and genetic equilibrium (Hardy-Weinberg). Genetically effective population size ( $N_e$ ). Wahlund effect. Deviation from panmixia – genetic consequences. Change in gene frequencies due to the evolutionary forces mutation, genetic drift, gene flow, and selection. Measuring genetic differentiation between populations, speciation. Genetic processes in small populations (inbreeding, genetic drift). Molecular evolution and phylogenetics. Neutral and near-neutral theory, genealogy and coalescence. Different types of selection. Breeding genetics theory and methods. Epistasis and pleiotropy. Evolutionary genetics.

|   |  |
|---|--|
| <b>BI3013</b>                                 | <b>Experimental Cell and Molecular Biology</b>   |
| Credits:                                      | 7.5  |
| Period:                                       | Autumn   |
| Teaching methods:                             | Laboratory course / demonstrations (40 hours, compulsory)<br>Lectures (20 hours, compulsory) |
| Compulsory activities:                        | Laboratory course / demonstrations<br>Approved report  |
| Mode of assessment:                           | 4-hour written examination<br>Letter grades (A-F)  |
| Credit reductions due to overlapping courses: | MNKBI313: 7.5 credits  |
| Host department:                              | Department of Biology  |
| Course coordinator:                           | Professor Berit Johansen   |

*BI3013 has restricted admission, and will be open for master's students in Molecular Medicine only if there are any available seats. Please contact the Department of Biology if you are interested.*

## **Learning outcome**

The aim of the course is to introduce basic methods in cell- and molecular biology. The course includes practical exercises in modern experimental techniques and instruments, and also training in literature search and the use of Internet. Selected analytical methods will be presented and tested. The course also includes analyses of problems and artefacts that generally occur in biological samples examined using chemical and biological analyses.

### Academic content

On completion of the course students should be familiar with basic methods in cell- and molecular biology. Students should also be able to demonstrate knowledge of how to use modern experimental techniques and instruments.

|   |  |
|---|--|
| <b>BI3016</b>                                 | <b>Molecular Cell Biology</b>                          |
| Credits:                                      | 7.5  |
| Period:                                       | Autumn   |
| Teaching methods:                             | Lectures (26 hours) and seminars (24 hours, mandatory) |
| Mode of assessment:                           | 4-hour written examination                             |
| Credit reductions due to overlapping courses: | MNKBI316 7.5 credits                                   |
| Host department:                              | Department of Biology                                  |
| Course coordinator:                           | Professor Berit Johansen                               |

### Learning outcome

On completion of the course students should have an understanding of cell biology mechanisms on a molecular level, and of the regulation of such mechanisms.

### Academic content

Subjects covered include: Apoptose/necrose mechanisms; Kinases/phosphatases classification and regulation; Transcription factors, classification and regulation; Lipid mediators, regulation and function mechanisms; DNA repair mechanisms. Syllabus will mainly be based on research- and review articles.

|   |   |
|---|---|
| <b>BI3017</b>                                 | <b>Bio Visualisation</b>  |
| Credits:                                      | 7.5   |
| Period:                                       | Spring <b>**not offered spring 2013**</b>                                   |
| Teaching methods:                             | Lectures: 36 hours<br>Laboratory course/demonstrations: 60 hours, mandatory |
| Compulsory activity:                          | Laboratory course/demonstrations.<br>Approved report.                       |
| Mode of assessment:                           | Written examination<br>Letter grades (A-F)                                  |
| Credit reductions due to overlapping courses: | MNKBI317 7.5 credits  |
| Host department:                              | Department of Biology   |

*Admission to this course is restricted. The course is offered every second year only: 2012 and 2014.*

### Learning outcomes

On completion of the course the students should be familiar with modern imaging techniques.

### Academic content

The course will include information and practical experiments about modern imaging techniques. The exact content will be adjusted so to fit to the equipment available. Examples of techniques to be discussed are: fluorescence stereomicroscopy/microscopy, immunogold-EM, use of reporter genes and various promoter- and gene-constructs for sub- and cellular localisation and confocal laser scanning microscopy. Other potential topics are 3-D-reconstructions, AFM (atomic force microscopy) and NMRi (imaging using NMR).

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>BI3018</b>                   | <b>Patenting and Commercialization of Biotech and Medtech Inventions</b>  |
| Credits:                        | 7.5   |
| Period:                         | Spring  |
| Teaching methods:               | The course is held intensively during one week during the months March / April. Lectures and case-based work in groups are repeated for every theme in the course. Oral presentation of work in groups by students. Written assignments are to be submitted two/three weeks after completion of the intensive part of the course. These are performed in groups. Submission written project assignment. |
| Recommended previous knowledge: | Target group: Master's and PhD students, Tech Trans personnel, Biotech/Medtech staff  |
| Required previous knowledge:    | Bachelor's degree or equivalent.  |
| Mode of assessment:             | Report<br>Letter grades (A-F)   |
| Host department:                | Department of Biology   |
| Course coordinator:             | Professor Berit Johansen  |

### **Learning outcome**

Knowledge: The candidate shall have knowledge about:

- aspects involved in transforming a research project to commercial product
- IP management;
- patenting; basics, process, national/international law, regulations, practising, similarities/differences;
- scientific versus commercial aspects on patenting strategy/IP evaluations;
- processes involved in transforming a research product to a clinical product;
- models for sale of IP, licensing versus sale;
- business development: IP, business plan, coworkers, financing.

Skills: The candidate can:

- identify and describe the different processes important for conservation of intellectual property of an invention and how to commercialize;
- identify and describe criteria and processes for sale of IP, including business development.

General competence: The candidate can:

- identify and explain principles in processes regulating protection and sale of IP.

### **Academic content**

Topics that will be covered in the course include:

- Patenting: Principles, process, national/international laws, regulations and practice, similarities/differences between European and US patenting laws and practise.
- IPR strategies: Scientific/commercial aspects, how to develop an IP strategy to accelerate the innovation process and to safeguard IP investments, mastering freedom to operate in the Biotech/MedTech industry, Patent litigations, infringements and enforcements.
- Licensing: Models and negotiation strategies.
- Clinical testing: Design, implementation, analysis and presentation of clinical trials, adaptive clinical trial designs.
- Bio-tech/Med-tech business development: Strategy and organization when transferring a scientific idea into a commercial product/business, business plan development, product pipeline analysis, market analysis, market potential prediction, alliance structures and negotiation conditions, capital capture (pre-seed, seed, VC).

Target group: master's and PhD students, Tech Trans personnel, Biotech/Medtech staff, university academic staff.

|   |  |
|---|--|
| <b>FI3107</b>                                 | <b>Biotechnology and Ethics</b>  |
| Credits:                                      | 7.5  |
| Period:                                       | Autumn   |
| Teaching methods:                             | Lectures, plenary discussions, group work.<br>About the essay: The essay topic must be approved by the course instructors. The essay should be approx. 15 pages long in 12-point Times New Roman, 1.5-line spacing. The essay should be argumentative. The essay can be written in either Norwegian or English. The oral exam will focus on a discussion of the essay and selected topics from the curriculum. |
| Compulsory activity:                          | Oral presentation  |
| Mode of assessment:                           | Essay (70 % of the final grade)<br>Oral examination (30 % of the final grade)<br>Letter grades (A-F)   |
| Credit reductions due to overlapping courses: | HFFI007 7.5 SP   |
| Host department:                              | Department of Philosophy   |
| Course coordinator:                           | Professor Bjørn Kåre Myskja  |

### Learning outcomes

The students will acquire an overview of essential issues related to the development and application of modern biotechnology. They should be able to analyze these issues and to discuss and reflect on how to solve problems within this field, both orally and in writing.

### Academic content

FI3107 reviews the ethical debate concerning both the research and application of modern biotechnology in a broad sense. Biotechnology is discussed in view of relevant ethical theories, worldviews, and central historical examples and lines of development. Relevant topics are debates concerning assisted reproduction, animal experimentation, organ donation, genetic improvement, the use of genetic information, selective abortion and euthanasia. Other issues of importance are precaution and risk assessment in relation to applications of biotechnology in agriculture and aquaculture.

|   |  |
|---|--|
| <b>IT3708</b>                                 | <b>Sub-symbolic AI Methods</b>   |
| Credits:                                      | 7.5  |
| Period:                                       | Spring   |
| Teaching methods:                             | Regular lectures, homework and a project, along with a take-home final exam. This course is VERY programming intensive, with each homework taking 2-4 weeks to complete. There are normally 4-5 such homework assignments. Group work on homeworks is acceptable, but group size cannot exceed 2 members. The take home exam is to be done individually, with absolutely no discussion with other students. Violation of this rule will result in a failing mark for the course. |
| Entry requirements:                           | TDT4136 Logic and Reasoning Systems, TDT4110 Information Technology, Introduction and at least one university-level course in mathematics or equivalent.   |
| Recommended previous knowledge:               | TDT4120 Algorithms and Data Structures and MA0301 Elementary Discrete Mathematics.   |
| Mode of assessment:                           | The final grade is based 75 % on the homeworks/projects and 25% on the home examination.   |
| Credit reductions due to overlapping courses: | IT8801 7.5 credits<br>MNFIT378 7.5 credits<br>MNFIT378(v.2) 7.5 credits  |
| Host department:                              | Department of Computer and Information Science   |
| Course coordinator:                           | Professor Keith Downing  |

### Learning outcomes

Students will get both theoretical and practical programming experience with two of the best known sub-symbolic AI methods: artificial neural networks and evolutionary algorithms.

### Academic content

The main focus of the course is to build intelligent systems based on two key natural concepts: the brain, and evolution by natural selection. In computer-science, the analogs for these are artificial neural networks (ANNs) and evolutionary algorithms (EAs). Both methods have thousands of useful applications in fields as diverse as control theory, telecommunications, music and art. This course discusses both methods in great detail along with providing a bit of the biological basis for each.

|   |  |
|---|--|
| <b>KLH3100</b>                                | <b>Introduction to Medical Statistics</b>  |
| Credits:                                      | 7.5  |
| Period:                                       | Autumn   |
| Teaching methods:                             | Lectures and compulsory exercises.   |
| Required previous knowledge:                  | The course is primarily intended for students admitted to a 2-year master's programme at the Faculty of Medicine, NTNU. Other students may be accepted after an individual evaluation. |
| Compulsory activity:                          | Exercise assignments   |
| Mode of assessment:                           | 4-hour written examination<br>Letter grades (A-F)  |
| Credit reductions due to overlapping courses: | HLS3550: 7.5 credits<br>KLH3004: 7.5 credits<br>KLMED8004: 5.0 credits<br>MNFSIB1: 7.5 credits<br>ST3000: 7.5 credits<br>ST3001: 7.5 credits   |
| Host department:                              | Department of Cancer Research and Molecular Medicine   |
| Course coordinator:                           | Professor Grethe Albrektsen  |

### Learning outcome

After completing the course the student understands basic concepts and principles of statistical analysis, and is able to perform and interpret results from simple statistical analyses.

### Academic content

- Introduction to SPSS (statistical program package).
- Descriptive statistic for continuous and categorical variables (measures of location and spread, graphical display), probability, probability distribution, estimation, hypothesis testing, one- and two-sample test on mean values (Student T-test), non-parametric tests (Wilcoxon and Mann-Whitney U-test), tests on differences in proportions (cross-table analysis; chi-square- and McNemar's test), correlation, linear regression.

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>MOL3001</b>                  | <b>Medical Genetics</b>   |
| Credits:                        | 7.5   |
| Period:                         | Spring  |
| Teaching methods:               | Lectures, student presentations, laboratory course and PBL. The lectures and the exam will be in English. If few candidates, alternative exam arrangements may be used.<br>Timetable: <a href="https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php">https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php</a> |
| Recommended previous knowledge: | Biochemistry and basic genetics   |
| Compulsory activities:          | Laboratory course   |
| Mode of assessment:             | 4-hour written examination<br>Letter grades (A-F)   |
| Host department:                | Department of Laboratory Medicine, Children's and Women's Health  |
| Course coordinator:             | Associate Professor Wenche Sjursen  |

### Learning outcome

After completing the course MOL3001 the student is able to:

- describe central examples of monogenic, polygenic and chromosomal disorders;
- recognise patterns of mendelian inheritance of monogenic diseases, and explain genetic and biochemical mechanisms of some central monogenic disorders;
- describe and understand mechanisms underlying numerical and structural chromosomal aberrations and principles mediating chromosomal disease;
- describe what genetic counselling and risk assessment are, and how genetic counselling is regulated by law in Norway;
- describe and understand central principles and examples in cancer genetics, including sporadic and hereditary cancers;
- describe and understand principles for methods of genetic diagnosis, i.e. gene tests and cytogenetic methods;
- describe and understand principles and methods for gene mapping - calculate frequencies of genetic variants at individual and population based level.

### Academic content

The course will give an overview of mechanisms for development of genetic diseases. Topics include different patterns of inheritance, like dominant, recessive, autosomal and sex linked inheritance. Genetic diseases will be classified in single-gene, chromosomal and multifactorial disorders. It will be discussed how identification of genes and variants in the genome, including gene mapping, make it possible to understand how variation can lead to disease.



|   |  |
|---|--|
| <b>MOL3005</b>                                | <b>Immunology</b>  |
| Credits:                                      | 7.5  |
| Period:                                       | Autumn   |
| Teaching methods:                             | Lectures and colloquiums (not compulsory).<br>The language of teaching is English.<br>Timetable: <a href="https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php">https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php</a> |
| Recommended previous knowledge:               | Basic knowledge within cell biology and biochemistry/molecular biology.  |
| Mode of assessment:                           | 4-hour written examination<br>Letter grades (A-F)  |
| Credit reductions due to overlapping courses: | BI2013: 7.5 credits<br>MNKBI213: 7.5 credits   |
| Host department:                              | Department of Laboratory Medicine, Children's and Women's Health   |
| Course coordinator:                           | Researcher Trude Helen Flo   |

### Learning outcome

After completing the course MOL3005 the student is able to:

- demonstrate the basic knowledge of immunological processes at cellular and molecular level;
- outline, compare and contrast the key mechanisms and cellular players of innate and adaptive immunity and how they relate;
- understand the principles of central (antibody-based) immunological methods to an extent that he/she can set up a theoretical experiment;
- elucidate the genetic basis for immunological diversity and the generation of adaptive immune responses;
- understand the role of the Major Histocompatibility Complex in antigen presentation and transplantation immunology;
- identify the main mechanisms of inflammation, immune tolerance and autoimmunity;
- understand the principles governing vaccination and the mechanisms of protection against disease.

### Academic content

The immune system governs defence against pathogens and is of importance for development of autoimmune diseases, allergy and cancer. The course discusses basic immunology including cellular and molecular processes that represents the human immune system. Subjects to be presented include cells and organs of the immune system, antigen, immunoglobulins and antibody diversity, molecular mechanisms of innate immunity, antigen presentation, cell-mediated effector responses, the complement system, cancer and the immune system, immunological techniques.

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>MOL3010</b>                  | <b>Animal Cell Culture</b>  |
| Credits:                        | 7.5   |
| Period:                         | Autumn  |
| Teaching methods:               | Self-tuition. The language of the examination is English.   |
| Recommended previous knowledge: | Basic knowledge in cell biology and biochemistry. One should have some experience with cell culture work. |
| Mode of assessment:             | Oral examination<br>Letter grades (A-F)   |
| Host department:                | Department of Laboratory Medicine, Children's and Women's Health  |
| Course coordinator:             | Professor Svanhild Margrethe Schønberg  |

*Please note that this course is based on self-tuition. It will not be given any lectures.*

### **Learning outcome**

After completing the course MOL3010 the student is able to:

- demonstrate knowledge of basic cell culture techniques;
- demonstrate knowledge of establishment of cell inlines and their maintenance;
- demonstrate knowledge on design and use the cell culture facilities;
- critically evaluate cell cultures constraints and possibilities as an in vitro model;
- discuss the advantages and limitations of primary cell culture compared to immortalized or transformed cell lines.

### **Academic content**

The course will focus on practical aspects of cell culture, like design and layout of the laboratory, aseptic technique, cloning and selection of specific cell types, contamination, methods for measuring viability and cytotoxicity, cell culture environment (substrate, gas phase, medium) and the culturing of specific cell types.

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>MOL3014</b>                  | <b>Nanomedicine I - Bioanalysis</b>  |
| Credits:                        | 7.5  |
| Period:                         | Autumn   |
| Teaching methods:               | The syllabus of the course is defined by the learning objectives. The course is based on lectures given by experienced researchers within each theme. The course includes a compulsory project providing an in-depth review of the primary litterature, which will account for 25 % of the final grade. There might be simple lab exercises dependent on number of students enrolled. The language of instruction is English. Timetable: <a href="https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php">https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php</a> |
| Recommended previous knowledge: | Basic skills in molecular biology, cell biology, chemistry, physics. Most suited for students who have completed courses in basic molecular and cell biology.  |
| Mode of assessment:             | 4-hour written examination – 75 % of the final grade<br>Exercise / Project – 25 % of the final grade<br>Letter grades (A-F)  |
| Host department:                | Department of Cancer Research and Molecular Medicine   |
| Course coordinator:             | Associate Professor Øyvind Halaas  |

### **Learning outcome**

After completing the course MOL3014 the student is able to:

- understand how nanotechnology can be tailored and used for biomedical purposes;
- understand the problems and possibilities for analysis of proteins, nucleic acids and cells by micro fabricated devices and nanotechnological solutions;
- outline fabrication procedures and general considerations for microfluidics;
- understand how nano-relevant instruments such as focused ion beam scanning electron microscopes, atomic force microscopes and optical microscopes can be used in biomedicine;
- perform simple micro fabrication procedure;
- find, refer and consider relevant information.

### **Academic content**

This course will cover fundamentals of bioanalysis and module integration for applications. In detail the course will contain:

- Advanced protein and DNA chemistry.

- Methods for quantification and identification of DNA/RNA and protein with focus on technical principles and emerging nanotechnologies.
- Use of imaging in nanoscale for biomedical research.
- Microfluidics.
- Principles for and construction of lab-on-a-chip and biosensors.
- Nanoneuroscience.

This course is focused on technology rather than biology.

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>MOL3015</b>                  | <b>Nanomedicine II - Therapy</b>   |
| Credits:                        | 7,5  |
| Period:                         | Spring   |
| Teaching methods:               | The syllabus of the course is defined by the learning objectives. The course is based on lectures given by experienced researchers within each theme. The course includes a compulsory project providing an in-depth review of the primary literature, which will account for 25 % of the final grade. The language of instruction is English. The lectures are held in the spring semester and start in early February.<br>Timetable: <a href="https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php">https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php</a> |
| Recommended previous knowledge: | Basic skills in molecular biology.   |
| Mode of assessment:             | 4-hour written examination – 75 % of the final grade<br>Exercise / Project – 25 % of the final grade<br>Letter grades (A-F)  |
| Host department:                | Department of Cancer Research and Molecular Medicine   |
| Course coordinator:             | Associate Professor Øyvind Halaas  |

### Learning outcome

After completing the course MOL3015 the student is able to:

- understand how nanotechnological approaches can be used in biomedical therapies;
- understand biomaterials and interaction of biomaterials with cells, body fluids and tissues;
- understand basic stem cell biology and corresponding requirement for tissue engineering;
- understand the need, obstacles and solutions for polymeric, lipidous and solid nanosized drug delivery systems;
- understand the toxicological aspects of nanosized surfaces and particles;
- find, refer and evaluate available information.

### Academic content

The course will introduce use of nanotechnology in therapy. In detail, the course will cover

- Clinical biomaterials, tissue regeneration, including stem cell technology, immunological limitations and encapsulation strategies.
- Methods and possibilities for drug discovery.
- Use and design of nanoparticles for gene therapy, drug delivery and drug targeting.
- Physiological, cellular and toxicological limitations for medical use of nanoparticles.
- Theranostics, the combined use of in vivo imaging/diagnostics and therapy.
- Ethical, legal and social aspects (ELSA) related to use of medical nanotechnology will be discussed.

A written report is included, where the student will choose a theme from the lectures, review the literature, describe current methods, consider and recommend use of emerging nanotechnologies in a therapeutic setting.

|   |  |
|---|--|
| <b>MOL3018</b>                                | <b>Medical Toxicology</b>  |
| Credits:                                      | 7.5  |
| Period:                                       | Spring   |
| Teaching methods:                             | Lectures. The language of instruction and examination is English. The course is taught in the spring semester, and starts in late January or early February.<br>Timetable: <a href="https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php">https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php</a> |
| Recommended previous knowledge:               | Passed examinations in BI1001 and BI1004, or TBT4100 and TBT4105 (or similar courses).   |
| Required previous knowledge:                  | Basic knowledge of physiology, chemistry and biochemistry.   |
| Mode of assessment:                           | 4-hour written examination<br>Letter grades (A-F)  |
| Credit reductions due to overlapping courses: | TOKS1010: 7.5 credits<br>TOKS3010: 7.5 credits   |
| Host department:                              | Department of Cancer Research and Molecular Medicine   |
| Course coordinator:                           | Senior Engineer Bent Håvard Hellum   |

### Learning outcome

After completing the course MOL3018, the student is able to:

- describe and explain toxicological mechanisms;
- perform simple analysis of how some chemicals might be a possible health hazard upon exposure;
- explain how certain xenobiotics in the environment and work can have toxic effects on central organs and organ systems in humans;
- collect relevant background data regarding toxicological problems.

### Academic content

The course gives an introduction to general pharmacokinetic models. Liver, kidney, lung, the immuno- and nervous system will be discussed as target organs for chemical toxicity. Groups of toxic agents and substances of abuse will also be included. Major weight will be put on available methods for risk assessment of human exposure to cancer and non-cancer agents.

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>NEVR3005</b>                 | <b>Philosophy of Neuroscience</b>  |
| Credits:                        | 15   |
| Period:                         | Spring   |
| Teaching methods:               | Lectures, supervision and self-study. The assessment is based on an essay written with supervision, which makes up 60% of the final grade, and a six-hour written exam (no materials), which makes up 40% of the final grade. Both parts of the form of assessment must be given a pass grade. The written exam aims to test a wide part of the curriculum of the course. In case of retakes, students must redo both exams. Practical information regarding the essay: Date for submission available later. Three hard copies before 2 p.m. to the Department of Philosophy Office or the Department of Neuroscience Office. Length: 15-20 pages using 12-point Times New Roman, 1.5 line spacing. Front page: Course code, date, candidate number. |
| Entry requirements              | NEVR2010 or equivalent   |
| Recommended previous knowledge: | Basic knowledge of philosophy of science Basic knowledge of molecular and cellular neuroscience  |
| Compulsory activity:            | Approved course material/reading list  |
| Mode of assessment:             | Take home examination (60%)<br>Written examination (40%)<br>Letter grades (A-F)  |
| Host department:                | Department of Philosophy   |
| Course coordinator:             | PhD candidate Ronny Selbæk Myhre   |

### **Learning outcomes**

To acquire the knowledge and ability to be able to discuss and evaluate some of the foundational philosophical problems in neuroscience, e.g. the nature of explanation in neuroscience, the relationship(s) between the self and the brain, and in what way neural mechanisms enable consciousness and the will.

### **Academic content**

The aim of the course is to address some foundational philosophical problems in neuroscience. The course will focus on three areas: 1) the nature of mechanisms in neuroscience; 2) the nature of biological emergence and complexity; and 3) the neurobiological basis of the self. These areas, not independent of each other, will be investigated through different accounts of the relationship between cognitive phenomena such as perception and memory and the neural mechanisms underpinning such mental functions. This problem, however, is just a part of the more general problem of relating the mind to the brain. How are we to link molecules to mind? Can the mind be wholly decomposed to neural signalling and interacting molecules? Or is the way cells and molecules are organized in circuits, tissues and organs causally and explanatory essential? Perhaps a plausible account of the mind/brain nexus must, explain how mental phenomena are enabled by 'lower level' mechanisms, and how emergent 'higher-level' structures and processes at the system level can influence their component parts. In short, examining the nature of neural mechanisms and the way these mechanisms are organized in nervous systems may shed light on the fundamental nature of the self, consciousness and the will.

|   |  |
|---|--|
| <b>NEVR3040</b>                               | <b>Private Study of Neuroscience I</b>                                 |
| Credits:                                      | 7.5  |
| Period:                                       | Autumn / spring  |
| Teaching methods:                             | Private study. The language of examination is English.                 |
| Entry requirement:                            | The student must be admitted to the Master of Science in Neuroscience. |
| Recommended previous knowledge:               | Passed NEVR3001, NEVR3002, NEVR3003 and NEVR3004.                      |
| Mode of assessment:                           | Oral examination<br>Letter grades (A-F)                                |
| Credit reductions due to overlapping courses: | NEVR3050 7.5 credits   |
| Host department:                              | Department of neuroscience   |
| Course coordinator:                           | Associate professor Bente Gunnveig Berg                                |

### Learning outcomes

After completing the course NEVR3040, the student

1. has detailed knowledge about a specific topic in neuroscience;
2. is capable of applying this knowledge to obtain an advanced functional understanding, ranging from underlying mechanisms to general principles;
3. can obtain relevant published information on that topic;
4. can critically assess and integrate published scientific information into a coherent and scientifically acceptable summary.

### Academic content

The course consists of an individual curriculum associated with the master's thesis. The topic may, but does not have to be related to the thesis. The examination is normally held at the same day as the master's thesis examination, and with the same examiner.

|   |  |
|---|--|
| <b>NEVR3050</b>                               | <b>Private Study of Neuroscience II</b>                                |
| Credits:                                      | 15   |
| Period:                                       | Autumn / spring  |
| Teaching methods:                             | Private study, 2-3 semesters. The language of examination is English.  |
| Entry requirements:                           | The student must be admitted to the Master of Science in Neuroscience. |
| Recommended previous knowledge:               | Passed NEVR3001, NEVR3002, NEVR3003 and NEVR3004.                      |
| Mode of assessment:                           | Oral examination<br>Letter grades (A-F)                                |
| Credit reductions due to overlapping courses: | NEVR3040 7.5 credits   |
| Host department:                              | Department of neuroscience   |
| Course coordinator:                           | Associate professor Bente Gunnveig Berg                                |

### Learning outcomes

After completing the course NEVR3050, the student:

1. has detailed knowledge about a specific topic in neuroscience;
2. is capable of applying this knowledge to obtain an advanced functional understanding, ranging from underlying mechanisms to general principles;
3. can obtain relevant published information on that topic;
4. can critically assess and integrate published scientific information into a coherent and scientifically acceptable summary.

### Academic content

The course consists of an individual curriculum associated with the master's thesis. The topic may, but does not have to, be related to the thesis. The examination is normally held at the same day as the master's thesis examination, and with the same examiner.

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>NEVR8001</b>                 | <b>Brain Metabolism Studied by <sup>13</sup>C Nuclear Magnet Resonance Spectroscopy and Other Methods</b>  |
| Credits:                        | 7.5  |
| Period:                         | Autumn   |
| Entry requirements:             | Basic knowledge of brain function and biochemistry. Master's Degree or equivalent education. Candidates with a lower degree will be assessed individually. |
| Teaching methods:               | 33 course hours  |
| Recommended previous knowledge: | NEVR2010 or equivalent   |
| Compulsory activity:            | Oral presentation<br>Lectures  |
| Mode of assessment:             | Oral examination (50 % of the final grade)<br>Report (50 % of the final grade)<br>Passed/ not passed   |
| Host department:                | Department of Neuroscience   |
| Course coordinator:             | Professor Ursula Sonnewald   |

### Learning outcomes

After completing the course, the student should be able to interpret <sup>13</sup>C NMR spectra, GC-MS and HPLC results. Furthermore, the student should understand mitochondrial energy metabolism, the synthesis and degradation of amino acid neurotransmitters, the astrocyte – neuronal metabolic interaction for synthesis of glutamate and GABA.

### Academic content

The course will give a general introduction to brain metabolism with focus on interactions between neurons and astrocytes. These interactions are studied in cell cultures and animal models of neurological and psychiatric disorders. In-depth knowledge of NMR theory is not required, since the course emphasizes practical use in neuroscience. Theories and results of other related methods are introduced.

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>NEVR8002</b>                 | <b>Aspects of Neurobiology</b>  |
| Credits:                        | 4.5   |
| Period:                         | Autumn / spring   |
| Teaching methods:               | Seminars one hour every second week throughout the fall and spring semesters. Students may start to follow the seminars at any given time during the year. Contact Ursula Sonnewald for schedule. |
| Entry requirements:             | Basic knowledge of biochemistry and neurobiology. Master's Degree or equivalent education. Candidates with a lower degree will be assessed individually.  |
| Recommended previous knowledge: | NEVR2010 or equivalent.   |
| Compulsory activity:            | Seminars  |
| Mode of assessment:             | Oral examination<br>Passed / not passed   |
| Host department:                | Department of Neuroscience  |
| Course coordinator:             | Professor Ursula Sonnewald  |

## Learning outcomes

After completing the course the student should be able to understand the importance of metabolic studies, of using animal models of human disease. Furthermore, the student should understand glucose metabolism, the synthesis and degradation of amino acid neurotransmitters and the astrocyte – neuronal metabolic interaction for synthesis of glutamate and GABA.

## Academic content

The course focuses on different aspects of neurobiology with emphasis on metabolism and nuclear magnetic resonance spectroscopy (NMR). The topics covered are: interactions between neurons and astrocytes in cell cultures and animal models of neurological disorders, like epilepsy and schizophrenia; influence of heavy metals on neurons; in vivo NMR spectroscopy of animals and humans; ex vivo NMR spectroscopy of cell extracts and extracts from different brain areas.

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>NEVR8014</b>                 | <b>Laboratory Animal Science for Researchers</b>  |
| Credits:                        | 7.5   |
| Period:                         | Autumn  |
| Teaching methods:               | Lectures, demonstrations and tours, study groups and individual assignments. The course consists of 35 hours of lectures and preparations for these, 24 hours of self-tuition (group work and individual assignments) and 21 hours of practical training. The requirements are set by the Department of Agriculture.<br>( <a href="http://oslovet.veths.no/Oppl/nye.html#KatC">http://oslovet.veths.no/Oppl/nye.html#KatC</a> ) |
| Recommended previous knowledge: | Biomedical education, courses in statistics, knowledge of literature search on the internet and in the library.   |
| Required previous knowledge:    | A 3-year education on university or college level is a prerequisite in order for the participant to use the title "FELASA category C, Researcher" when the compulsory activities (see the below) have been carried out. Enrolment in a PhD programme, master programme or at "forskerlinjen" in medicine at NTNU.   |
| Compulsory activities:          | Lectures (five days). Colloquiums. Individual assignment.   |
| Mode of assessment:             | 2-hour written examination<br>Passed/not passed   |
| Host department:                | Department of Cancer Research and Molecular Medicine  |
| Course coordinator:             | Post Doctor Marianne Waldum Furnes  |

## Learning outcome

After completing the course NEVR8014 the student:

- shall know the principles behind modern theory on animal experiments and welfare
- knows the legislature regulating the use of lab animals in Norway
- knows the potential health hazards related to animal experiments, and how to minimize these hazards
- understands the significance of the internal and external factors influencing a lab animal and which thereby may influence the outcome of the experiment
- knows roughly how to monitor the health of lab animals
- understands the most important principles for choosing methods for handling and treating lab animals
- understand the principles behind anaesthesia, analgesia and humane killing of lab animals
- understands the general principles for planning animal experiments, including quality control and know of the potential alternatives and supplements to animal experiments which exist



- is able to evaluate a published article on animal experiments with emphasis on how the animals are described and used and know of and be able to use guidelines for good reporting of animal experiments
- has insight into the most important factors which decide the running of a research department using lab animals and be able to do a simple evaluation of a department
- has an attitude towards the lab animals which reflect "the three R's" with focus on animal protection and animal welfare (Replace, Reduce, Refine).

### Academic content

Legislation, Ethics and views in society; the course of events in animal experiments; biology of lab animals; the choice of species; genetical and environmental factors influencing animal experiments; health hazards; principles concerning the handling of animals, anesthesia, analgesia and humane killing of lab animals; evaluation and quality control of animal experiments; reporting; alternatives to animals experiments; literature search.

The course is divided into two sections; a general section (3 days) and an elective section (2 days), where the students can choose between traditional laboratory animals, fish/aquatic organisms, or wild life/field experiments.

|   |   |
|---|---|
| <b>TBT4145</b>                                | <b>Molecular Genetics</b>   |
| Credits:                                      | 7.5   |
| Period:                                       | Autumn  |
| Teaching methods:                             | Lectures, laboratory work. The course will be given in English. If there is a re-sit examination, the examination form may be changed from written to oral.                         |
| Recommended previous knowledge:               | Background in biochemistry basic and advanced course (TBT4102 and TBT4107). The course has limited attendance. Please register for attendance in accordance with general deadlines. |
| Compulsory activity:                          | Assignments   |
| Mode of assessment:                           | Written examination<br>Letter grades (A-F)  |
| Credit reductions due to overlapping courses: | SIK4045 7.5 SP  |
| Host department:                              | Department of Biotechnology   |
| Course coordinator:                           | Professor Sergey Zotchev  |

*Restricted admission. Application deadline 1 June (studentweb) or Contact Department of Biotechnology.*

### Learning outcomes

To understand how the genetic information in prokaryotic and eukaryotic organisms is organized and realized, and to acquire basic knowledge about the methods used to study these topics. It will be important to understand a link between bioinformatics and laboratory-based experiments. The students should also obtain a basic understanding of how this knowledge can be used in applied biotechnology, and be able to suggest experimental solutions to common problems occurring in basic and applied molecular genetic research.

### Academic content

The course aims at providing an introduction to the basic principles of the molecular genetics of prokaryotic and eukaryotic organisms. The main areas of recombinant DNA technology applications will also be covered. Examples of important topics that will be discussed are: gene organization in pro- and eukaryotes, regulation of transcription and translation, techniques in

recombinant DNA technology, bioinformatics in gene and genome analyses, biotechnological applications of molecular genetics.

|   |   |
|---|---|
| <b>TFY4265</b>                                | <b>Biophysical Micromethods</b>   |
| Credits:                                      | 7.5   |
| Period:                                       | Autumn  |
| Teaching methods:                             | Lectures and laboratory exercises. Teaching will be in English if students on international master programs are attending the course.   |
| Recommended previous knowledge:               | Background in Cell biology.   |
| Compulsory activity:                          | Laboratory assignments and report   |
| Mode of assessment:                           | Portfolio assessment is the basis for the grade in the course. The portfolio includes a final written exam (80%) and exercises (20%). The results for the parts are given in %-scores, while the entire portfolio is assigned a letter grade. A re-sit examination may be changed from written to oral. |
| Credit reductions due to overlapping courses: | FY8906 7.5 credits, FY8410 5.0 credits, SIF4071 7.5 credits.  |
| Host department:                              | Department of Physics   |
| Course coordinator:                           | Associate professor Marit Sletmoen  |

### Learning outcomes

The student should have knowledge concerning the mechanism of molecular excitation and deexcitation as well as understand the interaction between light and biological samples. The student should have knowledge about the central techniques within light microscopy as well as practical knowledge concerning the operation of a selection of these techniques. This includes an understanding of the construction, mode of function as well as application area of the following microscopy techniques: - Bright field microscopy with different contrast techniques (Phasecontrast-, Differentiel interference-, Modulationcontrast-, Polarisation-, Darkfield-, Reflection interference contrast microscopy (RICM)). - Epiillumination microscopy, including Fluorescencemicroscopy, Confocal laser scanning microscopy, Multiphotonmicroscopy. - Total internal reflection interference microscopy. - Stimulated emission depletion microscopy (STED). - Nearfield microscopy. The student should have knowledge concerning the design and mode of function of Flowcytometry. The student should have knowledge concerning the mode of function of the following detectors: The human eye, Photon multiplier tubes (PMT), Photodiodes, Videocamera, CCD camera. The student should have knowledge concerning the construction, mode of function and application area of optical tweezers. This includes knowledge concerning the processes underlying the trapping of particles with light as well as an understanding of the determination of forces using optical tweezers. The student should have knowledge concerning the construction, mode of function and application area of atomic force microscopy. This includes knowledge concerning intermolecular forces, different imaging modes and dynamic force spectroscopy. The student should have knowledge concerning electron microscopy and its use for the study of biological samples. This includes knowledge concerning the interaction electrons – biological samples, electron optics, transmission electron microscopy (TEM), scanning electron microscopy (SEM), scanning transmission electron microscopy (STEM) and preparation techniques for electron microscopy. The student should have knowledge concerning bioanaphotonics and microarray technology (DNA and protein microarrays). The student should have skills concerning interpretation and presentation of scientific data obtained during the practical work in the laboratory. The student should have skills concerning reading of research literature and both written and oral presentation of the content of this literature.

### Academic content

The course gives an introduction into the mode of different types of instrumentation that is important for studies of biological macromolecules, cells and other soft materials. The course aims at providing an understanding of the mode of function of the components that the instrumentation consists of as well as a theoretical and practical understanding of how to operate the instrument, including i.e. calibration procedures and maintenance. For each instrument the presentation of the components and the operation principles will be followed by examples of high quality recent research data obtained when using the instrumentation.

|   |   |
|---|---|
| <b>TFY4280</b>                                | <b>Signal Processing</b>  |
| Credits:                                      | 7.5   |
| Period:                                       | Spring  |
| Teaching methods:                             | Lectures, calculation assignments, compulsory computer laboratory exercises (MATLAB). A re-sit examination may be changed from written to oral. |
| Recommended previous knowledge:               | Basic physics, mathematics and statistics   |
| Compulsory activity:                          | Laboratory assignments  |
| Mode of assessment:                           | Written examination<br>Letter grades (A-F)  |
| Credit reductions due to overlapping courses: | SIF4076 7.5 SP  |
| Host department:                              | Department of Physics   |
| Course coordinator:                           | Associate professor Pawel Tadeusz Sikorski  |

### Learning outcomes

The student is expected to:

1. obtain, through a combined theoretical and experimental approach to the subject, a fundamental understanding of signal processing and needed theoretical and mathematical background to describe signals and systems, experimental measurement signals and time series;
2. learn how to analyze various problems in signal processing using mathematical methods involving differential and integral calculus, as well as ICT-based/numerical methods by using Matlab.

### Academic content

The course focuses on basic tools in analysis of analogue and digital signals and systems. Time and frequency domain description of signals. Use of Laplace, Fourier, and Z-transforms. Basic analogue and digital filter design, frequency response, data sampling. Excitation-response analysis of linear systems. Description and analysis of stochastic signals and measured signals with noise, correlations and energy spectrum analysis. Analysis of signals and systems using mathematical methods involving differential and integral calculus, as well as numerical methods using Matlab.

|   |  |
|---|--|
| <b>TFY4310</b>                                | <b>Molecular Biophysics</b>  |
| Credits:                                      | 7.5  |
| Period:                                       | Autumn   |
| Teaching methods:                             | Lectures, voluntary problems and mandatory laboratory exercises. Teaching can be in English if students on international master programs are attending the course. A re-sit examination may be changed from written to oral. |
| Recommended previous knowledge:               | Knowledge in physics, mathematics and chemistry according to three years university studies in physics.  |
| Compulsory activity:                          | Laboratory assignments   |
| Mode of assessment:                           | Written examination<br>Letter grades (A-F)   |
| Credit reductions due to overlapping courses: | SIF4090 7.5 SP   |
| Host department:                              | Department of Physics  |
| Course coordinator:                           | Professor Bjørn Torger Stokke  |

### Learning outcomes

Intended learning outcomes: The student should have knowledge of the fundamental molecular principles that underpins the physical properties of biological polymers and biopolymer assemblies: Interatomic bonds and interactions, such as covalent bonds, orbital theory, inter- and intramolecular interactions, the hydrophobic effect, and water – lipid structures. - Dynamics and static properties of biopolymers such as molecular dynamics, the conformation of chain molecules, and swelling properties of biopolymer hydrogels. The student should have knowledge of key experimental methods for the determination of the physical properties of biological polymers and biopolymer assemblies: - Methods for determining rheological properties of solutions of macromolecules, viscosity and viscoelasticity, transport properties (translational- and rotational diffusion, sedimentation) - Methods for determining spectroscopic properties such as nuclear magnetic resonance, electron spin resonance, optical absorption spectroscopy, circular dichroism, and optical rotation. - Methods for determination of structure and properties by quasielastic scattering techniques, such as X-ray diffraction, fiber diffraction and light scattering applied to biopolymers. The student should have skills within the practice of applying physical principles for describing molecular properties of biological polymers and biological assemblies. The student should have practical skills in carrying out selected experiments to determine the molecular properties of biopolymers and their assemblies, and communicate this in writing.

### Academic content

The course focuses on application of selected topics within physics to describe the molecular properties of biological molecules and biopolymer assemblies, and physical characterisation techniques for their determination.

|   |  |
|---|--|
| <b>TFY4320</b>                                | <b>Medical Physics</b>   |
| Credits:                                      | 7.5  |
| Period:                                       | Spring   |
| Teaching methods:                             | Lectures at NTNU. Mandatory laboratory assignments during excursion to the Norwegian Radium Hospital in Oslo. Teaching will be in English if students on international master programs are attending the course. A re-sit examination may be changed from written to oral. |
| Recommended previous knowledge:               | Course TFY4225 Nuclear and Radiation Physics or equivalent is required.  |
| Compulsory activity:                          | Laboratory assignments   |
| Mode of assessment:                           | Written examination<br>Letter grades (A-F)   |
| Credit reductions due to overlapping courses: | SIF4094 7.5 credits  |
| Host department:                              | Department of Physics  |
| Course coordinator:                           | Professor Tore Lindmo  |

### **Learning outcomes**

The student acquires knowledge about physical principles and methods used in medical diagnostics based on medical imaging. This includes being able to explain principles and implementations of computed tomography (CT) based on the use of nuclear medicine, roentgen X-rays, and magnetic resonance. The student can explain different forms of imaging by ultrasound, and how such imaging is principally different from CT-based imaging. The student acquires skills in evaluating performance parameters, application areas, as well as advantages and disadvantages of different modalities of medical imaging.

### **Academic content**

Medical imaging modalities based on nuclear medicine (SPECT, PET), X-ray computed tomography (CT), ultrasound, and magnetic resonance imaging. Theory for image formation, image noise, image reconstruction and image processing. Quality assurance of medical imaging diagnostics.

|   |  |
|---|--|
| <b>TMA4255</b>                                | <b>Applied Statistics</b>  |
| Credits:                                      | 7.5  |
| Period:                                       | Spring   |
| Teaching methods:                             | Lectures and exercises with the use of a computer (computing programme MINITAB or R). The lectures may be given in English.  |
| Recommended previous knowledge:               | The course is based on ST0103 Statistics with Applications/TMA4240 Statistics/4245 Statistics, or equivalent.  |
| Compulsory activity:                          | Assignments  |
| Mode of assessment:                           | Portfolio assessment is the basis for the grade awarded in the course. This portfolio comprises a written final examination 80% and selected parts of the exercises 20%. The results for the constituent parts are to be given in %-points, while the grade for the whole portfolio (course grade) is given by the letter grading system. Retake of examination may be given as an oral examination. |
| Credit reductions due to overlapping courses: | ST2304 7.5 credits<br>TMA4260 7.5 credits<br>TMA4267 5.0 credits<br>ST2202 7.5 credits<br>SIF5066(v.2) 7.5 credits   |
| Host department:                              | Department of Mathematical Sciences  |
| Course coordinator:                           | Associate professor Mette Langaas  |

### Learning outcomes

The objective of the course is to give the students a solid foundation for use of basic statistical methods in science and technology. In addition the students shall be capable of planning collection of data and to use statistical software for analysing data.

### Academic content

Hypotheses testing, simple and multiple linear regression, residual plots and selection of variables, transformations, design of experiments,  $2^k$  experiments and fraction of these. Special designs. Graphical methods. Error propagation formula. Analysis of variance, statistical process control, contingency tables and non-parametric methods. Use of statistical computer package.

|   |  |
|---|--|
| <b>TMT4300</b>                                | <b>Light and Electron Microscopy</b>   |
| Credits:                                      | 7.5  |
| Period:                                       | Spring   |
| Teaching methods:                             | Lectures and mandatory tutorials and laboratory exercises. If there is a re-sit examination, the examination form may change from written to oral. |
| Compulsory activity:                          | Tutorials and laboratory exercises.  |
| Mode of assessment:                           | Written examination.<br>Letter grades (A-F)  |
| Credit reductions due to overlapping courses: | SIK5077 7.5 credits  |
| Host department:                              | Department of Materials Science and Engineering  |
| Course coordinator:                           | Professor Jan Ketil Solberg  |

### Learning outcomes:

The course teaches the students to use the light microscope (LM), the scanning electron microscope (SEM), and the transmission electron microscope (TEM). For LM and SEM the

students should obtain a profound understanding of the theory behind the microscopes, how they are constructed, how they work and how they are used. Concerning TEM, the course gives a simple theoretical introduction based on Bragg's law and a simple introduction in construction and use. Only to a limited extent the course deals with specimen preparation. The course should give the students the necessary skills to carry out the most common microscopy investigations, in the first instance within their project and master projects. In addition, the course also serves as a qualification course for the PhD course Electron microscopy. Within light microscopy the students should be able to explain the theory for image formation, contrast, resolution, polarized light applied on metals, interference microscopy, interference films and fluorescence, and they should be able to explain the manner and mode of operation of accessories like diaphragms, filters, prisms, stoppers and objective lenses. In addition, the students should be able to carry out estimates of resolving power and height differences in the specimen surface (interference microscopy). The students should also know different methods for measuring grain and particle sizes directly in the microscope. Within SEM the students should be able to explain the theories for electron optics, the interactions between electron beam and specimen (secondary and backscattered electrons, X-ray formation), microanalysis (EDS and WDS), image formation (detectors, contrast mechanisms), diffraction (EBSD), fractography, as well as different types of SEM microscopes. Furthermore, the students should be able to carry out calculations associated with resolution power, depth of view, atomic number contrast, and element number (Moseleys law). Through practical laboratory work the students should also be able to operate the microscopes and to do necessary adjustments to obtain optimum conditions for imaging, diffraction studies and chemical analysis, i.e. adjustment of acceleration voltage, beam current, working distance, astigmatism and objective aperture. Within TEM the students should be able to explain the most common imaging techniques bright field, dark field, lattice imaging and diffraction. From Bragg's law they should be able to explain how diffraction patterns are formed in the microscope and how diffraction contrast is obtained in bright field and dark field images. Of common adjustments, it is expected that the students should be able to adjust the specimen height and the condensor aperture (in addition to focus). From diffraction patterns, the students should be able to calculate atomic plane distances of phases that are contained within the specimen. Through laboratory work and report writing the students should develop their skills in collaboration and written communication of scientific results.

### **Academic Content**

Construction, manner of operation, and application of the microscopes. Light microscopy: Contrast, resolution, illumination modes, polarized light, interference microscopy, interference layer, fluorescence. Scanning electron microscopy: electron optics, interaction electron beam - specimen (secondary electrons, backscattered electrons, X-rays), micro analyses, imaging (detectors, contrast mechanisms), diffraction, fractography, low-vacuum SEM, field emission SEM. transmission electron microscopy: Diffraction, brightfield, darkfield.

# Klinisk helsevitenskap

## 2-årig master

- Studieretning *Anvendt klinisk forskning*
- Studieretning *Fedme og helse*

Studieprogramkode: MKLIHEL

Studieprogrammets nettside: [www.ntnu.no/studier/mklihel](http://www.ntnu.no/studier/mklihel)

*Denne studieplanen er gyldig for studenter som er tatt opp i studieåret 2012/2013.*

### Innledning

Studieprogrammet gir kunnskap om helsetjenestens oppbygning og virkemåte, vurdering av risikofaktorer for sykdom, samt kunnskap for å delta i utvikling og gjennomføring av forskningsprosjekt i egen organisasjon. Studiet vil gi studentene en generell forskningsmetodisk kompetanse og tilstrekkelig kunnskap til å gjennomføre mindre forsøk i klinikken. Gjennom dette studiet vil studentene tilegne seg kompetanse og kunnskap som kan anvendes videre i klinisk praksis.

Generell forskningsmetodisk kompetanse innen tre hovedområder vektlegges:

- Sykdommers opprinnelse, omfang og utbredelse
- Forståelse for, og gjennomføring og evaluering av forskning i klinikken
- Helseøkonomi

Felles for alle disse tre områdene er at de krever kunnskap om forskningsmetodikk, og om utforming av og analyse av forsøk. Metodefagene vil derfor ha en sentral plass gjennom hele studiet. Studiet består av to retninger; *anvendt klinisk forskning* og *fedme og helse*. De to retningene har felles emner og undervisning første semester, men fra andre semesteret følger studentene ulike studieløp. Den enkelte studieretning er beskrevet under.

### Målgrupper og opptakskrav

Master i klinisk helsevitenskap er primært et tilbud til søkere med treårig helse- eller ernæringsfaglig utdanning. Søkere med annen type utdanningsbakgrunn kan tas opp etter individuell vurdering.

Inntil fire av plassene kan gå til søkere med en relevant treårig utdanning som gir en uttelling på mindre enn 180 studiepoeng (bachelorgrad). Disse må dokumentere publisering av minst én vitenskapelig produksjon. Det må kunne redegjøres for arbeidsinnsatsen til søkeren, og det må foreligge bekreftelse fra førsteforfatter dersom flere har deltatt i publiseringen.

For å være kvalifisert, må de som søker ha en gjennomsnittskarakter på C eller bedre i den fordypningen som danner grunnlaget for opptak. En gjennomsnittskarakter på C er imidlertid ingen garanti for opptak. Dersom det er flere kvalifiserte søkere enn antall studieplasser, vil de kvalifiserte søkerne bli rangert etter de gjeldende rangeringslinjene.

### Undervisning, læringsformer og studiemiljø

Undervisningen består av forelesninger, gruppeøvinger og seminarer. Undervisningen foregår i nye og moderne lokaler på Øya i Trondheim. Med unntak av det valgfrie emnet Ekspert i Team, vil all undervisning foregå i blokkuker som går over én kalenderuke. Masterprogrammet er fortrinnsvis et fulltidsstudium, og erfaring tilsier at det er krevende å kombinere studiet med jobb.



Blokkuker høsten 2012: Uke 34, 37, 40 og 45  
 Blokkuker våren 2013: Uke 4, 7, 12 og 16 (studieretning *anvendt klinisk forskning*)  
 Uke 2, 6, 9, 15 og 16 (studieretning *fedme og helse*)

(Det tas forbehold om endringer)

Masterstudentene ved Det medisinske fakultet har en egen linjeforening; Soma. De har ulike sosiale og faglige aktiviteter, blant annet velkomstarrangement for nye studenter. Les mer på <http://somantnu.blogspot.com/>

### **Internasjonalisering**

NTNU satses tungt på internasjonalisering på alle nivå. Studenter oppfordres derfor til å ta ett eller to semester av studiet i utlandet. Det er viktig at de emnene som tas ved et utenlandsk lærested passer inn i studiet for øvrig. Utenlandsopphold må derfor forhåndsgodkjennes av ansvarlig institutt. Se [www.ntnu.no/studier/studier\\_i\\_utlandet/](http://www.ntnu.no/studier/studier_i_utlandet/) for nærmere informasjon.

## **Studieretning Anvendt klinisk forskning**

### **Innledning**

Studieretningen anvendt klinisk forskning skal gi kunnskap om studiedesign av relevans for klinisk forskning generelt, kompetanse til å planlegge, evaluering og gjennomføring av klinisk helsefaglig forskning og mindre kliniske forsøk, samt ferdigheter til kritisk å kunne vurdere egen praksis og vitenskapelig litteratur. Eksempler hentes fra helsetjenesten, og generell metodekompetanse vektlegges fremfor fagtematisk fordypning.

Målgruppen er personer med helsefaglig bakgrunn som har et ønske om forsknings- og metodekompetanse knyttet til sin kliniske praksis og/eller har behov for denne typen kompetanse i stillinger som inneholder administrasjon eller ledelse i klinikken. Studiet vil være relevant både for personer med bakgrunn i kommunehelsetjenesten, personer fra spesialisthelsetjenesten og personer som ønsker å arbeide med problemstillinger knyttet til forebygging og samhandling.

### **Læringsmål**

| Etter fullført master vil studenten:        |  |
|---|--|
| <i>Felles læringsmål</i>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• kunne diskutere og kjenne anvendelsen for grunnleggende epidemiologiske og eksperimentelle studiedesign for klinisk forskning</li> <li>• kunne diskutere og kjenne anvendelsen for grunnleggende statistiske analyser og helseøkonomiske prinsipper relevant for klinisk forskning</li> <li>• kunne planlegge og utvikle en vitenskapelig protokoll for klinisk helsefaglig forskning inkludert små kliniske forsøk</li> <li>• kunne gjennomføre, analysere og evaluere klinisk helsefaglig forskning inkludert små kliniske forsøk</li> <li>• kunne innhente, lese og tolke vitenskapelig litteratur for å besvare klinisk relevante problemstillinger innenfor eget fag og utvikle ferdigheter til å kunne formulere et presist forskningsspørsmål</li> </ul> |
| <i>Studieretnings-spesifikke læringsmål</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ha kunnskap om prinsipper for evaluering av klinisk praksis og helsetjenester (kunnskapsbasert praksis, samhandling)</li> <li>• ha kunnskap om prinsipper for forebyggende helsearbeid (forebygging og screening)</li> <li>• ha utvidet kunnskap og forståelse av forskningsmetoder og analyser av relevans for masteroppgaven (kvalitative metoder, selvvalgt emne, økonomisk evaluering)</li> </ul>   |

## Jobbmuligheter

Master i klinisk helsevitenskap med fordypning i anvendt klinisk forskning kvalifiserer spesielt til stillinger i helsesektoren som har behov for forsknings-, metode- og veiledningskompetanse knyttet til klinisk praksis, stillinger med ansvar for utvikling og evaluering av tjenestetilbud, administrative eller ledende stillinger i helsesektoren eller til undervisningsstillinger ved helsefaglige høyskoler. Hovedmålet er å sette studentene i stand til å bidra til mer kunnskapsrettet klinisk praksis. En fullført master i klinisk helsevitenskap kvalifiserer også for videre studier på ph.d.-nivå (doktorgrad).

## Studieretningens oppbygging

Studiet har et omfang på 120 studiepoeng. Første semester består av fire obligatoriske emner. I andre semester velges fire valgfrie emner fra emneporteføljen. De obligatoriske emnene gir studentene grunnleggende kunnskap om metode og helsesektoren. Gjennom valgemnene gis studentene anledning til fordypning innen mer spesifikke områder. Tredje og fjerde semester er viet til masteroppgaven, hvor studentene får øvelse i å arbeide selvstendig og vitenskapelig med en problemstilling innen fagområdet. Det legges vekt på at studentene skal kunne ta med seg erfaringer og kunnskap fra egen hverdag, og utnytte denne i undervisningssituasjonen. Masteroppgaven kan skrives på skandinaviske språk eller engelsk.

### Obligatoriske emner

|         |                                  |                        |
|---------|----------------------------------|------------------------|
| KLH3000 | Innføring i helseøkonomi         | 7,5 studiepoeng (høst) |
| KLH3002 | Epidemiologi I                   | 7,5 studiepoeng (høst) |
| KLH3005 | Anvendt klinisk forskning        | 7,5 studiepoeng (høst) |
| KLH3100 | Innføring i medisinsk statistikk | 7,5 studiepoeng (høst) |

### Valgfrie emner

Minst 3 av 4 valgemner må velges fra listen under, normalt i det andre semesteret av studiet. I løpet av første semester må studentene melde fra om hvilke emner de ønsker å ta. Dersom det er liten interesse for et eller flere emner, vil det normalt ikke bli undervisning i alle.

|         |  |                       |
|---------|--|-----------------------|
| KLH3010 | Samhandling i helse- og omsorgstjenesten       | 7,5 studiepoeng (vår) |
| KLH3011 | Evaluering og forskning på forebyggende tiltak | 7,5 studiepoeng (vår) |
| KLH3012 | Økonomisk evaluering av helsetjenester         | 7,5 studiepoeng (vår) |
| KLH3014 | Veiledet selvvalgt studium                     | 7,5 studiepoeng (vår) |
| KLH3015 | Kvalitative forskningsmetoder                  | 7,5 studiepoeng (vår) |
| EiT     | Ekspertes i team - Tverrfaglig prosjekt        | 7,5 studiepoeng (vår) |

### Masteroppgaven

|         |  |                |
|---------|--|----------------|
| KLH3901 | Masteroppgave i klinisk helsevitenskap | 60 studiepoeng |
|---------|--|----------------|

### Modell av studieretningen

| År 1               |                   | År 2                     |                   |
|--------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|
| 1. semester (høst) | 2. semester (vår) | 3. semester (høst)       | 4. semester (vår) |
| KLH3000            | Valgfritt emne    | KLH3901<br>Masteroppgave |                   |
| KLH3002            | Valgfritt emne    |                          |                   |
| KLH3005            | Valgfritt emne    |                          |                   |
| KLH3100            | Valgfritt emne    |                          |                   |

## Studieretning *Fedme og helse*

### Innledning

Studieretningen innenfor fedme og helse har som mål å gi økt kompetanse og en tverrfaglig innfallsvinkel til fedmeproblematikken. Studieretningen er aktuell for de som etter fullført mastergrad ønsker å jobbe videre med fedmeproblematikken, enten med forskning eller i praksis. Studiet er samtidig aktuelt for de uten arbeidserfaring, men som har en relevant bachelorgrad og ønsker å jobbe med fedmeproblematikk.

### Læringsmål

| Etter fullført master vil studenten:       |  |
|--|--|
| <i>Felles læringsmål</i>                   | <ul style="list-style-type: none"><li>• kunne diskutere og kjenne anvendelsen for grunnleggende epidemiologiske og eksperimentelle studiedesign for klinisk forskning</li><li>• kunne diskutere og kjenne anvendelsen for grunnleggende statistiske analyser og helseøkonomiske prinsipper relevant for klinisk forskning</li><li>• kunne planlegge og utvikle en vitenskapelig protokoll for klinisk helsefaglig forskning inkludert små kliniske forsøk</li><li>• kunne gjennomføre, analysere og evaluere klinisk helsefaglig forskning inkludert små kliniske forsøk</li><li>• kunne innhente, lese og tolke vitenskapelig litteratur for å besvare klinisk relevante problemstillinger innenfor eget fag og utvikle ferdigheter til å kunne formulere et presist forskningsspørsmål</li></ul> |
| <i>Studieretningsspesifikke læringsmål</i> | <ul style="list-style-type: none"><li>• ha økt sin forståelse for forskningsmetoder og analyser med særlig relevans for masteroppgave innen fedme og helse</li><li>• ha tilegnet seg en grunnleggende forståelse av epidemiologi, etiologi, patofysiologi, vurdering og konsekvenser av fedme sett i sammenheng med helse, økonomi og samfunnet for øvrig</li><li>• ha tilegnet seg god kunnskap om rollen atferdsterapi, kosthold, trening, farmakologi og kirurgi spiller i fedmehåndtering, deres kort- og langtidsvirkninger og begrensninger</li><li>• ha god kunnskap om metoder og tilnærminger brukt i helsefremmende tiltak og forebygging av fedme</li></ul>   |

### Jobbmuligheter

Master i klinisk helsevitenskap med fordypning i fedme og helse gir en bred og tverrfaglig forsknings- og veiledningskompetanse knyttet til forebygging og behandling av fedme. Uteksaminerte kandidater vil være kvalifisert for stillinger i både primærhelsetjenesten og spesialisthelsetjenesten. Som eksempel kan de planlagte "frisklivssentralene" i kommunene nevnes. Frisklivssentralene skal jobbe med helsefremmende, forebyggende og rehabiliterende tiltak. Undervisning ved helsefaglige høyskoler og helseadministrasjon og -ledelse er også aktuelle arbeidsområder. En fullført master i klinisk helsevitenskap kvalifiserer også for videre studier på ph.d.-nivå (doktorgrad).

### Studieretningens oppbygging

Studiet har et omfang på 120 studiepoeng. Første semester består av fire obligatoriske emner. Andre semester består av to obligatoriske og to valgfrie emner. De obligatoriske emnene gir studentene grunnleggende metode- og sektorkunnskap. Gjennom valgemnene gis studentene anledning til fordypning innen spesielle områder innen fedme og helse. Tredje og fjerde semester er viet til masteroppgaven, hvor studentene får øvelse i å arbeide selvstendig og vitenskapelig med en problemstilling innen fagområdet. Det legges vekt på at studentene skal

kunne ta med seg erfaringer og kunnskap fra egen hverdag, og utnytte denne i undervisningssituasjonen. Masteroppgaven kan skrives på skandinaviske språk eller engelsk.

### Obligatoriske emner

|         |   |                        |
|---------|---|------------------------|
| KLH3000 | Innføring i helseøkonomi                            | 7,5 studiepoeng (høst) |
| KLH3002 | Epidemiologi I                                      | 7,5 studiepoeng (høst) |
| KLH3005 | Anvendt klinisk forskning                           | 7,5 studiepoeng (høst) |
| KLH3100 | Innføring i medisinsk statistikk                    | 7,5 studiepoeng (høst) |
| KLH3101 | Fedmens epidemiologi, patofysiologi og konsekvenser | 7,5 studiepoeng (vår)  |
| KLH3103 | Livsstilsbehandling av fedme                        | 7,5 studiepoeng (vår)  |

### Valgfrie emner

Studentene skal velge to av fire emner fra den godkjente listen med valgfrie emner i det andre semesteret av studiet. I løpet av første semester må studentene melde fra om hvilke emner de ønsker å ta. Dersom det er liten interesse for ett eller flere emner, vil det normalt ikke bli undervisning i alle.

|         |                                       |                       |
|---------|---------------------------------------|-----------------------|
| KLH3102 | Forebygging av fedme                  | 7,5 studiepoeng (vår) |
| KLH3104 | Farmakoterapi og kirurgi              | 7,5 studiepoeng (vår) |
| KLH3105 | Barnefedme                            | 7,5 studiepoeng (vår) |
| EiT     | Ekspert i team - tverrfaglig prosjekt | 7,5 studiepoeng (vår) |

### Masteroppgaven

|         |  |                |
|---------|--|----------------|
| KLH3901 | Masteroppgave i klinisk helsevitenskap | 60 studiepoeng |
|---------|--|----------------|

### Modell av studieretningen

| År 1               |                   | År 2                     |                   |
|--------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|
| 1. semester (høst) | 2. semester (vår) | 3. semester (høst)       | 4. semester (vår) |
| KLH3000            | KLH3101           | KLH3901<br>Masteroppgave |                   |
| KLH3002            | KLH3103           |                          |                   |
| KLH3005            | Valgfritt emne    |                          |                   |
| KLH3100            | Valgfritt emne    |                          |                   |

## Emnebeskrivelser

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>KLH3000</b>                | <b>Innføring i helseøkonomi</b>   |
|                               | <b>Introduction to Health Economics</b>   |
| Studiepoeng:                  | 7,5   |
| Undervisningssemester:        | Høst  |
| Læringsformer og aktiviteter: | Forelesning og veiledning. Forelesningene vil foregå i blokkukene til master i klinisk helsevitenskap. Dersom det melder seg engelskspråklige kandidater vil undervisningen bli gitt på engelsk. Det tas forbehold om endring av vurderingsordning. |
| Anbefalte forkunnskaper:      | Tilsvarende opptak til master i klinisk helsevitenskap.   |
| Obligatorisk aktivitet:       | Oppmøte på forelesninger  |
| Vurderingsform:               | Skriftlig eksamen (6 timer) - bokstavkarakterer   |
| Studiepoengreduksjon:         | KLH3001: 7,5 studiepoeng  |
| Ansvarlig institutt:          | Institutt for samfunnsmedisin   |
| Ansvarlig fagperson:          | Professor Jon Magnussen   |

### Læringsmål

Etter fullført og bestått emne skal studenten kunne

- vurdere og diskutere ulike modeller for oppbygging, organisering og finansiering av helsesektoren.
- vurdere og diskutere analyser av effektivitet og produktivitet i helsesektoren.
- lese og forstå kostnad-nytte analyser av tiltak i helsesektoren.
- delta i økonomiske evalueringer av intervensjoner i helsesektoren.
- kjenne innholdet i og forskjellen mellom ulike kostnadsbegreper .

### Faglig innhold

Emnet skal gi oversikt over grunnleggende helseøkonomiske begreper og tenkemåter.

Tema som tas opp (og illustreres med eksempler fra helsetjenesten i Norge):

- Organisering og finansiering av helsetjenesten
- Beregning av kostnader i helsetjenesten
- Måling av helseforbedringer
- Kort om kostnad-nytte og kostnad effekt analyser
- Modeller for betaling for helsetjenester
- Effektivitet og produktivitet (begreper og målemetoder)

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>KLH3002</b>                | <b>Epidemiologi I</b>   |
|                               | <b>Epidemiology I</b>   |
| Studiepoeng:                  | 7,5   |
| Undervisningssemester:        | Høst  |
| Læringsformer og aktiviteter: | Forelesninger og oppgaveløsning. Forelesningene vil foregå i blokkukene til master i klinisk helsevitenskap. Dersom det melder seg engelskspråklige kandidater vil undervisningen bli gitt på engelsk. Det tas forbehold om endring av vurderingsordning. |
| Anbefalte forkunnskaper:      | Tilsvarende opptak til 2-årig master i klinisk helsevitenskap   |
| Obligatoriske aktiviteter:    | Skriflig arbeid   |
| Vurderingsform:               | Skriflig eksamen, 3 timer - bokstavkarakterer   |
| Studiepoengreduksjoner:       | HLS3557: 7,5 studiepoeng<br>HLS3553: 4,0 studiepoeng<br>MDHLS373: 4,0 studiepoeng   |
| Ansvarlig institutt:          | Institutt for samfunnsmedisin   |
| Ansvarlig fagperson:          | Professor Pål Richard Romundstad  |

### Læringsmål

Etter fullført og bestått emne skal studenten:

- kjenne anvendelsen av og kunne skille mellom grunnleggende studiedesign relevant for populasjonsbasert og klinisk forskning (tversnitt, case control, kohort og randomiserte kontrollerte studier).
- kjenne anvendelsen av, og kunne tolke og beregne ulike mål på sykdomsforekomst som insidens rate, insidens andel og prevalens.
- kjenne anvendelsen av, og kunne tolke og beregne mål på sammenheng mellom eksponering og sykdom som risiko differanse og relativ risiko (risk ratio, rate ratio og odds ratio).
- forstå og identifisere feilkilder i epidemiologisk forskning som konfundering, seleksjonsskjevhet og informasjonsskjevhet.
- forstå og kunne tolke primære mål for diagnostisk testing som spesifisitet, sensitivitet, positiv og negativ prediksjonsverdi.
- forstå bakgrunnen for og ha noe kunnskaper om rationale bak screening for sykdom og symptomer i populasjonen.
- kunne skille mellom og ha kunnskap om begrepene: årsaksammenheng (kausaltitet) og statistisk sammenheng.
- ha noe kunnskap om effektmål modifikasjon og interaksjon.

### Faglig innhold

Studenten vil få generell viten om hvordan man studerer utbredelse av sykdommer og hvordan man undersøker årsaker til sykdom i befolkningen. Emnet vil gi en innføring i epidemiologiske metoder, design og enkle analyser. Ulike former for feilkilder og problemer som kan opptre i observasjonell forskning vil bli grundig diskutert; causality, confounding and bias, effect measure modification. I tillegg vil studenten forstå generelle prinsipper knyttet til diagnostisk testing og screening i befolkningen.

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>KLH3005</b>                | <b>Anvendt klinisk forskning</b>  |
|                               | <b>Applied Clinical Research</b>  |
| Studiepoeng:                  | 7,5   |
| Undervisningssemester:        | Høst  |
| Læringsformer og aktiviteter: | Forelesninger, gruppearbeid og prosjektoppgave. Forelesningene vil foregå i fire blokkuker i løpet av semesteret. Gruppearbeid vil foregå utenom blokkukene. Prosjektoppgaven skal utarbeides i form av en forsøksprotokoll som skal innleveres i slutten av semesteret. Det tas forbehold om endring av vurderingsordning. |
| Forkunnskapskrav:             | Opptak til 2-årig master i klinisk helsevitenskap   |
| Obligatorisk aktivitet:       | Gruppearbeid  |
| Vurderingsform:               | Oppgave - bokstavkarakterer   |
| Studiepoengreduksjoner:       | HLS3556: 7,5 studiepoeng<br>KLH3003: 7,5 studiepoeng  |
| Ansvarlig institutt:          | Institutt for samfunnsmedisin   |
| Ansvarlig fagperson:          | Professor Siv Mørkved   |

### Læringsmål

Etter fullført og bestått emne skal studenten:

- kjenne kravene til og kunne utforme en forsøksprotokoll for søknader om forskningsmidler og etisk godkjenning av en studie.
- ha kunnskap om ulike studiedesign av aktualitet for klinisk forskning, inkludert intervensjonsstudier.
- kunne innhente relevant vitenskapelig litteratur og anvende alminnelige søkeprosedyrer og søkemotorer.
- kunne kritisk vurdere og presentere en engelskspråklig vitenskapelig artikkel relevant for klinisk praksis og forskning.
- forstå sentrale begrep knyttet til validitet og reliabilitet og kjenne til kriterier for å vurdere målemetoders egenskaper, egnethet, styrker, svakheter og begrensninger.
- forklare etiske regler og godkjenninger som er nødvendig for å kunne gjennomføre kliniske forsøk.

### Faglig innhold

Emnet gir en innføring i anvendt klinisk forskning og har som hovedmål å kunne utforme en forsøksprotokoll. Undervisningen innbefatter sentrale elementer og begrep i klinisk forskning som studenten vil støte på i prosessen med igangsetting og gjennomføring av klinisk studier. Utforming og formelle krav til forsøksprotokoll gjennomgås. Det blir lagt vekt på litteraturstudier og kritisk lesing som ledd i utforming av det gode forskningsspørsmål. Videre belyses kliniske forsøksdesign, prinsipper for randomiserte forsøk, vurdering av effektmål, utvelgelsesstrategier og randomisering av forsøkspersoner, etiske prinsipper samt fortolkning og rapportering av klinisk forskning. Emnet vil også fremme forståelse for valg av kliniske mål og målemetoder, herunder målenes egnethet, validitet og reliabilitet. Undervisningen vil støtte seg på eksempler fra klinisk praksis og forskning, herunder diskusjon av ulike kliniske problemstillinger.

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>KLH3010</b>                | <b>Samhandling i helse- og omsorgstjenesten</b><br><b>Cooperation in Health Care</b>   |
| Studiepoeng:                  | 7,5  |
| Undervisningssemester:        | Vår  |
| Læringsformer og aktiviteter: | Forelesning og veiledning. Forelesningene vil foregå i blokkukene til master i klinisk helsevitenskap. Emnet vil ikke gå hver vår. Det tas forbehold om et visst antall påmeldte studenter for at emnet skal gå. Obligatorisk oppmøte på forelesninger. Det tas forbehold om endring av vurderingsordning. |
| Forkunnskapskrav:             | Opptak til 2-årig master i klinisk helsevitenskap. Andre søkere vurderes individuelt.  |
| Obligatorisk aktivitet:       | Oppmøte på forelesninger   |
| Vurderingsform:               | Mappeevaluering - bokstavkarakterer  |
| Ansvarlig institutt:          | Institutt for samfunnsmedisin  |
| Ansvarlig fagperson:          | Førsteamanuensis Helge Magne Garåsen   |

### Læringsmål

Etter fullført og bestått emne skal studenten:

- ha ervervet seg grunnleggende kunnskaper om prinsipper for forskning, analysemetoder og praktisk datainnsamling med relevans for helsefaglig forskning på samhandling innad i tjenestenivåer og mellom tjenestenivåer.
- ha tilegnet seg viten om forskningsmetoder og normer for datainnsamling, analyse og rapportering i et forløpsperspektiv
- ha tilegnet seg ferdigheter for å gjennomføre et samhandlingsforskningsprosjekt
- forstå at samhandlingsforskning har spesielle utfordringer pga helsevesenets komplekse organisering, mange profesjoner, ulike pasientkategorier, ulike kulturer, komplisert regelverk og flere finansieringsmodeller

### Faglig innhold

Emnet behandler grunnleggende metoder for evaluering av pasientforløp, herunder kliniske effekter, brukertilfredshet og mestring. Det legges særlig vekt på hvordan man i praksis skal legge opp evalueringer hvor mange ulike aktører innen helse- og sosialtjenesten er involvert samtidig. Emnet er beregnet på masterstudenter som har til hensikt å evaluere/forske på pasientforløp mellom 1.- og 2.-linjetjenesten, eller hvor det er mange fagmiljøer involvert innen et av tjenestenivåene, eller andre som har behov for slik kunnskap som en del av sin forskning.

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>KLH3011</b>                | <b>Evaluering og forskning på forebyggende tiltak</b><br><b>Preventive Medicine and Screening</b>  |
| Studiepoeng:                  | 7,5  |
| Undervisningssemester:        | Vår  |
| Læringsformer og aktiviteter: | Forelesninger, hjemmeoppgaver og gruppearbeid. Forelesningene vil foregå i blokkukene til master i klinisk helsevitenskap. Det tas forbehold om et visst antall studenter for at emnet skal gjennomføres. Emnet vil ikke gå hver vår. Dersom det melder seg engelskspråklige kandidater vil undervisningen bli gitt på engelsk. Det tas forbehold om endring av vurderingsordning. |
| Anbefalte forkunnskaper:      | KLH3002 og KLH3005   |
| Forkunnskapskrav:             | Basiskunnskaper i klinisk forskning og epidemiologi.   |
| Vurderingsform:               | Hjemmeeksamen - bokstavkarakterer  |
| Ansvarlig institutt:          | Institutt for samfunnsmedisin  |
| Ansvarlig fagperson:          | Forsker Torbjørn Øien  |



## Læringsmål

Etter fullført og bestått emne skal studenten kunne:

- diskutere og kjenne anvendelsen for ulike forebyggingstiltak på primær, sekundær, tertiær og kvartær nivå, og kjenne til forutsetningene og utfordringene ved tiltak på de ulike nivåene
- diskutere og kjenne anvendelsen for grunnleggende epidemiologiske og eksperimentelle studiedesign relevant for evaluering og forskning på forebyggende tiltak på alle nivå
- diskutere og kjenne anvendelsen for grunnleggende statistiske analyser relevant for evaluering av forebyggende tiltak
- innhente, lese og tolke vitenskapelig litteratur om evaluering av forebyggende tiltak for å besvare relevante problemstillinger om forebyggende tiltak innen eget fag
- planlegge og utvikle en vitenskapelig protokoll for evaluering av forebyggende tiltak på ulike forebyggingsnivå

## Faglig innhold

Emnet gir innføring i prinsippene for forebyggende tiltak både på individnivå og på ulike gruppenivå. Undervisningen retter seg spesielt mot hvordan effekten (om endring skjer) og effektiviteten (om endringen i atferd fører til redusert risiko for sykdom) av tiltakene kan studeres. Evaluering og forskningsdesign tilpasset intervensjon i grupper og i befolkningen vil bli vektlagt, spesielt vil det bli lagt vekt på andre design enn randomiserte studier. Utfordringene forbundet med Case - finding og screening, og studier av slike intervensjoner vil også bli omtalt.

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>KLH3012</b>                | <b>Økonomisk evaluering av helsetjenester</b>   |
|                               | <b>Economic Evaluation in Health Care</b>   |
| Studiepoeng:                  | 7,5   |
| Undervisningssemester:        | Vår   |
| Læringsformer og aktiviteter: | Forelesning og veiledning. Forelesningene vil foregå i blokkukene til master i klinisk helsevitenskap. Det tas forbehold om et visst antall studenter for at emnet skal gjennomføres. Emnet vil ikke gå hver vår. Obligatorisk oppmøte på forelesninger. Det tas forbehold om endring av vurderingsordning. |
| Forkunnskapskrav:             | Tilsvarende opptak til master i klinisk helsevitenskap. Andre kandidater vurderes individuelt.  |
| Obligatorisk aktivitet:       | Oppmøte på forelesninger  |
| Vurderingsform:               | Hjemmeeksamen - bokstavkarakterer   |
| Ansvarlig institutt:          | Institutt for samfunnsmedisin   |
| Ansvarlig fagperson:          | Professor Jon Magnussen   |

## Læringsmål

Etter fullført og bestått emne skal studenten kunne:

- lese og vurdere gjennomførte økonomiske evalueringer
- planlegge og delta i gjennomføring av en økonomisk evaluering av et helsetjenestetiltak
- beskrive forskjeller og likheter mellom ulike former for økonomisk evaluering
- identifisere og måle ulike kategorier kostnader med relevans for økonomisk evaluering

## Faglig innhold

Emnet behandler grunnleggende metoder for økonomisk evaluering; herunder kost effekt og kost-nytte vurderinger. Det legges særlig vekt på hvordan man i praksis definerer og beregner kostnader; herunder gjennomsnitts kontra marginalkostnader, typer kostnader som inngår i analysene, verdsetting av kostnadskomponenter, diskontering og håndtering av usikkerhet. Videre diskuteres ulike tilnærminger til måling av helseeffekt. Emnet er beregnet på masterstudenter som kan gjennomføre en økonomisk analyse som en del av sin masteroppgave, eller andre som har behov for tilsvarende kunnskap som en del av sin forskning.

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>KLH3014</b>                | <b>Veiledet selvvalgt studium</b>  |
|                               | <b>Supervised Independent Study</b>  |
| Studiepoeng:                  | 7,5  |
| Undervisningssemester:        | Vår  |
| Læringsformer og aktiviteter: | Undervisningsform: Selvstudium. Veilederes rolle er å gi hjelp i utvelgelse av relevant litteratur i forhold til problemstillingen. Frist for innlevering av søknad om godkjenning av tema og oppnevning av veileder er 1. februar. Frist for innlevering av semester-oppgave er 1. mai. Muntlig eksamen brukes til å justere karakter på semesteroppgaven |
| Forkunnskapskrav:             | Opptak til 2-årig master i klinisk helsevitenskap  |
| Vurderingsform:               | Oppgave - bokstavkarakterer.<br>Muntlig eksamen brukes til å justere karakter på oppgaven.   |
| Studiepoengreduksjoner:       | HLS3502: 7,5 studiepoeng<br>HLS3503: 7,5 studiepoeng<br>HLS3558: 7,5 studiepoeng   |
| Ansvarlig institutt:          | Institutt for samfunnsmedisin  |
| Ansvarlig fagperson:          | Post doktor Anne Sofie Helvik  |

### Læringsmål

Etter fullført og bestått emne skal studenten:

- ha tilegnet seg en utvidet forståelse og innsikt innenfor en tematisk begrenset del av masteroppgaven
- kunne fremstille en tydelig og oppdatert skriftlig sammenfatning av kunnskapsnivået innenfor tematikken for fordypningsoppgaven
- kunne redegjøre muntlig for og diskutere fordypningsoppgaven på en oversiktlig og innsiktsfull måte

### Faglig innhold

Studenten kan sammen med en veileder legge opp en litteraturliste for et selvstendig studium innen et tema med relevans for masteroppgaven, og hvor temaet ikke dekkes av ordinære emner innen studiet. Emnet legges normalt opp slik at det tematisk støtter opp om arbeidet med masteroppgaven, primært rettet mot metodiske utfordringer, og tas derfor normalt ikke i første semester av masterstudiet. Om temaet brukes til å støtte opp under arbeidet med masteroppgaven, må temaet ha en mer utdypende eller annerledes vinkling enn hva masteroppgaven normalt gir rom for. Semesteroppgaven skal være en selvstendig behandling av tema og skal ha et omfang på ca. 10 sider pluss referanser og vedlegg (12 pkt Times Roman, 1,5 linjeavstand). Tema og pensum skal godkjennes av instituttet

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>KLH3015</b>                | <b>Kvalitative forskningsmetoder</b>   |
|                               | <b>Qualitative Research Methods</b>  |
| Studiepoeng:                  | 7,5  |
| Undervisningssemester:        | Vår  |
| Læringsformer og aktiviteter: | Forelesninger og øvinger, både individuelt og i gruppe. Det tas forbehold om et visst antall oppmeldte studenter for at undervisningen skal gjennomføres. Dersom det melder seg engelskspråklige kandidater vil undervisningen bli gitt på engelsk. Det tas forbehold om endringer av vurderingsordning. |
| Forkunnskapskrav:             | Opptak til 2-årig master i klinisk helsevitenskap. Andre søkere vurderes individuelt.  |
| Obligatorisk aktivitet:       | Eksamensseminar  |
| Vurderingsform:               | Mappeevaluering – bokstavkarakterer  |
| Studiepoengreduksjoner:       | HLS3004 7,5 studiepoeng<br>SMED8015: 6 studiepoeng   |
| Ansvarlig institutt:          | Institutt for samfunnsmedisin  |
| Ansvarlig fagperson:          | Forsker Aslak Steinsbekk   |

### Læringsmål

Etter fullført og bestått emne skal studenten:

- ha kunnskap om metoder og normer for datainnsamling, analyse og rapportering av kvalitative data i en medisinsk forskningstradisjon
- ha inngående kunnskap om hva kvalitative forskningsmetoder er
- kunne planlegge og gjennomføre individuelle kvalitative intervju
- kunne analysere tekstdata
- kunne planlegge, gjennomføre og analysere små kvalitative studier

### Faglig innhold

Kvalitative forskningsmetoder egner seg til å studere menneskers erfaringer og deres opplevelser, forståelser og resonnement. Emnet behandler spørsmål knyttet til vitenskapsteoretisk bakgrunn, datainnsamling, analysemetoder og rapportering med relevans for helsefaglig og klinisk forskning i en medisinsk forskningstradisjon.

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>KLH3100</b>                | <b>Innføring i medisinsk statistikk</b>  |
|                               | <b>Introduction to Medical Statistics</b>  |
| Studiepoeng:                  | 7,5  |
| Undervisningssemester:        | Høst   |
| Læringsformer og aktiviteter: | Forelesninger og øvinger. Øvinger må være godkjent for å få eksamensadgang.  |
| Forkunnskapskrav:             | Emnet tilbys primært for studenter som er tatt opp til en 2-årig master ved Det medisinske fakultet, NTNU. Studenter med annen kompetanse etter individuell vurdering. |
| Obligatorisk aktivitet:       | Gruppearbeid og innlevering av øvinger   |
| Vurderingsform:               | Skriftlig eksamen, 4 timer – bokstavkarakterer   |
| Studiepoengreduksjoner:       | KLH3004/KLMED8004/HLS3550/ST3000/ST3001/MNFSIB1:<br>7,5 studiepoeng  |
| Ansvarlig institutt:          | Institutt for kreftforskning og molekylær medisin  |
| Ansvarlig fagperson:          | Førsteamanuensis Grethe Albrektsen   |

### Læringsmål

Etter fullført og bestått emne skal studenten kunne:

- velge passende beskrivende mål for presentasjon av fordeling av verdier av kontinuerlige og kategoriske variabler i et empirisk datasett (sentral- og spredningsmål, frekvenser, grafisk framstilling);

- bruke statistiske metoder for å sammenligne gjennomsnittsverdier og relative frekvenser (ett- og to-utvalgs T-test, ikke-parametrisk Wilcoxon og Mann-Whitney test, kji-kvadrat og McNemar's test), og metoder for evaluering av lineær sammenheng mellom to kontinuerlige variabler (korrelasjon og enkel lineær regresjon);
- forstå hovedprinsipper ved estimering og hypotese-testing i tilknytning til de ulike statistiske metoder;
- gjennomføre det praktiske arbeidet med analyse av empiriske data ved hjelp av statistisk programpakke;
- tolke og beskrive resultater fra statistisk analyse av data (anvendelse);
- kritisk evaluere gyldighet av resultater i lys av antagelser på statistisk metode (anvendelse)

## Faglig innhold

Innføring i dataverktøyet SPSS. Deskriptiv statistikk for kontinuerlige og kategoriske variabler (sentral- og spredningsmål, grafisk fremstilling), sannsynlighet og sannsynlighetsfordelinger, estimering, hypotesetesting, ett- og to-utvalgs test på gjennomsnittsverdier (Student T-test), ikke-parametriske tester (Wilcoxon og Mann-Whitney test), test på proporsjoner (krysstabell-analyser; kji-kvadrat og McNemar's test), korrelasjon og lineær regresjon.

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>KLH3101</b>                | <b>Fedmens epidemiologi, patofysiologi og konsekvenser</b><br><b>Obesity: Epidemiology, Pathophysiology and Consequences</b>  |
| Studiepoeng:                  | 7,5   |
| Undervisningssemester:        | Vår   |
| Læringsformer og aktiviteter: | Forelesninger, veiledning og essay. Obligatorisk oppmøte på forelesning. Vurdering vil bli gjort gjennom et essay på 3000 ord og en avsluttende skriftlig eksamen, tellende henholdsvis 30 % og 70 % av slutt karakteren. Ved utsatt eksamen eller ny vurdering vil vurderingsform kunne gjøres om til muntlig eksamen. |
| Anbefalte forkunnskaper:      | Tilsvarende som opptak til master i klinisk helsevitenskap  |
| Obligatorisk aktivitet:       | Oppmøte på forelesninger  |
| Vurderingsform:               | Skriftlig eksamen, 4 timer – teller 70 % av slutt karakteren<br>Oppgave – teller 30 % av slutt karakteren<br>Bokstav karakterer   |
| Ansvarlig institutt:          | Institutt for kreftforskning og molekylærmedisin  |
| Ansvarlig fagperson:          | Post doktor Catia Martins   |

## Læringsmål

Etter fullført og bestått emne skal studenten:

- ha kjennskap til fedmekonseptet og ha innsikt i trendene innen fedmeprevalens
- ha tilegnet seg en grunnleggende forståelse av de viktigste genetiske, endokrine og farmakologiske årsaker til fedme, i tillegg til hvilken rolle kosthold og fysisk aktivitet spiller i utviklingen av fedme
- være i stand til å forstå samspillet mellom genetik og miljø når man skal avgjøre den enkeltes anlegg for fedme - ha en dyptgående forståelse for påvirkningen fedme har på mortalitet og morbiditet, de økonomiske følgene fedme fører med seg, samt de vanligste helsekonsekvensene
- være i stand til å diskutere sosiale og psykologiske konsekvenser av fedme

## Faglig innhold

I KLH3101 kommer definisjonen av fedme og vurderingsmetodologier, brukt både i praksis og forskning, til å bli diskutert. Emnet vil gi en oversikt av epidemiologi, etiologi, patofysiologi og konsekvenser av fedme relatert til helse, økonomi og samfunn. Årsaker til fedme – som livsstil, medikamenter, endokrine og genetiske årsaker – vil bli inngående diskutert. Det vil

også deres individuelle bidrag til fedmeepidemien og potensielle interaksjoner dem imellom. Emnet vil legge til rette for en dyptgående diskusjon om energibalansens kompleksitet, samt komponentene denne består av, og deres rolle nå det gjelder fedme. Fysiologiske og psykologiske faktorer som kontrollerer spisevaner vil bli presentert og diskutert, i tillegg til utvikling, anatomi og funksjon av fettvev, samt samspillet mellom fedme, insulinresistens og type 2-diabetes.

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>KLH3102</b>                | <b>Forebygging av fedme</b>  |
|                               | <b>Obesity Prevention</b>  |
| Studiepoeng:                  | 7,5  |
| Undervisningssemester:        | Vår  |
| Læringsformer og aktiviteter: | Forelesninger og veiledning. Obligatorisk oppmøte på forelesning. Ved utsatt eksamen eller ny vurdering vil vurderingsform kunne gjøres om til muntlig eksamen. Undervisningen kan avlyses hvis det er for få oppmeldte studenter. |
| Forkunnskapskrav:             | Studenten må ha påbegynt eller fullført emnet KLH3101  |
| Anbefalte forkunnskaper:      | Tilsvarende som opptak til master i klinisk helsevitenskap   |
| Obligatorisk aktivitet:       | Oppmøte på forelesninger   |
| Vurderingsform:               | Skriftlig eksamen, 4 timer – teller 70 % av sluttkarakteren<br>Oppgave – teller 30 % av sluttkarakteren<br>Bokstavkarakterer   |
| Ansvarlig institutt:          | Institutt for kreftforskning og molekylærmedisin   |
| Ansvarlig fagperson:          | Førsteamanuensis Esther Kuhrij   |

### Læringsmål

Etter fullført og bestått emne skal studenten:

- være kjent med konseptet energibalans og hvor viktig det er i forhold til kroppsvektshomeostase
- ha tilegnet seg en grunnleggende forståelse for determinantene for energiinntak
- ha innsikt i utvikling, anatomi og funksjoner av fettvev
- ha tilegnet seg en grunnleggende forståelse for mekanismene som kopler fedme med insulinresistens, type 2 diabetes og inflammasjon
- ha innsikt i modeller, tilnæringer og rammer for helsefremmende tiltak
- være i stand til å diskutere kost/nytte av fedmeforebygging
- ha grunnleggende kunnskap om hvilken rolle myndigheter, matvareindustrien og media kan spille i fedmeforebygging
- ha kjennskap til de viktigste metodologier som er brukt i fedmeforskning og praksis, deres styrker og begrensninger
- ha grunnleggende kunnskap om de beste fremgangsmåtene med hensyn til klinisk vurdering av fedmepasienter

### Faglig innhold

KLH3102 vil gi en oversikt over helsefremmende virkninger av fedmeforebygging. Ulike generelle helsefremmende tiltak og tilnæringer vil bli diskutert. Metoder som blir brukt til å forebygge fedme vil bli diskutert i detalj. Funksjonen av familien, skolen, samfunnet og arbeidsplassen i helsefremming generelt og forebygging av fedme spesielt, vil bli forklart, sammen med mulige potensialer og fallgruver. Kostnader og fordeler av forebyggende arbeid rettet mot fedme vil bli skissert. Rollene som regjeringen, matindustrien, media og byens infrastruktur har i forebygging av fedme vil bli diskutert.

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>KLH3103</b>                | <b>Livsstilsbehandling av fedme</b>   |
|                               | <b>Lifestyle Treatment of Obesity</b>   |
| Studiepoeng:                  | 7,5   |
| Undervisningssemester:        | Vår   |
| Læringsformer og aktiviteter: | Forelesning, veiledning og essay. Obligatorisk oppmøte på forelesning. Emnet vil undervises intensivt over en kortere periode. Vurdering vil bli gjort gjennom et essay på 3000 ord og en avsluttende skriftlig eksamen, tellende henholdsvis 30 % og 70 % av slutt karakteren. Ved utsatt eksamen eller få oppmeldte kandidater vil vurderingsformen kunne endres til muntlig eksamen. |
| Anbefalte forkunnskaper:      | Tilsvarende som opptak til master i klinisk helsevitenskap  |
| Obligatorisk aktivitet:       | Oppmøte på forelesninger  |
| Vurderingsform:               | Skriftlig eksamen, 4 timer – teller 70 % av slutt karakter<br>Oppgave – teller 30 % av slutt karakter<br>Bokstav karakterer   |
| Ansvarlig institutt:          | Institutt for kreftforskning og molekylærmedisin  |
| Ansvarlig fagperson:          | Postdoktor Catia Martins  |

### Læringsmål

Etter fullført og bestått emne skal studenten:

- ha oppnådd forståelse for hvordan atferdsbehandling kan gjennomføres i praksis
- ha innsikt i metodene som brukes i måling av matinntak, deres utfordringer og begrensninger
- ha god kunnskap om de viktigste terapeutiske diettene i fedmebehandling, deres forklaring og virkeevne
- være klar over utfordringer og dilemma knyttet til populære dietter
- ha god forståelse for rollen som kosthold spiller i forhold til vekttap og opprettholdelse av vekttap
- ha en grunnleggende forståelse for hvilken påvirkning trening har på metaboliske, kardiovaskulære og hormonelle markører for helse og sykdom
- ha god kunnskap om påvirkningen ulike treningsprogram har på vekttap og kroppssammensetning
- være kjent med konseptet ”interindividuell respons på trening” og forstå de potensielle mekanismene som ligger mellom ulikhetene som er knyttet til dette
- ha god forståelse for rollen som trening alene og trening kombinert med kosthold har på vekttap og opprettholdelse av vekttap

### Faglig innhold

De beste måtene å evaluere fedmepasienten på, vil diskuteres ut fra et atferds- og ernæringsmessig perspektiv, samt i forhold til fysisk aktivitet. Emnet vil også gi en empirisk oversikt over rollen atferdsterapi, kosthold og trening har i behandlingen av fedme. Det vil også gå inn i dyptgående diskusjon av rollen atferdsterapi og dens ulike komponenter har i håndteringen av fedme. Kosttilnærminger og treningsprogram brukt i vekthåndtering, deres virkeevne og praktiske natur, vil også bli presentert og sammenlignet. Interindividuell respons til trening i sammenheng med vekttap vil bli trukket frem, og potensielle mekanismer som medierer slike forskjeller vil bli diskutert.

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>KLH3104</b>                | <b>Farmakoterapi og kirurgi</b>  |
|                               | <b>Pharmacotherapy and Surgery</b>   |
| Studiepoeng:                  | 7,5  |
| Undervisningssemester:        | Vår  |
| Læringsformer og aktiviteter: | Forelesninger og veiledning. Obligatorisk oppmøte på forelesning. Ved utsatt eksamen eller ny vurdering vil vurderingsform kunne gjøres om til muntlig eksamen. Undervisningen kan avlyses hvis det er for få oppmeldte studenter. |
| Forkunnskapskrav:             | Studenten må ha påbegynt eller fullført emnet KLH3103  |
| Anbefalte forkunnskaper:      | Tilsvarende som opptak til master i klinisk helsevitenskap   |
| Obligatorisk aktivitet:       | Oppmøte på forelesninger   |
| Vurderingsform:               | Skriftlig eksamen, 4 timer – teller 70 % av slutt karakter<br>Oppgave – teller 30 % av slutt karakter<br>Bokstavkarakterer   |
| Ansvarlig institutt:          | Institutt for kreftforskning og molekylærmedisin   |
| Ansvarlig fagperson:          | Førsteamanuensis Ronald Mårvik   |

### Læringsmål

Etter fullført og bestått emne skal studenten:

- ha kunnskap om hvilket behandlingsnivå pasienten har behov for;
- kunne se om pasienten kan ha nytte av medikamentell behandling;
- kunne gi noe informasjon om medikamentets muligheter;
- kunne avdekke om pasienten har bivirkninger av medikamenter;
- kunne avklare om pasienten er egnet for kirurgisk behandling;
- ha innsikt i hvordan pasienter skal følges opp etter operasjon;
- kunne lede gruppebehandling eller oppfølgingskurs etter operasjon.

### Faglig innhold

Dette emnet vil gi en oversikt over farmakologisk og kirurgisk behandling av fedme. Ulike farmakologiske behandlingsmåter vil bli sammenlignet ut i fra sine handlingsmekanismer, indikatorer/kontraindikatorer, effektivitet og potensielle bieffekter. Farmakoterapiens rolle som eneste intervensjon, samt farmakoterapi i kombinasjon med konservativ behandling, vil bli diskutert i forhold til vekttap og opprettholdelse av vekttap. I tillegg vil fremtidige retninger innen farmakologisk behandling bli diskutert. Grunner for å ta i bruk kirurgi i fedmebehandlingen vil diskuteres, og ulike bariatriske inngrep vil bli sammenlignet ut fra sine handlingsmekanismer, indikatorer/kontraindikatorer, effektivitet og potensielle komplikasjoner. Diskuteres skal også viktigheten av oppfølging etter operasjon, samt hvordan denne bør bli møtt fra et medisinsk, ernæringsmessig, atferdsmessig og fysisk aktivitetsperspektiv.

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>KLH3105</b>                | <b>Barnefedme</b>  |
|                               | <b>Childhood Obesity</b>   |
| Studiepoeng:                  | 7,5  |
| Undervisningssemester:        | Vår  |
| Læringsformer og aktiviteter: | Forelesninger og veiledning. Obligatorisk oppmøte på forelesninger. Alle forelesningene gis på norsk. Undervisningen kan avlyses hvis det er for få oppmeldte studenter. |
| Anbefalte forkunnskaper:      | Tilsvarende som opptak til master i klinisk helsevitenskap   |
| Obligatorisk aktivitet:       | Oppmøte på forelesninger   |
| Vurderingsform:               | Skriftlig eksamen, 4 timer – teller 70 % av slutt karakter<br>Oppgave – teller 30 % av slutt karakter<br>Bokstavkarakterer   |
| Ansvarlig institutt:          | Institutt for kreftforskning og molekylærmedisin   |
| Ansvarlig fagperson:          | Førsteamanuensis Rønnaug Astrid Ødegård  |

## Læringsmål

Etter fullført og bestått emne skal studenten:

- ha god innsikt i utvikling av barnefedme i henhold til alder, samt ha kunnskap om fysiske, psykiske og sosiale forhold hos barn som blir overvektige
- kjenne til gjeldende retningslinjer for både forebygging og behandling av barnefedme
- kunne diskutere kompleksiteten i veiledningen av livsstilsendring hos et barn som del av en hel familie
- kunne gjøre rede for hvordan man kan samtale med barn om fedme og behandling av fedme, samt hvordan foreldre kan veiledes i arbeidet med barna

## Faglig innhold

Det gis en grunnleggende opplæring i barns normale vekst og energibehov i henhold til alder og derigjennom forståelse av vektavvik og utvikling av fedme, både hos ellers friske barn samt barn med fedmerelaterte syndromer. Videre gis det innføring i de viktigste fysiske, psykiske og livskvalitetsmessige forhold ved barnefedme, inklusive forstyrret spiseadferd. Det vil også bli undervist i retningslinjer for anbefalt kost og aktivitet i henhold til alder, og ny kunnskap om betydningen av kostendring og aktivitetsnivå – mengde for overvektsreduksjon vil bli inngående diskutert. Forståelse av foreldrenes betydning som endringsaktører vil være sentral, og det vil bli undervist i familiebaserte kommunikasjonsteknikker med mestringsfokus.

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>KLH3901</b>                | <b>Masteroppgave i klinisk helsevitenskap</b>  |
|                               | <b>Thesis in Clinical Health Science</b>   |
| Studiepoeng:                  | 60   |
| Undervisningssemester:        | Høst og vår (andre studieår)   |
| Læringsformer og aktiviteter: | Individuell veiledning begrenset til 50 timer. Ansvarlig veileder velges blant vitenskapelig ansatte ved Det medisinske fakultet. Studenten kan i tillegg benytte faglig veileder uten NTNU-tilknytning. Faglig veileder må ha minimum mastergrad kompetanse. Kandidaten skal sammen med veileder innlevere en forskningsprotokoll for godkjenning før oppstart eller i starten av arbeidet med masteroppgaven. Innsending av protokoll bør skje mot slutten av andre semester eller senest innen utgangen av 3. semester etter oppstart.<br><br>Avhandling (masteroppgaven) og muntlig eksamen. Muntlig eksamen består av en åpen presentasjon og en lukket eksaminasjon og brukes til å justere karakteren. Oppgaven må leveres senest innen fire år etter oppstart. Retningslinjer for masteroppgaven er utarbeidet og må følges. |
| Obligatorisk aktivitet:       | Oppmøte på seminar med fremlegg av prosjektplan eller fremdriftsrapport (10 min.) er obligatorisk i hvert semester fra andre studieår.   |
| Forkunnskapskrav:             | Opptak til master i klinisk helsevitenskap. Alle eksamener til master i klinisk helsevitenskap skal være gjennomført og bestått før innlevering av masteroppgave.  |
| Vurderingsform:               | Avhandling (masteroppgaven) og muntlig eksamen. Muntlig eksamen består av en åpen presentasjon og en lukket eksaminasjon, og brukes til å justere karakteren. Oppgaven må levers senest innen fire år etter oppstart. Retningslinjer for masteroppgaven er utarbeidet og må følges.  |
| Ansvarlig institutt:          | Institutt for samfunnsmedisin  |
| Ansvarlig fagperson:          | Professor Jon Magnussen  |



## Læringsmål

Etter fullført og bestått emne skal studenten:

- kunne formulere en presis vitenskapelig problemstilling
- være i stand til å teste og besvare en vitenskapelig problemstilling
- ha ferdigheter til å bearbeide data fra en undersøkelse/ eksperiment
- kunne presentere en problemstilling og diskutere resultatene ved bruk av relevant vitenskapelig litteratur og kildekritikk
- ha ferdigheter til å framstille og formidle resultatene i vitenskapelig form med godt språk og presise formuleringer
- kunne beskrive et vitenskapelig arbeid i en ryddig og oversiktlig rapport (masteroppgaven)

## Faglig innhold

Oppgaven skal ha en vitenskapelig oppbygging og funderes på teori og litteratur innen de emner som arbeidet omhandler. Masteroppgaven bør orienteres mot pasientgrupper som helsefaglig personell arbeider med, eller arenaen hvor slik virksomhet utføres. Aktuelle fokusområder kan være vurdering av mekanismer, risiko- og årsakssammenhenger, metoder, tiltak og intervensjoner eller klassifisering og kategorisering av pasientgrupper. Også problemstillinger knyttet til helsetjenestens organisering, rammebetingelser, kostnadsvurderinger og samhandling vil kunne velges. Praksisbeskrivelser og formidlingsorienterte oppgaver kan godkjennes forutsatt et hypotesetestende design. Forskningen må ha element av originalitet. Det forventes en selvstendig innsats av studenten i innsamling og/eller bearbeiding av data, og i formidling av resultat. Det oppfordres til at forskningen knytter seg til eksisterende forskningsmiljø og -prosjekt ved fakultetet eller universitetssykehuset.

Praktisk informasjon om masteroppgaven er tilgjengelig på [www.ntnu.no/dmf/studier/master](http://www.ntnu.no/dmf/studier/master)

## Andre emner ved Det medisinske fakultet

Det medisinske fakultet tilbyr en rekke emner som er åpne for alle kvalifiserte studenter med en aktiv studierett ved NTNU. I tillegg til emnene som inngår i profesjonsstudiet i medisin og de 2-årige masterprogrammene, tilbys det enkelte emner i afrikastudier, helsevitenskap, idrettsfysiologi, medisin, molekylærbiologi, nanoteknologi og nevrovitenskap.

For en fullstendig oversikt over emnetilbudet ved Det medisinske fakultet, se [www.ntnu.no/dmf/studier/emneoversikt/](http://www.ntnu.no/dmf/studier/emneoversikt/)

### Afrikastudier

Emnet AFR1003 ved Det medisinske fakultet inngår i bachelor i afrikastudier. Emnet kan imidlertid også tas av studenter på andre studieprogram ved NTNU. For en fullstendig studieplan, se studiehandboken for samfunnsvitenskapelige studier ved NTNU ([www.ntnu.no/studier/studiehandbok](http://www.ntnu.no/studier/studiehandbok))

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>AFR1003</b>                | <b>Sykdom og helse i Afrika</b>   |
|                               | <b>Health in Africa</b>   |
| Studiepoeng:                  | 15  |
| Undervisningssemester:        | Vår   |
| Læringsformer og aktiviteter: | 27 timer forelesninger, samt øvinger.   |
| Anbefalte forkunnskaper:      | AFR1000 (Innføring i afrikastudier)   |
| Obligatorisk aktivitet:       | Semesteroppgave   |
| Vurderingsform:               | Skriftlig eksamen (4 timer). Bestått/ikke bestått                               |
| Studiepoengreduksjon:         | MDMIM150: 15 studiepoeng<br>MDAFR607: 15 studiepoeng<br>AFR6007: 15 studiepoeng |
| Ansvarlig institutt:          | Institutt for samfunnsmedisin   |
| Ansvarlig faglærer:           | Førsteamanuensis Arne Kristian Myhre  |

### **Læringsmål**

Etter fullført og bestått emne skal studenten ha kunnskap om følgende:

- Sammenhengen mellom fattigdom og helse. Rent konkret skal de vite på hvilken måte dårlig ernæring, dårlig hygiene, manglende utdanning og mangel på helsetilbud affiserer folkehelsen.
- Hvorfor kvinner og barn er spesielt sårbare, og hvilke hovedkategorier helseproblemer som spesielt affiserer disse gruppene.
- De viktigste mekanismer som gjør at infeksjoner gir sykdom. De skal også kjenne til hovedprinsippene om hvordan organismen kan beskytte seg mot disse.
- De viktigste infeksjonssykdommer som preger Afrika i dag, både patofysiologisk og sosioøkonomisk.
- Hvilke helsemessige hovedutfordringer som preger det Afrikanske kontinentet. Hva består disse av, og hva gjøres for å forebygge og bekjempe utfordringene?
- Hvordan ulike kulturelle forhold virker inn på forståelsen av sykdom og helse. Studentene skal vite hvordan dette virker inn på menneskers holdninger og adferd knyttet til helse og sykdom.
- De viktigste forebyggende tiltak som er knyttet til de store helsemessige utfordringer i Afrika.

## Faglig innhold

Undervisningen om sykdom og helse vil fokusere på sentrale aspekter ved sykdom, sykdomsforebygging og helsefremmende arbeid i Afrika. De viktigste helse- og demografiske indikatorer vil bli introdusert, samt det komplekse samspillet mellom sosioøkonomisk utvikling, utdanning, helserelatert atferd og helse. Det vil foreleses om de klassiske trope- og infeksjonssykdommer som forårsaker stor sykkelighet og dødelighet, samt den betydning fattigdom, sultkatastrofer, krig og konflikter har for folkehelsen i Afrika. Det vil spesielt bli lagt vekt på barns helse, samt reproduktiv og maternell helse. Et av emnets sentrale målsettinger er å plassere helse i en videre kulturell kontekst. Tradisjonell medisinsk praksis og biomedisinsens innflytelse vil bli presentert og belyst ved casestudier.

### Helsevitenskap

Her finner du emnebeskrivelsen for masteroppgaven i helsevitenskap ved Det medisinske fakultet. For en fullstendig studieplan for master i helsevitenskap, se studiehandboken for samfunnsvitenskapelige studier ([www.ntnu.no/studier/studiehandbok](http://www.ntnu.no/studier/studiehandbok))

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>HLS3901</b>                | <b>Masteroppgave i helsevitenskap / klinisk variant</b>   |
|                               | <b>Master's Thesis in Health Sciences</b>   |
| Studiepoeng:                  | 45  |
| Undervisningssemester:        | Høst og vår   |
| Læringsformer og aktiviteter: | Individuell veiledning.   |
| Forkunnskapskrav:             | Opptakskrav til master i helsevitenskap.<br>Alle eksamener til mastergrad i helsevitenskap skal være bestått.   |
| Vurderingsform:               | Avhandling (masteroppgave) samt muntlig presentasjon/eksamen.<br>Muntlig eksamen skal normalt avholdes innen tre måneder etter innlevering, og benyttes til å justere karakteren på avhandlingen. |
| Studiepoengreduksjon:         | MDHLS393: 45 studiepoeng  |

## Faglig innhold

Masteroppgaven ved DMF skal ha en klinisk orientert retning, hvor pasientnære problemstillinger står i fokus. Oppgaven skal ha en vitenskapelig oppbygging og funderes i gjeldende teori og litteratur innen de emner som arbeidet omhandler. Masteroppgaven bør orienteres mot pasientgrupper som helsefaglig personell arbeider med, eller arenaen hvor slik virksomhet utføres. Aktuelle fokusområder kan være vurdering av mekanismer og årsakssammenhenger, metoder, tiltak eller intervensjoner og klassifisering og kategorisering av pasientgrupper. Også praksisbeskrivelser og i noen grad formidlingsorienterte oppgaver vil kunne velges. Forskningen må imidlertid ha element av originalitet og selvstendighet. Det vil være en fordel om oppgaven knytter seg til eksisterende forskningsmiljø og -prosjekt i helsefaglige forskning og utviklingsarbeid. Studenten søker DMF om godkjenning av forsøksprotokoll og veileder på skjema som fås ved henvendelse til studieseksjonen eller nedlasting fra vår hjemmeside. Veileder velges blant vitenskapelig ansatte ved DMF. Kandidaten skal velge veileder og tema for oppgaven og legge frem en detaljert forsøksprotokoll for godkjenning før oppstart eller i starten av arbeidet med mastergradsoppgaven. Det forutsettes at relevante metodeemner gjennomføres tidlig i studiet. Ved DMF foretrekkes artikkelformat på innlevert masteroppgave, men monografi vil ikke avvises. I begge tilfeller bør studenten dokumentere en utvidet teoretisk forståelse for metodiske tilnærminger innen valgte emne utover de valg som er gjort. Det er viktig å gjøre seg kjent med retningslinjene for oppgaven som finnes på DMFs nettsider.

## Idrettsfysiologi

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>MFEL1050</b>               | <b>Innføring i idrettsfysiologi - trening for prestasjon, helse og livskvalitet</b>               |
|                               | <b>Introduction to Exercise Physiology - Training for Performance, Health and Quality of Life</b> |
| Studiepoeng:                  | 7,5   |
| Undervisningssemester:        | Vår   |
| Læringsformer og aktiviteter: | Forelesninger. Laboratoriedemonstrasjoner. Praktisk treningsarbeid.                               |
| Obligatorisk aktivitet:       | Skriftlig rapport   |
| Vurderingsform:               | Skriftlig eksamen (3 timer). Bestått/ikke bestått   |
| Studiepoengreduksjon:         | IDR1004: 5 studiepoeng  |
| Ansvarlig institutt:          | Institutt for sirkulasjon og bildediagnostikk   |
| Ansvarlig fagperson:          | Professor Jan Helgerud  |

### **Læringsmål**

Etter fullført og bestått emne skal studentene kunne grunnleggende mekanismer for sirkulasjon og muskelarbeid. Studentene forventes videre å kunne sette disse grunnleggende mekanismer i sammenheng med generell treningsfysiologi, og hvordan dette henger sammen med helse, livskvalitet og prestasjon. Det vil bli gitt eksempler fra studier der effektiv trening av pasientgrupper, moderat trente personer og toppidrettsutøvere inngår. Det forventes at studentene skal kunne gjengi og forstå disse eksemplene.

### **Faglig innhold**

Kort introduksjon til anatomi og fysiologi knyttet til sirkulasjon og muskelarbeid. Funksjonelle konsekvenser for å designe trening. Effektiv trening og treningsrespons i utholdenhet og muskelstyrke. Prestasjonsendringer, helsegevinsten og koblinger til aldring og livskvalitet.

## Medisin

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>MFEL1010</b>               | <b>Innføring i medisin for ikke-medisinere</b>   |
|                               | <b>Medicine for Non-Medical Students, Introduction</b>   |
| Studiepoeng:                  | 7,5  |
| Undervisningssemester:        | Høst / vår (nettbasert selvstudium)  |
| Læringsformer og aktiviteter: | Nettbasert emne. Alle forelesninger er filmet, og ligger tilgjengelig på It's learning. I tillegg er presentasjonene lagt ut i pdf-format. Obligatoriske PBL-oppgaver løses og leveres på nettet, en del av disse i midtsemester. Antall oppgaver kunngjøres på kursets hjemmeside før semesterstart. Tidsfrist for innlevering av hver oppgave kunngjøres på PBL-portalene. |
| Obligatorisk aktivitet:       | PBL-øvinger  |
| Vurderingsform:               | Skriftlig eksamen (3 timer). Bestått/ikke bestått  |
| Studiepoengreduksjon:         | MD4011: 7,5 studiepoeng<br>MFEL1020: 7,5 studiepoeng<br>MFEL3010: 7,5 studiepoeng  |
| Ansvarlig institutt:          | Institutt for sirkulasjon og bildediagnostikk  |
| Ansvarlig faglærer:           | Førsteamanuensis Asbjørn Støylen   |

### **Læringsmål**

Etter fullført og bestått emne skal studenten ha fått en generell innføring i det medisinske begrepsapparat, en grunnleggende innføring i anatomi og fysiologi, og eksempler på hvordan dette kan henge sammen med sykdom. I den forbindelse vil det bli gitt eksempler på sykdommer

innen hvert organsystem. Studenten vil forventes å kunne trekke slutninger om sammenhenger mellom struktur, funksjon og sykdom innen disse emnene. Det vil også bli gitt en innføring innen enkelte temaer innenfor bildediagnostikk, samfunnsmedisin og etiske problemstillinger i medisin.

### Faglig innhold

Emnet gir en generell innføring i medisin for studenter som ikke er opptatt ved medisinstudiet. Emnet tar for seg kroppens anatomi og fysiologi; fra celle til organ. Sammenhengen med en del vanlige sykdommer som hjerteinfarkt, kreft, hjerneslag og kronisk obstruktiv lungelidelse, blir gjenstand for fordypning. Videre vil emnet ta for seg hvordan helsevesenet fungerer, samt hvordan pasienter blir utredet og behandlet når de oppsøker lege, epidemiologi og forebyggende medisin. Emnet går mindre i dybden enn tilsvarende kurs på masternivå (MFEL3010). Etske problemstillinger vil også bli drøftet. Faget er tilrettelagt for engelskspråklige studenter. Utfyllende informasjon finnes på fagets egen hjemmeside: <http://www.ntnu.no/isb/mfel1010>

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>MFEL3010</b>               | <b>Medisin for realfag- og teknologistudenter</b>               |
|                               | <b>Medicine for Students of Natural Sciences and Technology</b> |
| Studiepoeng:                  | 7,5   |
| Undervisningssemester:        | Høst  |
| Læringsformer og aktiviteter: | Forelesninger. Obligatorisk skriftlig innlevering               |
| Obligatorisk aktivitet:       | Skriftlig innlevering   |
| Vurderingsform:               | Skriftlig eksamen (3 timer). Bestått/ikke bestått               |
| Studiepoengreduksjon:         | MD4011: 7,5 studiepoeng<br>MFEL1020: 7,5 studiepoeng            |
| Ansvarlig institutt:          | Institutt for sirkulasjon og bildediagnostikk                   |
| Ansvarlig faglærer:           | Førsteamanuensis Asbjørn Støylen                                |

### Læringsmål

Etter fullført og bestått emne skal studenten ha fått en introduksjon til fysiologi på et mer dyperegående nivå, innen utvalgte temaer. Det forventes forståelse av sammenhengen mellom funksjon og sykdom innen disse temaene. Videre vil studenten ha fått en introduksjon til metoder innen bildediagnostikk, molekylærbiologisk diagnostikk samt teknologiske metoder i behandling. Det forventes en forståelse som kan gi grunnlag for å trekke slutninger om relevant bruk av denne diagnostikken/behandlingen. Endelig vil studenten ha fått en introduksjon til de vitenskapelige metoder som er spesifikke for medisin. Det forventes en forståelse av validiteten av medisinsk evidens og diagnostikk.

### Faglig innhold

Emnet vil gi en grunnleggende innføring i utvalgte emner innen fysiologi og patofysiologi. I tillegg vil det bli gitt en introduksjon til bruk av medisinsk teknologi innenfor diagnostikk og behandling. Endelig vil det bli gitt en innføring i de vitenskapelige metoder som er spesifikke for medisin: Epidemiologi, kliniske studier og evaluering av diagnostiske metoder. Videre undervisning vil bli lagt ut på emnets egen hjemmeside: [www.ntnu.no/isb/mfel3010](http://www.ntnu.no/isb/mfel3010)

## Molekylærbiologi

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>MOL4010</b>                | <b>Molekylærbiologi for teknologar</b><br><b>Molecular Biology for Technologists</b>        |
| Studiepoeng:                  | 7,5   |
| Undervisningssemester:        | Vår   |
| Læringsformer og aktiviteter: | Problembasert læring i grupper, forelesingar og besøk ved molekylærbiologiske laboratorium. |
| Anbefalte førekunnskapar:     | 2. årskurs i sivilingeniørstudiet eller tilsvarende.  |
| Obligatorisk aktivitet:       | Deltaking i problembasert læring (PBL) i grupper  |
| Vurderingsform:               | Skriftleg eksamen (4 timer). Bokstavkarakterar  |
| Studiepoengreduksjon:         | BI1001: 7,5 studiepoeng<br>TBT4170: 7,5 studiepoeng   |
| Ansvarleg institutt:          | Institutt for kreftforskning og molekylær medisin   |
| Ansvarleg faglærar:           | Professor Astrid Læg Reid   |

### **Læringsmål**

Etter fullført og bestått emne skal studenten kunne:

- greie ut om struktur og verkemåte for celler og celleorganellar for eukaryote og prokaryote celler
- greie ut om struktur og verkemåte for DNA, RNA, protein, feittstoff og karbohydrat i cellebiologisk samanheng
- forklare sentrale cellebiologiske prosessar og korleis dei blir regulerte og kvalitetssikra (mellom anna: replikasjon og celledeling, genuttrykk, signaltransduksjon)
- forklare korleis ulike celletypar hentar og omdannar energi - forklare genetisk variasjon og arv
- forstå korleis molekylær cellebiologi dannar grunnlaget for bioteknologi i ulike samfunnssektorar

### **Fagleg innhald**

Emnet tar sikte på å gi studentane ei innføring i dei molekylære mekanismane som ligg til grunn for biologiske prosessar i celler og organismar. Det vil bli gitt ei innføring i nødvendig biokjemisk bakgrunnskunnskap. Grunnleggande prinsipp innan molekylærbiologi og genetikk vil bli gjennomgått. Etske problemstillingar knytt til bruk av genteknologi vil også drøftast.

### Nanoteknologi

Det medisinske fakultet tilbyr fire emner i nanoteknologi. Du av disse, MOL3014 (Nanomedisin I – bioanalyse) og MOL3015 (Nanomedisin II – terapi) er beskrevet i kapitlene om MSc in Molecular Medicine og MSc in Neuroscience i denne boken. Emnene MOL4500 og MOL4901 er beskrevet under. For en fullstendig studieplan for master i nanoteknologi, se studiehandboken for teknologistudiet/sivilingeniørstudiet ([www.ntnu.no/studier/studiehandbok](http://www.ntnu.no/studier/studiehandbok)).

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>MOL4500</b>                | <b>Nanoteknologi, fordypningsprosjekt</b><br><b>Nanotechnology, Specialization Project</b>   |
| Studiepoeng:                  | 15   |
| Undervisningssemester:        | Høst   |
| Læringsformer og aktiviteter: | Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. I forkant av innlevering av prosjektrapporten arrangeres et seminar hvor studentene gir en obligatorisk muntlig presentasjon av prosjektarbeidet. |
| Anbefalte forkunnskaper:      | Emnet inngår som en del av master i nanoteknologi (MTNANO)   |
| Vurderingsform:               | Arbeider. Bokstavkarakterer  |
| Ansvarlig institutt:          | Institutt for kreftforskning og molekylær medisin  |
| Ansvarlig faglærer:           | Førsteamanuensis Øyvind Halaas   |

## Læringsmål

Studenten skal lære å fordype seg i et spesifikt tema innen valgt fagområde ut fra vitenskapelige arbeidsmetoder, bl.a. innhente kompletterende kunnskap gjennom litteraturstudier og annet kildesøk, og kombinere dette med egen kunnskap. Videre skal studenten gjennomføre et større selvstendig prosjektarbeid, inkludert utarbeidelse av en prosjektplan med milepæler, rapportere delresultat og skrive en prosjektrapport i hht. vedtatte standarder. Studenten skal også få trening i muntlig presentasjon av eget arbeid.

## Faglig innhold

Fordypningsordningen er satt sammen av et prosjektarbeid med belastning 15 studiepoeng samt et fordypningsemne på 7,5 studiepoeng. Prosjektarbeidet vil vanligvis være knyttet til pågående forskningsprosjekter relatert til nanoteknologi/nanomedisin ved Det medisinske fakultet. Det legges vekt på at studentene skal lære å arbeide systematisk innenfor det aktuelle tema, samt lære å skaffe seg detaljkunnskaper gjennom litteraturstudier og praktisk arbeid.

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>MOL4901</b>                | <b>Masteroppgave i nanoteknologi</b>                       |
|                               | <b>Master's Thesis in Nanotechnology</b>                   |
| Studiepoeng:                  | 30   |
| Undervisningssemester:        | Vår  |
| Læringsformer og aktiviteter: | Selvstendig prosjektarbeid med veiledning.                 |
| Forkunnskapskrav:             | Emnet inngår som en del av master i nanoteknologi (MTNANO) |
| Vurderingsform:               | Avhandling   |
| Ansvarlig institutt:          | Institutt for kreftforskning og molekylær medisin          |
| Ansvarlig faglærer:           | Førsteamanuensis Øyvind Halaas                             |

## Læringsmål

Etter fullført og bestått emne skal studenten:

- kunne formulere en presis vitenskapelig problemstilling
- være i stand til å teste og besvare en vitenskapelig problemstilling
- ha ferdigheter til å bearbeide data fra en undersøkelse/ eksperiment
- kunne presentere en problemstilling og diskutere resultatene ved bruk av relevant vitenskapelig litteratur og kildekritikk
- ha ferdigheter til å framstille og formidle resultatene i vitenskapelig form med godt språk og presise formuleringer
- kunne beskrive et vitenskapelig arbeid i en ryddig og oversiktlig rapport (masteroppgaven)

## Faglig innhold

Masteroppgaven består av et prosjektarbeid med en belastning på 30 studiepoeng. Prosjektarbeidet vil vanligvis være knyttet til pågående forskningsprosjekter relatert til nanomedisin/bionanoteknologi ved Det medisinske fakultet. Det legges vekt på at studentene skal lære å arbeide systematisk innenfor det aktuelle tema samt lære å skaffe seg detaljkunnskaper gjennom litteraturstudier og praktisk arbeid.

## Nevrovitenskap

Det medisinske fakultet tilbyr to bacheloremner i nevrovitenskap. Disse er delvis overlappende, og man kan derfor ikke ta begge. Emnene kan tas av alle studenter med interesse for nevrovitenskap, og anbefales spesielt for studenter som har tenkt å søke om opptak til 2-årig internasjonal master i nevrovitenskap ved NTNU.

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>NEVR2010</b>               | <b>Innføring i nevrovitenskap</b>  |
|                               | <b>Introduction to Neuroscience</b>  |
| Studiepoeng:                  | 15   |
| Undervisningssemester:        | Høst   |
| Læringsformer og aktiviteter: | Forelesninger, demonstrasjoner og essay. Undervisningen vil bli holdt på engelsk dersom internasjonale studenter melder seg opp. Ordinær avsluttende eksamen gis kun i høstsemesteret. Studenter som har gyldig frafall eller får karakteren F ved avsluttende eksamen i høstsemesteret har mulighet til å avlegge eksamen på nytt i vårsemesteret. Ved få kandidater kan våreksamen arrangeres muntlig. Timeplan blir gjort tilgjengelig her: <a href="https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php">https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php</a> |
| Anbefalte forkunnskaper:      | Generelle forkunnskaper i biologi  |
| Obligatorisk aktivitet:       | Godkjent rapport   |
| Vurderingsform:               | Skriftlig eksamen (6 timer) - Bokstavkarakterer  |
| Studiepoengreduksjoner:       | NEVR2020: 7,5 studiepoeng<br>NEVR2030: 7,5 studiepoeng<br>NEVR3010: 15 studiepoeng   |
| Ansvarlig institutt:          | Institutt for nevromedisin   |
| Ansvarlig fagperson:          | Professor Menno Witter   |

### Læringsmål

Etter fullført og bestått emne skal studenten:

1. ha innsikt i grunnleggende hjernestruktur og -funksjon fra det molekylære nivå til systemnivå;
2. forstå hvordan nevrale system medvirker til sensoriske opplevelser, tanker, følelser og atferd;
3. ha innsikt i nevrovitenskapens historie;
4. kjenne til sentrale teorier innen nevrofilosofi;
5. være istand til å skrive et sammenhengende essay/kort review.

### Faglig innhold

NEVR2010 gir en grundig innføring i moderne nevrovitenskap. Emnet gjennomgår sentrale tema fra de ulike fagdisipliner innen nevrovitenskapen. Dette inkluderer nevronet og det nevrale nettverk, oppbygging og utvikling av sentralnervesystemet, systemer i sentralnervesystemet inkludert de sensoriske og motoriske system samt elementer fra kognitiv og klinisk nevrovitenskap. Emnet gir også en innføring i filosofiske og etiske problemstillinger knyttet til studiet av hjernen og bevissthet. Emnet er sterkt anbefalt som forberedelse til det internasjonale masterprogrammet i nevrovitenskap ([www.ntnu.edu/studies/msneur](http://www.ntnu.edu/studies/msneur)), men kan også tas av studenter fra ulike fagområder på bachelornivå. I teknologiutdannelsen egner emnet seg for studenter fra for eksempel biofysikk, elektronikk, databehandling og teknisk kybernetikk. Emnet vil også være nyttig for humanister og samfunnsvitere som ønsker en innføring i det nevrale grunnlaget for tenkning, språk og bevissthet. Emnet har et essay som obligatorisk aktivitet. Essayet skrives på oppgitt tema og er ment å gi studentene anledning til å gå dypere inn i ett av de foreleste temaene. Essayet vurderes til bestått/ikke bestått. Bestått essay er en forutsetning for å ta avsluttende eksamen.



|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>NEVR2030</b>               | <b>Komprimert introduksjon til nevrovitenskap</b>  |
|                               | <b>Condensed Introduction to Neuroscience</b>  |
| Studiepoeng:                  | 7,5  |
| Undervisningssemester:        | Høst   |
| Læringsformer og aktiviteter: | Forelesninger, demonstrasjoner. Undervisningen vil bli holdt på engelsk dersom internasjonale studenter melder seg opp. Emnet undervises kun i høstsemesteret. Studenter som har gyldig frafall, eller får karakteren F ved avsluttende eksamen i høstsemesteret, har mulighet til å avlegge eksamen på nytt i vårsemesteret. I tilfeller med få kandidater kan våreksamen arrangeres muntlig. Timeplan vil bli gjort tilgjengelig her:<br><a href="https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php">https://timeplan.medisin.ntnu.no/timetable_show.php</a> . |
| Anbefalte forkunnskaper:      | Grunnleggende kunnskaper i biologi   |
| Vurderingsform:               | Skriftlig eksamen (4 timer) - Bokstavkarakterer  |
| Studiepoengreduksjoner:       | NEVR2020 7.5 studiepoeng<br>NEVR2010 7.5 studiepoeng<br>NEVR3010 7.5 studiepoeng   |
| Ansvarlig institutt:          | Institutt for nevromedisin   |
| Ansvarlig fagperson:          | Professor Menno Witter   |

### Læringsmål:

Etter fullført og bestått emne skal studenten:

1. ha innsikt i grunnleggende hjernestruktur og -funksjon fra det molekylære nivå til systemnivå;
2. forstå hvordan nevralt system medvirker til sensoriske opplevelser, tanker, følelser og adferd;
3. ha innsikt i nevrovitenskapens historie;
4. kjenne til sentrale teorier innen nevrofilosofi.

### Faglig innhold

NEVR2030 gir en grundig innføring i moderne nevrovitenskap. Emnet gjennomgår sentrale tema fra de ulike fagdisipliner innen nevrovitenskapen. Dette inkluderer nevronet og det nevralt nettverk, oppbygging og utvikling av sentralnervesystemet, systemer i sentralnervesystemet inkludert de sensoriske og motoriske system, samt elementer fra kognitiv og klinisk nevrovitenskap. Emnet gir også en innføring i filosofiske og etiske problemstillinger knyttet til studiet av hjernen og bevissthet. Emnet inngår i det 5-årige studieprogrammet i datateknikk (hovedprofil: nevromodellering og helseinformatikk) men kan også tas av studenter fra for eksempel biofysikk, elektronikk, databehandling og teknisk kybernetikk (se også NEVR2010 for en mer omfattende versjon av emnet).

# Forskrift om studier ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)

**Hjemmel:** Fastsatt av styret ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) 7. desember 2005 med hjemmel i lov 1. april 2005 nr. 15 om universiteter og høyskoler § 3-3, § 3-4, § 3-5, § 3-9, § 3-10 og § 5-3.

**Sist endret:** 30. mars 2011

## Kapittel 1. Formål, virkeområde og definisjoner

### § 1. Virkeområde og formål

1. Forskriften gjelder for alle studier ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU).
2. Forskriften gir regler om organisering av studier, gjennomføring av vurderinger, krav for tildeling av grader og bestemmelser om universitetets og studentenes rettigheter og plikter ved NTNU. Forskriften skal sikre en forsvarlig gjennomføring av studiene og vurderingene ved NTNU.

### § 2. Definisjoner

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <i>avsluttende eksamen</i> | En vurderingsform som normalt er lagt til slutten av semesteret og som blir gjennomført under kontrollerbare forhold. Når avsluttende eksamen blir holdt, er det som regel den siste vurderingen av studenten i et emne eller en emnegruppe.  |
| <i>emne</i>                | Den minste enheten en student kan vurderes i og som fører til en sluttkarakter. Emnet er gitt et omfang målt i studiepoeng. Emnet inneholder aktiviteter som kan danne grunnlag for vurdering. Aktivitetene kan være obligatoriske.   |
| <i>fag</i>                 | Samling av emner under én felles betegnelse i en studieplan.  |
| <i>hovedprofil</i>         | Emner som gjennom studieplanen er definert til å høre faglig sammen og som kan utfylle hverandre slik at de omfatter og går ut over grunnivået i et studieprogram. Dersom et masterprogram bygger på en fullført bachelorgrad, inneholder hovedprofilen det faglige grunnlaget for opptak til masterprogrammet i det faget. |
| <i>sluttkarakter</i>       | Den karakteren som settes i et emne eller en emnegruppe, basert på alle karaktergivende vurderinger som til sammen inngår. Delkarakterene er vektet slik emnebeskrivelsen fastsetter.   |
| <i>studiepoeng</i>         | Mål på studiebelastning normert til at 60 studiepoeng tilsvarer ett studieårs arbeidsinnsats.   |
| <i>studieprogram</i>       | Et sett emner som utgjør en studiemessig helhet, som studenter tas opp til, får studierett til og som fører fram til en grad.   |
| <i>studieretning</i>       | En faglig spesialisering innenfor et studieprogram, beskrevet i studieprogrammets studieplan.   |
| <i>vurdering</i>           | De tilbakemeldingene som gis en student på prestasjonene han/hun utfører i et emne eller en emnegruppe og som fører til en karakter.  |
| <i>årsstudium</i>          | Strukturerte emnegrupper á 60 studiepoeng med eget opptak.  |

## Kapittel 2. Studierett og utdanningsplan

### § 3. Opptak

For opptak gjelder de til enhver tid gjeldende forskrifter fastsatt av departementet og NTNUs egne forskrifter om opptak.

### § 4. Studierett og studieprogresjon

1. Opptak gir studierett til emnene i studieprogrammet, årsstudiet eller enkeltemner som studenten er tatt opp til. Studieretten gir adgang til de emnene som er spesifisert i utdanningsplanen etter den progresjonen som fakultetet har godkjent. Studieretten gjelder fra den dagen NTNU mottar studentens bekreftelse på opptaket.
2. Studieretten opphører når
  - studenten oppfyller kravene for tildeling av vitnemål for fullført studieprogram
  - studenten har fullført årsstudiet
  - studentens studieprogresjon er for lav etter nr. 3 eller 5
  - studenten selv bekrefter at han/hun trekker seg fra studieprogrammet før det er fullført
  - studenten ikke har betalt semesteravgift innen fristen, jf. § 6.
3. I studieprogram som er inndelt i årskurs/-kull, kan en student ikke stå igjen med mer enn 22,5 studiepoeng fra de to foregående årskurs/-kull for å gå videre i neste årskurs. Studenter som skal gå videre til 4. årskurs/-kull kan ikke gjenstå med emner fra 1. årskurs/-kull. Studenter som skal gå videre til 5. årskurs/-kull kan ikke gjenstå med emner fra 1. og 2. årskurs/-kull, og studenter som skal gå videre til 6. årskurs/-kull kan ikke gjenstå med emner fra 1., 2. og 3. årskurs/-kull.

For å videreføre studieretten i disse studieprogrammene kan en student ikke stå igjen med mer enn 22,5 studiepoeng og ikke bruke mer enn 2 år i samme årskurs/-kull. Tiden i hvert årskurs/-kull skal korrigeres for permisjoner og ut fra en eventuell redusert studieprogresjon (deltidsstudier), som må være godkjent i utdanningsplanen, jf. § 5, § 7 og § 8.

Det skal fremgå av studieplanen om studieprogrammet er inndelt i årskurs/-kull, jf. § 14 nr. 1.

Studenter som søker nytt opptak til samme studieprogram vil, når innpassing skal skje, få medregnet eventuell tidligere studietid i det årskurset/-kullet studenten blir plassert i. Det samme gjelder dersom det er stor grad av likhet mellom det studieprogrammet studenten har søkt opptak til og det studieprogrammet studenten har eller har hatt studierett til. Det kan gjøres unntak fra denne bestemmelsen dersom det er gått mer enn 3 år siden studieretten opphørte. Rektor fatter vedtak.

4. Fakultetet selv fatter vedtak om opphør av studieretten ut fra disse bestemmelsene. Fakultetet selv kan i spesielle tilfeller ved f.eks. sykdom, større familiære vansker, når størstedelen av studiet er gjennomført, ved særlige faglige forhold (oppflytting) eller andre tungtveiende grunner dispensere fra bestemmelsene i nr. 3. Der NTNUs styre har opprettet et overfakultært styre for en gruppe studieprogram, har dette styret myndighet til å treffe vedtak i dispensasjonssaker.
5. Student som ikke går inn under nr. 3, mister studieretten dersom han/hun ikke har avlagt studiepoeng i løpet av et studieår i det studieprogrammet eller årsstudiet studenten har fått studierett til. Dette gjelder ikke hvis studenten har meldt seg til og møtt til en eller flere eksamener i studieprogrammet eller årsstudiet eller dersom det er avtalt i utdanningsplanen at studenten ikke skal avlegge studiepoeng. Fakultetet selv fatter vedtak om opphør av studieretten.
6. En student som er tatt opp til et studieprogram og som følger dette med normal studieprogresjon (uten korreksjon for permisjoner og redusert studieprogresjon) har krav

på at programmets faglige mål, nivå og struktur ikke endres i den tiden han/hun har studierett til programmet. Studenten må likevel akseptere at det kan bli endringer i programmets emner og oppbygging så lenge dette ikke medfører at studenten blir forsinket i sin progresjon.

7. En student som er tatt opp til et studieprogram, årsstudium eller enkeltemner ved NTNU, har rett til å melde seg til vurdering i andre emner hvis han/hun fyller kravene til det. Studenten har også rett til å følge undervisning i emner utenfor studieprogrammet eller årsstudiet dersom adgangen til emnene ikke er begrenset. Disse rettighetene har studenten også etter at studieprogrammet er fullført.

### **§ 5. Utdanningsplan**

Fakultetet og studenter, som er tatt opp til studier på 60 studiepoeng eller mer, skal innen utløpet av første semester inngå utdanningsplan. Utdanningsplanen kan endres etter avtale med fakultetet. Utdanningsplanen er en gjensidig avtale mellom studenten og NTNU om plikter og ansvar begge parter har for studentens studieløp og plikter og ansvar studenten har overfor sine medstudenter. Utdanningsplanen viser innholdet og progresjonen i den planlagte utdanningen for studenten, jf. § 6 nr. 2.

### **§ 6. Registrering**

1. Studenter med studierett ved NTNU plikter å registrere seg og betale semesteravgift ved NTNU hvert semester innen de frister rektor fastsetter. Fristene skal kunngjøres i studiehandboka og på NTNUs nettsider. Studenter som ikke betaler semesteravgift innen fristen, i samsvar med forskrift 12. februar 2001 nr. 153 om studentsamskipnader § 10, mister studieretten. Fakultetet selv fattar vedtak om opphør av studierett på grunn av manglende betaling av semesteravgift.
2. For studenter som har inngått utdanningsplan, skal registreringen fastsette og bekrefte opplysningene i utdanningsplanen for inneværende semester om
  - hvilke emner studenten skal følge undervisning i
  - hvilke emner studenten melder seg til vurdering i
  - eventuelle andre aktiviteter, fastsatt i studieprogrammet som studenten skal delta i
  - andre opplysninger som kan justeres og har betydning for progresjonen i eget studium.
3. Studenter som ikke er pålagt å inngå utdanningsplan eller ennå ikke har inngått utdanningsplan, har tilsvarende plikt til å registrere seg. Registreringen skal vise hvilke emner studenten skal følge undervisning i og skal vurderes i det semesteret.
4. Registrering gir adgang til de ressursene NTNU tilbyr for at studenten skal kunne gjennomføre sine emner det semesteret.

### **§ 7. Permisjon**

1. Fakultetet avgjør søknad om permisjon. Permisjon fra studiene gis fortrinnsvis for et helt studieår. For kortere tidsrom gis permisjon til utgangen av et semester. En student må ha gjennomført mer enn 30 studiepoeng av emnene som inngår i studieprogrammet for å søke permisjon uten å grunngi søknaden.
2. Fakultetet kan innvilge søknad om permisjon ut over ett år dersom det foreligger dokumenterte særskilte behov eller tvingende grunner, som f.eks. sykdom, omfattende omsorgsansvar, militærtjeneste, sivilteneste.
3. Studenten må godta at det kan bli gjort endringer i studieprogrammet i løpet av permisjonstiden.

### **§ 8. Deltidsstudier**

Studiene ved NTNU kan gjennomføres som deltidsstudier etter avtale med fakultetet. Prosentvis andel av normert studieprogresjon skal angis i utdanningsplanen.

### **§ 9. Studenter uten studierett**

1. Den som ikke er tatt opp som student, har rett til å melde seg til vurdering i et emne i samsvar med universitetsloven § 3-10. Fakultetet avgjør om vilkårene for oppmelding til vurdering er oppfylt og kan gi nærmere regler om adgangen til å gå opp til vurdering uten å være tatt opp som student.
2. Rektor kan fastsette særskilt oppmeldingsfrist for slik vurdering. Rektor kan også fastsette at de som ikke er tatt opp som studenter til et emne, skal betale eksamensavgift som skal dekke institusjonens merutgifter ved å vurdere denne gruppen.

### **§ 10. Undervisning – delegasjon etter universitetsloven § 3-8**

1. Fakultetet selv kan bestemme at visse forelesninger bare skal være for institusjonens studenter eller visse grupper av studenter dersom forelesningens art tilsier det, jf. universitetsloven § 3-8.
2. Fakultetet selv kan bestemme at andre enn emnets studenter skal få delta på kurs og øvelser når det er ledig kapasitet.

### **§ 11. Bortvisning, utestengning – delegasjon etter universitetsloven § 4-8 nr. 1**

1. Fakultetet selv kan gi en student som opptrer på en måte som virker grovt forstyrrende for medstudenters arbeid eller for virksomheten ved institusjonen ellers, skriftlig advarsel om at forslag om bortvisning vil bli fremmet for Styret dersom den klanderverdige atferden fortsetter. I saker som ikke er fakultetsspesifikke har rektor denne myndigheten.
2. Fakultetet selv kan gi en student skriftlig advarsel om at forslag om utestenging vil bli fremmet for Styret dersom studenten ikke respekterer bortvisning vedtatt av Styret. I saker som ikke er fakultetsspesifikke har rektor denne myndigheten.
3. Vedtak om skriftlig advarsel kan påklages til Den sentrale klagenemnd ved NTNU.

## **Kapittel 3. Studienes organisering**

### **§ 12. Studieåret**

1. Studieåret er på 40 uker og er delt i to semestre. Høstsemesteret er på 19 uker. Høstsemesteret er avsluttet før årsskiftet. Vårsemesteret er på 21 uker.
2. NTNUs styre kan godkjenne at studieprogram ved NTNU kan avvike fra den ordinære struktureringen beskrevet i nr. 1 dersom studieåret til sammen utgjør minst 40 uker og studieprogrammet har et studieopplegg som gjennomføres frittstående fra andre studier ved NTNU.

### **§ 13. Studieprogram**

1. Studieprogrammene ved NTNU er organisert etter følgende ulike modeller, ved at de:
  - fører til en bachelorgrad med et innhold som skal kunne bygges ut til en mastergrad
  - gir et integrert studieløp fram til en mastergrad eller en profesjonsgrad
  - fører til en mastergrad som bygger på en fullført bachelorgrad eller tilsvarende.Styret oppretter og nedlegger studieprogram. Når styret oppretter et nytt studieprogram, skal Styret samtidig fastsette hvilket fakultet som skal administrere studieprogrammet.
2. Studieprogrammene har en hovedprofil som gir en faglig fordypning med et omfang på

minst 80 studiepoeng. Alle studieprogram til 5-årige integrerte mastergrader skal også tilfredsstillere kravene til bachelorgrad.

3. Studieprogrammene bygges opp av emner. Emnene som tilbys skal være 7,5 studiepoeng eller multiplum av dette. Emnene kan være obligatoriske eller valgfrie i studieprogrammet. Fakultetet oppretter og nedlegger emner. Der NTNUs styre har opprettet et overfakultært styre for en gruppe studieprogram, har dette styret denne myndigheten. Oppretting av emner som forutsetter økt basisuttelling i modellen for fordeling av den statlige bevilgningen må vedtas av Styret.
4. Alle studieprogram som fører til lavere grad og integrerte studieprogram som fører til høyere grad eller profesjonsgrad, skal inneholde tre fellesemner:
  - Ex.phil. på 7,5 studiepoeng som skal være likt for alle studenter. Ex.phil. bør primært legges til 1. semester, men dette kan fravikes dersom faglige hensyn tilsier det.
  - Ex.fac. på 7,5 studiepoeng som er fakultetsspesifikt. Emnet kan inngå som en del av hovedprofilen og skal legges til første studieår.
  - Perspektivemne på 7,5 studiepoeng som skal være et emne som representerer en annen studiekultur enn det studieprogrammet studenten er tatt opp til.

#### § 13a. Årsstudium

Rektor oppretter og nedlegger årsstudier etter forslag fra Utdanningsutvalget. Rektor fastsetter hvilket fakultet som skal administrere årsstudiet.

#### § 14. Studieplan og emnebeskrivelser

1. Alle studieprogram er beskrevet i en studieplan. Det fakultetet som administrerer studieprogrammet, vedtar studieplan. Der NTNUs styre har opprettet et overfakultært styre for en gruppe studieprogram, vedtar dette styret studieplanen. Studieplanen skal gi opplysninger om eventuelle opptakskrav og rangeringsregler for studieprogrammet. Studieplanen skal fastsette:
  - studieprogrammets læringsmål og profesjonsmål eller yrkesmål
  - eventuelle anbefalte forkunnskaper for studieprogrammet
  - hvilket fakultet som administrerer studieprogrammet
  - hvilke emner som inngår i studieprogrammet
  - studieprogrammets omfang i studiepoeng
  - hvilke emner som til sammen oppfyller kravet til hovedprofil
  - oppbyggingen av studieprogrammet, om studieprogrammet er inndelt i årskurs/-kull, studieretninger, hva som er fellesemner, hva som er obligatorisk og valgfritt, og rekkefølgen på emnene
  - mulighetene for utveksling med utenlandske læresteder
  - andre bestemmelser av betydning for gjennomføring og kvalitetssikring
  - overgangsordninger ved endring av studieplanen.
2. Alle emner skal være beskrevet i en emnebeskrivelse. Fakultetet skal utarbeide emnebeskrivelsene for egne fagområder. Hver emnebeskrivelse skal inneholde:
  - læringsmål
  - faglig forutsetning for å bli tatt opp til emnet
  - faginnhold
  - læringsformer

- emnets omfang i studiepoeng
- undervisningsomfang
- eventuell obligatorisk undervisning
- hvilke aktiviteter som inngår, omfanget av dem og hvilke som er obligatoriske. f.eks. metodekurs, øvinger, praksis, feltkurs, ekskursjoner, laboratoriearbeid, gruppeoppgaver, semesteroppgaver, andre skriftlige oppgaver, kunstneriske framføringer
- faglige krav for å bli vurdert
- hvilke aktiviteter som skal vurderes underveis og som skal inngå i sluttkarakteren
- organisering av eventuell avsluttende eksamen (hvor ofte, når i semesteret, dato e.l.)
- eventuelle hjelpemidler ved avsluttende eksamen
- vurderingsform og karakterskala for de enkelte delvurderingene
- vektning av delvurderingene som inngår i sluttkarakteren.

#### **§ 15. *Innpassing***

1. Fakultetet avgjør søknader om innpassing til videre studier på grunnlag av ekstern utdanning eller realkompetanse etter universitetsloven § 3-5. Det forutsettes at den eksterne utdanningen er godkjent som utdanning på universitets- og høyskolenivå.
2. Fakultetet avgjør søknader om godkjenning som faglig jevn god med grad eller utdanning etter universitetsloven § 3-5.

#### **§ 16. *Fritak for vurdering***

1. Fakultetet skal gi fritak for avsluttende eksamen, prøve eller annen vurdering når studenten kan dokumentere at tilsvarende vurdering er gjort ved NTNU eller en annen institusjon. Fakultetet kan også gi fritak på grunnlag av annen velegnet eksamen, prøve eller annen vurdering, eller på grunnlag av dokumentasjon av realkompetanse, jf. universitetsloven § 3-5. Ved behandling av søknad om fritak skal fakultetet ta hensyn til tidligere undervisning og vurdering vedrørende nivå, omfang og innhold.
2. Studenten sender søknaden til det fakultetet som administrerer studieprogrammet han/hun har studierett til.

#### **§ 17. *Reduksjon i studiepoeng***

Dersom en student blir vurdert i emner der innholdet helt eller delvis dekker hverandre, skal summen av studiepoengene for disse emnene reduseres. Fakultetene vurderer omfanget av reduksjonen i hvert enkelt tilfelle. Er noen av emnene studenten har tatt ved NTNU obligatoriske, skal reduksjonen gjøres i de ikke-obligatoriske emnene. For øvrig skal reduksjonen gjøres i det eller de emner som fører til den gunstigste karakteren for studenten. Det skal framgå av karakterutskriften eller vitnemålet hva grunnlaget for reduksjonen er.

### **Kapittel 4. Grader**

#### **§ 18. *Tildeling av grad***

Fakultetene tildeler grader med rett til tilsvarende tittel i samsvar med den ansvarstildelingen Styret fastsetter når det godkjenner nye studieprogram.

#### **§ 19. *Bachelorgrad***

1. Fakultetet tildeler bachelorgraden på grunnlag av et gjennomført studieprogram eller et fritt valg av emner når en student har fullført studieløp med et omfang på minst 180

studiepoeng. I de 180 studiepoengene skal det inngå:

- en hovedprofil på minst 80 studiepoeng, der studieplanen definerer kravet for hovedprofilen
  - fellesemner på 22,5 studiepoeng, jf. § 13 nr. 4.
2. Dersom bachelorgraden ikke bygger på et tilrettelagt studieprogram, tildeler det fakultetet graden der hovedprofilens faglige innhold hører til. Har studenten en grad der mer enn én hovedprofil inngår, velger studenten selv hvilket av de faglig relevante fakultetene som skal tildele graden.

#### **§ 20. Mastergrad**

1. For å bli tatt opp til et masterprogram som bygger på en lavere grad, må studenten
- ha oppnådd bachelorgrad eller tilsvarende
  - ha bestått vurderinger i minst 80 studiepoeng i fagområdet til den aktuelle mastergraden, spesifisert i studieplanen for det aktuelle masterprogrammet
  - ha oppfylt øvrige opptakskrav fastsatt i studieplanen for masterprogrammet.
- For opptak til erfaringsbasert masterprogram gjelder ikke andre strekpunkt. I stedet kreves minst 2 års relevant yrkespraksis.
2. For å få tildelt en mastergrad må studenten
- enten tilfredsstille opptakskravene til masterprogrammet og i tillegg ha bestått relevante studier på minst 120 studiepoeng, der studieplanen kan angi at inntil 30 studiepoeng kan erstattes av relevant praksis
  - eller ha fullført et sammenhengende studieløp normert til 300 studiepoeng, der kravene til bachelorgraden er inkludert.
3. I masterprogrammene etter nr. 2 skal det inngå en masteroppgave som i omfang er minst 30 studiepoeng, men ikke mer enn 60 studiepoeng.
4. For å få tildelt mastergrader som er normert til mindre enn 90 studiepoeng, må kravene som er spesielt fastsatt for disse studieprogrammene være oppfylt.

#### **§ 21. Candidata/candidatus medicinae**

I studieprogram som fører fram til graden *candidata/candidatus medicinae*, inngår fellesemner slik det er fastsatt i § 13 nr. 4. Graden bygger på et sammenhengende studieløp normert til 360 studiepoeng. Det medisinske fakultet fastsetter selv innholdet i studieprogrammet og øvrige krav for å tildele graden.

#### **§ 22. Candidata/candidatus psychologiae**

I studieprogram som fører fram til graden *candidata/candidatus psychologiae*, inngår fellesemner slik det er fastsatt i § 13 nr. 4. Graden bygger på et studium på 60 studiepoeng og en etterfølgende sammenhengende profesjonsdel normert til 300 studiepoeng. Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse fastsetter selv innholdet i studieprogrammet og øvrige krav for å tildele graden.

### **Kapittel 5. Vurdering**

#### **§ 23. Vurdering**

1. I alle emner eller emnegrupper som inngår i studieprogram, skal det hvert studieår være tilbud om vurdering av studentenes kunnskaper og ferdigheter som fører til en karakter. Vurderingen skal skje i form av en avsluttende vurdering, eventuelt på grunnlag av ulike typer undervisvurderinger nærmere beskrevet i studieplanen.



2. For å bli vurdert må studenten ha registrert seg det semesteret, og oppfylle de faglige kravene emnebeskrivelsen setter for å få adgang til å bli vurdert.
3. En student som har levert besvarelse, kan ikke unndra seg sensur. Studenten kan heller ikke unndra seg sensur dersom eksaminasjonen har startet ved muntlig prøve.

#### § 24. Eksamensperioder

Avsluttende eksamen legges til slutten av hvert semester. Rektor fastsetter eksamensperiodene. Datoene blir kunngjort i studiehandboka. Rektor kan bestemme at avsluttende eksamen i emnet blir lagt utenfor denne perioden dersom det er faglige eller praktiske grunner til det.

#### § 25. Avsluttende eksamen

Emnebeskrivelsen fastsetter om det skal holdes avsluttende eksamen i emnet og hvilke krav som er stilt for at en student kan få adgang til avsluttende eksamen. Avsluttende eksamen er alltid karaktergivende.

#### § 26. Instruks ved avsluttende eksamen

Rektor kan fastsette felles instruks for henholdsvis

- studenter som har adgang til avsluttende eksamen
- eksamensinspektører
- faglærers tilstedeværelse i eksamenslokalet under skriftlig avsluttende eksamen.

Instruksene tas inn i studiehandbøkene.

#### § 27. Gyldig forfall til avsluttende eksamen

1. Dersom en student ikke kan møte til avsluttende eksamen på grunn av sykdom eller andre tvingende grunner, må søknad om å få fraværet godkjent som gyldig forfall sendes Studieavdelingen. Søknaden må framsettes senest en uke etter den første avsluttende eksamen som sykefraværet gjelder for, og skal inneholde opplysninger om hvilke avsluttende eksamener det søkes om gyldig forfall for. Dokumentasjon skal være vedlagt søknaden. Tidsrom for sykemeldingen skal framgå av legeattesten.
2. En student som blir syk under avsluttende 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 nr. 1.

#### § 28. Utsatt eksamen

1. I emner der det blir holdt avsluttende eksamen bare én gang pr. studieår, skal det holdes utsatt eksamen før neste avsluttende eksamen. Studenter som har hatt gyldig forfall til avsluttende eksamen, har adgang til utsatt eksamen. Det samme har studenter som har møtt til avsluttende eksamen og ikke har bestått denne eksamen.
2. Studentene må melde seg til utsatt eksamen innen den fristen som fakultetet eller de utfyllende reglene fastsetter.
3. Fakultetet, i samråd med rektor, kan legge utsatt eksamen til samme eksamensperiode som avsluttende eksamen, til neste eksamensperiode eller i et fast tidsrom utenom eksamensperiodene. For bestemte studieprogram kan tidspunktet for utsatt eksamen, som en fast ordning, fastsettes i utfyllende regler.
4. Ved utsatt eksamen skal vurderingsformen være faglig jevn god med vurderingsformen ved avsluttende eksamen. Avvikende vurderingsform ved utsatt eksamen skal fremgå av emnebeskrivelsen.

### **§ 29. Gyldig forfall til andre vurderinger enn avsluttende eksamen**

Fakultetet skal, hvis det er praktisk mulig, sørge for at studenter med gyldig forfall til andre vurderinger enn avsluttende eksamen kan få gjennomført sine vurderinger i løpet av semesteret og før eventuell avsluttende eksamen i emnet.

### **§ 30. Adgang til ny vurdering**

1. En student som blir vurdert til ikke å ha bestått i emnet, har rett til å framstille seg til ny vurdering. Emnebeskrivelsen eller utfyllende regler fastsetter hvilke karaktergivende aktiviteter som må tas opp igjen når studenten ikke har bestått emnet.
2. Studenten har adgang til ny praksisperiode én gang dersom første gang vurderes til ikke bestått.
3. Dersom studenten har bestått, har han/hun rett til å framstille seg bare én gang i hvert emne for å forbedre karakteren. Hvis studenten har meldt seg til eksamen, og ikke trukket seg innen den fristen som er fastsatt av studiedirektøren, telles dette som et forsøk. Det er beste karakter som teller. Der karakteren fastsettes på grunnlag av flere delvurderinger, må alle vurderingene tas opp igjen.

### **§ 31. Gjentak av masteroppgaven eller hovedoppgaven**

En student kan levere ny eller revidert oppgave én gang dersom masteroppgaven eller hovedoppgaven ikke er bestått. Det er ikke adgang til å få vurdert en ny masteroppgave eller hovedoppgave i samme studieprogram når studenten tidligere har fått vurdert sin oppgave med bestått resultat.

### **§ 32. Pensum ved ny vurdering/utsatt eksamen**

Ved ny vurdering og ved utsatt eksamen gjelder det pensumet som er fastsatt for emnet på tidspunktet for ny vurdering eller utsatt eksamen. Ved nasjonale rammeplanendringer kan det av departementet bli fastsatt særordninger. Ved betydelige endringer i pensum skal det være anledning til å bli vurdert etter gammel ordning i minst ett år, men maksimalt to år, etter at nyordningen trådte i kraft.

### **§ 33. Særskilt tilrettelagt vurdering**

1. For å gi alle studenter tilnærmet like arbeidsvilkår ved vurdering, kan studenter med særskilte behov, som er tilstrekkelig dokumentert, søke om tilrettelagt vurdering. Tilretteleggingen skal ikke føre til en reduksjon av de faglige krav som stilles ved det enkelte studium.
2. Tilretteleggingen kan enten være praktisk rettet i form av å kunne bruke spesielle hjelpemidler eller få utvidet tid. I spesielle tilfeller kan det innvilges bruk av annen vurderingsform enn den ordinære eller annen form for tilrettelegging.
3. Er behovet permanent, innvilges tilrettelegging i form av spesielle hjelpemidler for hele studietiden.
4. Søknad, vedlagt dokumentasjon, sendes Studieavdelingen innen fristen for registrering. Søknaden avgjøres av rektor. Ved søknad om annen vurderingsform enn den som er oppgitt i emnebeskrivelsen, skal rektor avgjøre søknaden i samråd med fakultetet.
5. Studenter med akutt oppståtte spesielle behov skal så langt det er mulig få tilrettelagt vurdering etter samme retningslinjer som ovenfor. Søknad med tilstrekkelig dokumentasjon må sendes Studieavdelingen så snart den akutte situasjonen har oppstått.

### **§ 34. Målform og språk ved skriftlig vurdering**

1. Bestemmelser om bruk av målform i eksamensoppgaver er gitt i forskrift 7. juli 1987 nr. 4148 om målform i eksamensoppgaver. Forskriften er gitt med hjemmel i lov 11. april

1980 nr. 5 om målbruk i offentlig teneste.

2. Eksamensoppgaver som gis på norsk mål, skal foreligge i begge målformer (bokmål og nynorsk). Unntatt er oppgaver i faget norsk. Har alle studentene ønsket samme målform, kan oppgavene gis i bare denne målformen. Studentene velger målform når de melder seg til vurdering.
3. Dersom undervisningen gis på et ikke-skandinavisk språk, skal eksamensoppgaver i tillegg gis på undervisningsspråket. Søknad om å få oppgave gitt på annet språk enn norsk eller undervisningsspråket, avgjøres av fakultetet.
4. Til eksamen på høyere grads nivå kan fakultetet selv bestemme at oppgaveteksten gis på et ikke-skandinavisk språk, selv om det ikke er krav om at besvarelsen skal leveres på det språket. Høyere grads nivå betyr her master eller 4., 5. eller 6. årskurs/-kull i integrerte studieprogram. Bestemmelser om dette skal være angitt i emnebeskrivelsen.
5. Dersom en vesentlig del av emnets pensum er på et annet språk enn undervisningsspråket, kan fakultetet bestemme at oppgaveteksten i tillegg skal gis i det språket.
6. Vurderingsbesvarelser og masteroppgaver kan leveres på norsk, svensk, dansk eller engelsk hvis det ikke er fastsatt annen ordning i emnebeskrivelsen eller studieplanen.
7. Der et annet fremmedspråk enn engelsk inngår i egenarten til emnet, i dets læringsmål eller pensum, fastsetter fakultetet hvilket språk kandidatene kan bruke i sine vurderingsbesvarelser.
8. Masteroppgaven skrives på det språket som er mest relevant for innholdet i oppgaven og de praktiske forholdene for hver enkelt masterstudent. Fakultetet selv avgjør hvilke språk som kan godkjennes innenfor disse rammene. Masteroppgaver som skrives på norsk, skal ha et sammendrag på engelsk eller et annet relevant fremmedspråk. Masteroppgaver som skrives på et ikke-skandinavisk språk, skal ha et kort sammendrag på norsk. Fakultetet kan gi unntak fra denne bestemmelsen dersom studenten er fremmedspråklig og ikke behersker et av de skandinaviske språkene (norsk, svensk eller dansk).

### § 35. Lukking av muntlig prøve

Fakultetet kan bestemme at muntlig prøve ikke skal være offentlig, etter ønske fra studenten, når tungtveiende hensyn taler for det, jf. universitetsloven § 3-9 nr. 3. Fakultetet skal sikre at vurderingen også i disse tilfellene sikrer det faglige nivå ved studiet.

### § 36. Fusk/forsøk på fusk

1. Ved fusk/forsøk på fusk kan Den sentrale klagenemnd annullere vurdering i samsvar med universitetsloven § 4-7. Det samme gjelder godkjenning av kurs, godskrivning eller godkjenning av utdanning eller fritak for vurdering.
2. Den sentrale klagenemnd kan, i samsvar med universitetsloven § 4-8 nr. 3, utestenge en student som har opptrådt på denne måten i inntil ett år. Studenten kan også fratras retten til å gå opp til eksamen ved institusjoner som går inn under loven i inntil ett år.
3. Nærmere informasjon om behandling av fusk framgår av Veiledende retningslinjer ved behandling av fusk/forsøk på fusk til eksamen ved NTNU av 30. mai 2001.

## Kapittel 6. Sensor

### § 37. Sensorer

1. Fakultetet selv oppnevner sensorer, jf. universitetsloven § 3-9 nr. 2. For tverrfakultære emner (f.eks. *Eksperter i team*) som ikke er administrert av et fakultet, oppnevner rektor ekstern(e) sensor(er). Eksterne sensorer ved klage oppnevnes av fakultetet selv. Oppnevning skjer for perioder på 3 år.
2. Det skal være minst to sensorer ved muntlig prøve og vurdering av praksisopplæring e.l.

som etter sin art ikke lar seg etterprøve. Det skal være minst to sensorer, hvorav minst én ekstern, ved bedømmelsen av masteroppgaven/hovedoppgaven, jf. universitetsloven § 3-9 nr. 2

3. Fakultetet selv fastsetter retningslinjer enten generelt eller for det enkelte studieprogram for hvordan ekstern deltakelse i vurderingen skal gjennomføres, enten ved ekstern deltakelse i den enkelte vurdering eller ved ekstern evaluering av vurderingsordningene.

### § 38. Sensurfrister

Etter universitetsloven § 3-9 nr. 4 er sensurfristen 3 uker hvis ikke særlige grunner gjør det nødvendig å bruke mer tid. Når særlige grunner inntreffer, skal ny sensurdato offentliggjøres. Sensurfrist for masteroppgaven/hovedoppgaven er 3 måneder.

## Kapittel 7. Karakterer

### § 39. Karakterskalaer

Vurdering gis i form av karakterer enten etter en skala fra A til F eller bestått/ikke bestått. A er beste karakter og E er dårligste ståkarakter. Karaktertrinnene gis følgende betegnelse og generell beskrivelse:

| <i>symbol</i> | <i>betegnelse</i> | <i>generell, ikke fagspesifikk beskrivelse av vurderingskriterier</i>   |
|---------------|-------------------|---|
| A             | fremragende       | Fremragende prestasjon som klart utmerker seg. Kandidaten viser svært god vurderingsevne og stor grad av selvstendighet.                            |
| B             | meget god         | Meget god prestasjon. Kandidaten viser meget god vurderingsevne og selvstendighet.  |
| C             | god               | Jevnt god prestasjon som er tilfredsstillende på de fleste områder. Kandidaten viser god vurderingsevne og selvstendighet på de viktigste områdene. |
| D             | nokså god         | En akseptabel prestasjon med noen vesentlige mangler. Kandidaten viser en viss grad av vurderingsevne og selvstendighet.                            |
| E             | tilstrekkelig     | Prestasjonen tilfredsstillende minimumskravene, men heller ikke mer. Kandidaten viser liten vurderingsevne og selvstendighet.                       |
| F             | ikke bestått      | Prestasjon som ikke tilfredsstillende de faglige minimumskravene. Kandidaten viser både manglende vurderingsevne og selvstendighet.                 |

Fullført/ikke fullført benyttes der det ikke kreves vurderinger.

Fakultetet skal utarbeide fagspesifikke beskrivelser av vurderingskriteriene.

### § 40. Gjennomsnittskarakter

Det kan beregnes gjennomsnittskarakter av oppnådde resultater i utdanningsplanen dersom det er gitt bokstavkarakter for minst 75% av studiepoengene. Ved beregning av gjennomsnittskarakter skal alle oppnådde sluttkarakterer i hvert enkelt emne legges til grunn. Gjennomsnittskarakteren beregnes slik:

1. Hver bokstavkarakter erstattes av en tallekvivalent, A=5, B=4, C=3, D=2, E=1.
2. Tallekvivalenten multipliseres med emnets studiepoeng, og de enkelte produktene av studiepoeng og tallekvivalent summeres for de emner som inngår.
3. Produktsummen divideres med totalt antall studiepoeng som inngår i samlingen av aktuelle emner.

4. Kvotienten regnes ut med én desimal.
5. Gjennomsnittskaracteren blir den bokstavkaracter som har heltallet i kvotienten som tall-ekvivalent, etter at vanlig forhøyningsregel er brukt.

#### § 41. Hovedkaracter

1. Utfyllende regler angir om det gis hovedkaracter.
2. Med hovedkaracter menes en samlekaracter som gis for hele studieprogrammet ved tildeling av grad. Karacteren beregnes som et veiet gjennomsnitt av tellende bokstavkaracter for de emner som inngår i graden. For å få beregnet hovedkaracter må studenten ha bestått karacter i emner ved NTNU på til sammen minst 120 studiepoeng, og det må være benyttet bokstavkaracter i minst 75% av studiepoengene som inngår. Utrekningsmetoden for hovedkaracter er den samme som for gjennomsnittskaracteren i § 40.

#### § 42. Begrunnelse og klage

1. Begrunnelse for og klage over karacterfastsetting behandles etter universitetsloven § 5-3. Ønske om begrunnelse og klage framsettes for fakultetet. Hvis det er gitt skriftlige retningslinjer for bedømmelsen, skal disse være tilgjengelig for studentene etter at karacter er satt, jf. universitetsloven § 5-3 nr. 3.
2. Ved ny sensur skal det være minst to nye sensorer, hvorav minst én ekstern, jf. universitetsloven § 3-9 nr. 5. De nye sensorene skal ikke ha informasjon om karacter, begrunnelse eller studentens begrunnelse for klagen.

Hvis sensor(ene) ved førstegangssensur oppdager avskrift uten at kilde er oppgitt, men forholdet ikke anses som så alvorlig at det blir rapportert som fusk, kan sensor(ene) orientere instituttet. Hvis studenten klager på karacteren, kan instituttet opplyse om den manglende kildehenvisningen til de nye sensorene. Instituttet orienterer studenten om at de nye sensorene vil bli informert om den manglende kildehenvisningen.

3. Ved bruk av løpende vurdering kan studenten framsette klage først når sluttkaracter for emnet eller emnegruppen er kunngjort, men ikke etter hver enkelt delvurdering. Studenten har rett til å få begrunnelse for karacterfastsettingen etter hver enkelt vurdering.
4. Formelle feil kan påklages i samsvar med universitetsloven § 5-2. Klagen framsettes for fakultetet. Det er bare vurderinger underveis i studieløpet, som skal inngå på vitnemålet eller regnes inn i karacter for endelig studium, som kan påklages etter § 5-2.
5. Ved klage på karacterfastsettingen på gruppearbeid, der det gis en felles karacter, må alle studentene samtykke i og undertegne klagen. Det samme gjelder klage over formelle feil i disse tilfellene.

### Kapittel 8. Vitnemål og karacterutskrifter

#### § 43. Vitnemål

1. Vitnemål utstedes ved fullført grad eller fullført utdanning. Vitnemål utstedes normalt bare én gang for samme grad/utdanning. Vitnemålet skal gi opplysninger om hvilket studieprogram som ligger til grunn for graden. Vitnemålet skal gi opplysninger om hvilket semester og år graden/utdanningen er fullført. Eventuell hovedkaracter angis i vitnemålet. Diploma supplement inngår som en del av vitnemålet. Karacterutskrift som inneholder de emner studenten har bestått, følger som vedlegg til vitnemålet.
2. For at en kandidat skal få utstedt vitnemål for grad fra NTNU må minst 60 av studiepoengene, som skal inngå i beregningsgrunnlaget for graden, være avlagt ved NTNU.
3. For grader som gis i samarbeid med andre norske eller utenlandske institusjoner

(fellesgrader) må minst 30 studiepoeng være avlagt ved NTNU.

4. Ved godskrivning av utdanning, som tidligere har inngått i beregningsgrunnlaget for en grad eller som del av en grad eller yrkesutdanning, må en student i tillegg ha avlagt minst 60 nye studiepoeng før det kan tildeles en ny grad. Fakultetet selv kan fastsette krav om inntil 90 nye studiepoeng for bestemte utdanninger. Der NTNUs styre har opprettet et overfakultært styre for en gruppe studieprogram, har dette styret myndighet til å vedta krav om inntil 90 nye studiepoeng.

#### **§ 44. Karakterutskrift**

Studenter skal, på anmodning, få bekreftet utskrift av beståtte karakterer. Utskriften skal inneholde gjeldende karakter i emnet, hvilket år og semester karakteren er oppnådd, tittel på emnet og emnets studiepoeng.

### **Kapittel 9. Utfyllende regler og ikrafttredelse**

#### **§ 45. Utfyllende regler**

Fakultetet selv kan gi utfyllende regler til forskriften. For tverrfakultære studieprogram skal utfyllende regler godtas av alle involverte fakultet. Der NTNUs styre har opprettet et overfakultært styre for en gruppe studieprogram, vedtar dette styret utfyllende regler.

#### **§ 46. Ikrafttredelse**

Forskriften trer i kraft straks. Samtidig oppheves forskrift 11. februar 2003 nr. 185 om studier ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU), forskrift 29. mars 2000 nr. 339 om graden Master of Science ved de allmennvitenskapelige studier ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) og forskrift 16. september 1998 nr. 941 om graden Master of Philosophy ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU).

# Utfyllende regler til studieforskriften for profesjonsstudiet i medisin

## Retningslinjer for inndeling i og bytte av CMED-gruppe

### Inndeling i CMED-grupper

Kullet deles tilfeldig i to CMED-grupper ved starten av studiet. Studieseksjonen vil ta hensyn til alder og kjønn ved inndelingen.

I fjerde studieår, semester IIC/IID, kan gruppene bli endret. Utveksling gjør at gruppene kan bli skjevfordelt. I slike tilfeller vil endring av kullgruppene kun gjelde for semester IIC/IID. Gruppene blir endret tilbake til ordinær inndeling før femte studieår IIIA/IIIB.

### Bytte av CMED-gruppe

Skriftlig søknad om bytting mellom CMED-grupper kan innvilges når det foreligger rimelig grunn for bytte, og der det ikke vil få konsekvenser for studieprogresjonen.

Som rimelig grunn for bytte regnes i prioritert rekkefølge:

1. Utveksling, da det kan være vanskelig å koordinere fagplanene i utlandet og hjemme.
2. Hovedoppgaveskriving med student på en annen CMED-gruppe. Utkast til protokoll, hvor veileder er oppført, må vedlegges.
3. Sosiale årsaker

Det er ikke anledning til å utveksle plasser innbyrdes.

### Søknadsfrist

1. mars for studenter som søker på grunnlag 2 (hovedoppgave) og 3 (sosiale årsaker).
1. juni for studenter som søker på grunnlag av 1 (utplassering).

Alle søknader leveres til og behandles av fakultetsadministrasjonen. Avgjørelsen kan påklages skriftlig til fakultetsadministrasjonen innen 14 dager etter at behandlingsresultatet er kunngjort. Klager skal behandles av Studieseksjonen. Studieseksjonens avgjørelse er endelig.

## Retningslinjer for søknad om permisjon fra medisinstudiet

Vedtatt i Studiestyret 21.01.1998. Revidert 24.05.05

Dersom du trenger eller ønsker et avbrudd i studiet, kan du søke om studiepermisjon. Søknaden skal være begrunnet og inneholde opplysninger om hva du skal bruke permisjonstiden til. Det stilles ikke spesielle krav for å få permisjon, men det tas alltid forbehold om plass på det kullet du vil gjenoppta studiet på. Dersom det er vanskelig å få plass på kullet, er permisjonsgrunnen avgjørende for hvem som får plass. *Se for øvrig F-sak 183-96 for mer informasjon om rangering.*

### Reglement for behandling av permisjonssøknader

En student som ønsker hel eller delvis permisjon fra studiet, må sende begrunnet søknad til Studieseksjonen om dette:

innen 1. mai for permisjon fra høstsemesteret

innen 1. november for permisjon fra vårsemesteret.

Ubegrunnede søknader blir automatisk plassert i kategori 3. En søknad kan avvises dersom den mottas etter at søknadsfristen har gått ut.

Etter vurdering plasseres permisjonssøknaden i en av følgende prioriteringskategorier:

- Kategori 1: Attestert, langvarig sykdom. Svangerskap, fødsel og omsorg for små barn. Andre særlige, tungtveiende velferdsgrunner.
- Kategori 2: Attestert deltakelse i organisert forskningsprosjekt. Deltakelse i andre organiserte, faglige eller vitenskapelige programmer med relevans til medisinstudiet.
- Kategori 3: Andre velferdsgrunner.

Permisjon kan gis for inntil ett år. Søknad om permisjon kan bare innvilges med forbehold om ledig plass på det kull søkeren ønsker å overføres til. Antall studenter på ett kull bør ikke avvike fra det normerte antall studenter med mer enn fire. Dette hensynet er retningsgivende for fakultetet ved behandling av permisjonssøknader.

Resultatet av søknadsbehandlingen meddeles studenten som deretter har en ukes frist til å trekke søknaden tilbake. Dersom søknaden ikke trekkes, vil Det medisinske fakultet disponere søkerens opprinnelige studieplass, og kan tilby denne til en student som er i permisjon og som ønsker å tre inn igjen i studiet.

Dersom flere studenter ønsker å begynne på et kull enn det som er praktisk mulig, vil tilbud om plass bli gitt etter prioriteringskategori. En student som ikke får plass umiddelbart etter avsluttet permisjonsperiode, vil bli plassert i kategori 1 for tildeling av plass på senere kull dersom kull sammensetningen tillater dette.

### Vedtak F-sak 183-96:

“I tilfeller der et studentkull er så stort at det ikke kan ta imot alle studenter som går ned fra tidligere kull på grunn av permisjon, stryk til eksamen eller fravær fra obligatorisk undervisning, tas studentene inn etter følgende prioritet:

- 1.. Studenter som etter eksamensreglementet går ned på grunn av *ikke bestått* eksamen eller studenter som har søkt permisjon. De som har søkt permisjon tas inn etter prioriteringskategoriene i permisjonsreglementet.
2. Studenter som ikke har møtt til obligatorisk undervisning.”



## **Retningslinjer for utvekslingsopphold i utlandet**

vedtatt i Internasjonalt utvalg 14.09.01. Revidert 11.05.09

### **1. Søknadsprosedyre**

Studentene skal normalt følge de frister og regler i forbindelse med søknad som til enhver tid gjelder fra Internasjonal seksjon, NTNU.

### **2. Forhåndsgodkjenning**

Søknaden skal være forhåndsgodkjent ved Det medisinske fakultet, NTNU før søknaden sendes Internasjonal seksjon. For at søknaden skal kunne forhåndsgodkjennes må studieplan fra aktuelt lærersted fremvises.

### **3. Prioritering av søkerne**

I tilfelle flere søkere enn plasser prioriteres søkere etter følgende kriterier:

1. Fjerde årsstudenter som ikke har vært på utveksling tidligere.
2. Tredje og andre årsstudenter som ikke har vært på utveksling tidligere.
3. Fjerde årsstudenter som har vært ute tidligere.
4. Tredje årsstudenter som har vært ute tidligere.

Ved søkere som ellers står likt, foretas det loddtrekning.

### **4. Tidspunkt for utveksling**

Studenter ved Det medisinske fakultet gis normalt ikke anledning til utvekslingsopphold i utlandet i løpet av semester IA og IB. Anbefalt tidsrom for utveksling er innenfor siste halvdel av stadium I og stadium II. Imidlertid krever enkelte samarbeidsinstitusjoner at studentene har klinisk erfaring før utvekslingsoppholdet.

### **5. Rapport fra utvekslingsoppholdet**

Alle studenter som innvilges stipend for utenlandsoppholdet innenfor gjeldende ordninger skal utforme en rapport fra utenlandsoppholdet. Rapporten bør gjøre rede for faglig utbytte, samt erfaringer og tilrettelegging generelt. Rapporten sendes Studieseksjonen.

### **6. Bekreftelse på oppholdet utstedt av gjesteinstitusjon:**

Mot slutten av utenlandsopphold må studenten selv sørge for å skaffe en bekreftelse på oppholdet fra gjesteinstitusjon. Kopi av slik bekreftelse leveres Studieseksjonen etter hjemkomst.

### **7. Antall måneder som maksimalt kan benyttes til utvekslingsopphold:**

Det gis normalt ikke anledning til utvekslingsopphold i mere enn til sammen 12 måneder i løpet av medisinstudiet ved DMF.

### **8. Bekreftelse av utenlandsopphold**

Studenten må sende inn søknad om utenlandsopphold innen de frister som er fastsatt gjennom Internasjonal seksjon.

Studenten plikter innen 1. juni å informere fakultetet skriftlig om plassen aksepteres eller ikke. Etter denne fristen disponerer Det medisinske fakultet søkerens opprinnelige studieplass i tidsrommet for innvilget utenlandsopphold.

## **Retningslinjer for søknad om særplass/særordning under utplassering i IIIB og IIC**

Vedtatt av Fakultetsstyret 29.09.99. Revidert 04.04.11

### 1. Definisjoner

Særplass i utplassering lokalsykehus gir etter søknad direkteplassering ved lokalsykehus. Maksimalt 50% av plassene på det enkelte sykehus kan benyttes til særplass. Unntakene er St. Olavs hospital HF (inntil 100%) og Orkdal sykehus (inntil 100%). Ubenyttede plasser ved St. Olavs hospital blir som hovedregel ikke valgbare.

Særplass i utplassering kommunehelsetjenesten gir ikke direkteplassering ved utplasseringssted. Studenter med særplass får forrang før resten av studentene i kullet.

### 2. Søknadsprosedyre

Søknad om særplass/særordning stiles og sendes Det medisinske fakultet ved Studieseksjonen. Søknad skal vedlegges dokumentasjon i form av attester, legeerklæringer o.l. Søknader om særplass under sykehus- og kommunehelsetjenesten behandles hver for seg.

### 3. Søknadsfrist

Frist for søknad om særplass/særordning under sykehus- og kommunehelsetjenesten, er 1. mars studieåret før utplassering. Dette gjelder både CMEDgruppe 1 og 2.

### 4. Kriterier for særplass/særordning

- a. Foreldre med små barn, kan etter en helhetsvurdering innvilges særplass/særordning i samsvar med behov.
- b. Medisinske indikasjoner kan berettige til særplass/særordning etter en helhetsvurdering i hvert enkelt tilfelle.
- c. Andre særlig tvingende grunner.

### 5. Presiseringer

- a. Den enkelte student plikter å søke å legge forholdene slik til rette for at utplasseringen kan gjennomføres uten tildeling av særplass/særordning.
- b. Ektefelles/samboers arbeids- eller utdannings situasjon gir alene ikke grunnlag for særplass/særordning.
- c. Utplasseringen i stadium III regnes som hovedbeskjeftigelse. Forskning, arbeid eller økonomiske forhold gir som hovedregel ikke grunnlag for særplass/særordning.

Det tillates ikke at studentene inngår egne avtaler med sykehus eller kommunehelsetjenesten uten at fakultetet har gitt godkjenning for dette.

### 6. Iverksetting

Alle søknader leveres til og behandles av studieseksjonen ved DMF. Avgjørelsen kan påklages skriftlig til studieseksjonen innen 14 dager etter at behandlingsresultatet er kunngjort. Klager skal behandles av studieseksjonen. Studieseksjonens avgjørelse er endelig.

## **Retningslinjer for dekking av utgifter til bolig og reise under utplassering i IIIB og IIC– sykehus og kommune**

Vedtatt av Fakultetsstyret 29.09.99. Revidert 04.04.11

### **Sykehuspraksis**

#### Bolig og husleie

Det medisinske fakultet er i samarbeid med utplasseringsstedet ansvarlig for å skaffe studentene hybel under utplasseringen i Stadium III. Det gis ikke mulighet for å skaffe eget bosted på utplasseringsstedet.

#### Reiseutgifter

Studentene får dekket reisen til og reisen fra utplasseringsstedet etter faste satser ut fra billigste reisemåte med studentmoderasjon. Studenten må selv dekke merutgiftene hvis han/hun ønsker å reise på annen måte. Flytteutgifter og transport med bil/taxi dekkes ikke.

Reise til utplassering ved Orkdal sykehus dekkes av periodekort, buss.

#### Innkjøp av utstyr til hybler

Hyblene ved sykehusene skal inneholde nødvendig utstyr, ved mangler skal boligkontoret ved sykehusene kontaktes.

Ved tilfeller der boligkontorene ikke kan stille med nødvendig utstyr, må eventuelt innkjøp avklares med fakultetet i forkant. Utstyr som er kjøpt inn uten forhåndsgodkjenning vil ikke bli refundert av fakultetet.

#### Utplassering i utlandet

For studenter som får godkjent utplasseringsperioden i utlandet, kan fakultetet dekke deler av reiseutgift og bolig etter søknad.

Kvittering på utgifter må leveres studieseksjonen.

### **Kommunehelsetjenesten**

#### Bolig og husleie

Ved denne type praksis kan studentene selv skaffe bolig. Ansvarlig for utplasseringen i kommunehelsetjenesten må få vite dette i god tid og innen to uker etter valget.

Boligutgifter i forbindelse med utplassering i kommunehelsetjenesten dekkes som hovedregel uten søknad. DMF dekker rimeligste boalternativ på utplasseringsstedet.

Merutgifter som skyldes sykdom eller funksjonsnedsetting, vil bli vurdert individuelt.

#### Reiseutgifter

Studentene får dekket reisen til og reisen fra utplasseringsstedet etter billigste reisemåte med studentmoderasjon. Studenten må selv dekke merutgiftene hvis han/hun ønsker å reise på annen måte. Flytteutgifter og transport med bil/taxi dekkes ikke.

### **Innlevering av utgiftsbilag**

Utgiftsbilag - skal dekke reisen tur/retur Trondheim - utplasseringssted på billigste måte. Frist for innlevering av utgiftsbilag er fire uker etter at utplasseringen er avsluttet.

IIIB - refusjonsbilag leveres til studieseksjonen.

IIC – refusjonsbilag leveres til Institutt for samfunnsmedisin.

# Utfyllende regler til studieforskriften for 2-årige masterprogram

## Retningslinjer for innlevering og sensur av masteroppgave

Vedtatt av Dekanus 21.03.11. Gjelder for studenter som er tatt opp til 2-årig master ved Det medisinske fakultet i høstsemesteret 2011 eller senere.

### 1. Tidsramme for gjennomføring av masteroppgaven

#### *1.1 Normert studietid*

Normert studietid for et toårig masterprogram er fire semester, regnet fra det semesteret studenten fikk opptak til masterprogrammet.

#### *1.2 Frist for innlevering av masteroppgaven*

Normert frist for innlevering av masteroppgaven settes til utgangen av fjerde semester. Det enkelte masterprogram fastsetter en konkret innleveringsfrist i avslutningssemesteret.

Dersom studenten leverer masteroppgaven etter den normerte fristen, skal dette tas med i en helhetsvurdering ved karakterfastsettingen, jf. karakterbeskrivelsene for masteroppgaven (punkt 3). Dokumenterte forsinkelser (f.eks. på grunn av innvilget permisjon, innvilget nedsatt studieprogresjon eller problemer med datainnsamling/laboratoriearbeid) skal trekkes fra, og ikke ha innvirkning på karakterfastsettingen.

Absolutt frist for innlevering settes til 15. juni i åttende semester.

#### *1.3 Overskridelse av frist for innlevering*

Dersom den absolutte fristen for innlevering overskrides, vil studentens studierett til masterprogrammet bli avsluttet. Studenten må i slike tilfeller eventuelt søke om opptak til masterprogrammet på nytt, og starte med en ny masteroppgave.

### 2. Sensur av masteroppgaver

#### *2.1 Sensorer*

Masteroppgaven skal vurderes av to sensorer, som oppnevnes av masterprogrammets vertsinstitutt. Minst én av sensorene skal være ekstern, dvs. ikke ha et ansettelsesforhold ved NTNU. Studentens veileder(e) skal ikke være sensor(er).

Eksterne sensorer blir avlønnet i henhold til gjeldende satser ved Det medisinske fakultet. Interne sensorer får en uttelling for sensurarbeidet i aktivitetsrapporten etter samme tidsberegning som for eksterne sensorer.

#### *2.2 Veiledererklæring*

Studentens ansvarlige veileder gir ekstern sensor en kortfattet redegjørelse for studentens arbeid. Dette bør primært gis gjennom en skriftlig veiledererklæring (1/2-1 side). Alternativt kan redegjørelsen gis muntlig.

Veileder skal redegjøre for følgende:

1. Er oppgaven levert innen normert tid (korrigert for dokumenterte forsinkelser)?
2. I hvilken grad har studenten *selv* generert viktige problemstillinger og løsningsmetoder?

3. Behersker studenten alle relevante tekniske ferdigheter for oppgaven? Hvis ikke; hvilke ferdigheter mangler studenten?
4. Har studenten arbeidet selvstendig? Hvordan har utviklingen vært gjennom arbeidet med oppgaven?
5. I hvilken grad har veileder måtte bidra til oppbygging av oppgaven og språkvask?
6. Er det andre forhold som sensorene bør kjenne til?

### 2.3 Karakterfastsetting

Karakterfastsettingen skal være en kollegial avgjørelse der begge sensorenes vurderinger vektlegges likt. Sensorene setter en *foreløpig karakter* på masteroppgaven i forkant av muntlig eksamen. Den foreløpige karakteren settes på bakgrunn av veileders redegjørelse samt karakterbeskrivelsene for masteroppgaven (se punkt 3). *Endelig karakter* skal foreligge umiddelbart etter at muntlig eksamen er avholdt. Studenten gjøres kun kjent med endelig karakter.

### 2.4 Begrunnelse for karakterfastsettingen

Studenten kan be om en skriftlig begrunnelse for karakterfastsettingen. Krav om begrunnelse må fremmes til fakultetet innen tre uker etter muntlig eksamen. Begrunnelsen bør redegjøre for følgende forhold:

1. Er masteroppgaven gjennomført innen rimelig tid?
2. I hvilken grad er masteroppgaven kreativ og fremragende?
3. I hvilken grad viser kandidaten teoretisk forståelse for fagområdet?
4. I hvilken grad evner kandidaten å diskutere sitt bidrag i forhold til fagets utvikling og nyeste forskning?
5. Har studenten selv generert viktige problemstillinger og løsningsmetoder og brukt dette på en relevant måte i oppgaven?
6. Er fremstillingen presis og oversiktlig?
7. Dersom mulig og relevant, vurder potensialet for videre forskning

### 2.5 Klagerett

Studenten har rett til å klage på karakterfastsettingen. Klagen fremmes skriftlig til fakultetet innen tre uker etter muntlig eksamen. Ved en eventuell klage skal studentens masteroppgave vurderes på nytt av to nye sensorer.

Studenten kan klage på formelle feil hvis det har vært feil ved sensuren eller gjennomføringen av eksamen. Klage på formelle feil må fremmes skriftlig til fakultetet innen tre uker etter muntlig eksamen.

## 3. Karakterbeskrivelser for masteroppgaven

Sensorene skal ved karakterfastsettingen foreta en helhetsvurdering av studentens arbeid/prestasjoner. De følgende karakterbeskrivelsene skal legges til grunn.

### *Karakteren A (fremragende)*

- Studenten har levert en *fremragende* og *kreativ* oppgave innen normert tid, korrigeret for dokumenterte forsinkelser.
- Studenten viser bred teoretisk forståelse for fagområdet og evner å diskutere sitt bidrag i forhold til fagets utvikling og nyeste forskning.
- Studenten har *selv* generert viktige problemstillinger og løsningsmetoder i oppgaven og brukt dem på en relevant måte.
- Studenten viser meget god forståelse for metodevalg og kan diskutere metodenes fordeler og ulemper.
- Fremstillingen er presis, oversiktlig og språklig god.
- Studenten besitter alle relevante tekniske ferdigheter for oppgaven, og kan arbeide svært selvstendig under god faglig oppfølging.

#### *Karakteren B (meget god)*

- Studenten har levert en *meget god* oppgave innen normert tid, korrigert for dokumenterte forsinkelser.
- Studenten viser meget god teoretisk forståelse for fagområdet og evner å diskutere sitt bidrag i en større sammenheng.
- Studenten viser meget god forståelse for metodevalg og kan diskutere metodenes fordeler og ulemper.
- Fremstillingen er presis, oversiktlig og språklig god.
- Studenten behersker en rekke tekniske ferdigheter, og kan arbeide svært selvstendig under god faglig oppfølging.

#### *Karakteren C (god)*

- Studenten har levert en *god* oppgave innen normert tid, korrigert for dokumenterte forsinkelser.
- Studenten viser god teoretisk forståelse for fagområdet og for metodevalg i oppgaven.
- Fremstillingen er gjennomgående god, men har noen mangler.
- Studenten viser gode tekniske ferdigheter og kan arbeide selvstendig under god faglig oppfølging.

#### *Karakteren D (nokså god)*

- Studenten har levert en akseptabel oppgave med *noen vesentlige mangler*.
- Studenten viser en viss grad av teoretisk forståelse for fagområdet og for metodevalg i oppgaven.
- Fremstillingen er ustrukturert og bærer preg av å være uferdig.
- Studenten avslører manglende tekniske ferdigheter og evnen til selvstendig arbeid under veiledning er begrenset.

#### *Karakteren E (tilstrekkelig)*

- Studenten har levert en oppgave som tilfredsstillende minimumskravene, men heller ikke mer.
- Studenten viser liten teoretisk forståelse for fagområdet og for metodevalg i oppgaven.
- Fremstillingen er uryddig og vanskelig å forstå.
- Studenten mangler vesentlige tekniske ferdigheter og har liten evne til selvstendig arbeid under veiledning.

#### *Karakteren F (ikke bestått)*

- Studenten har levert en oppgave som ikke tilfredsstillende de faglige minimumskravene.
- Studenten har ikke opparbeidet tilstrekkelig teoretisk forståelse for fagområdet og for metodevalg i oppgaven.
- Fremstillingen er uoversiktlig og mangelfull i de fleste ledd.
- Studenten har selv med betydelig veiledning ikke evnet å gjennomføre oppgaven på en akseptabel måte.

### **Programspesifikke retningslinjer for masteroppgaven**

Det enkelte masterprogram fastsetter programspesifikke retningslinjer for masteroppgaven. Oppdaterte retningslinjer er tilgjengelig på våre nettsider: [www.ntnu.no/dmf/studier/regelverk](http://www.ntnu.no/dmf/studier/regelverk)

# Instruks for eksamenskandidater

## 1. Oppmøte

Kandidatene må møte senest 10 minutter før eksamen starter. Gyldig semesterkort og legitimasjon med bilde tas med til eksamenslokalet. Disse skal fremvises før det signeres på oppmøtelisten.

## 2. Hjelpemidler

Lovlige hjelpemidler er angitt på forsiden av eksamensoppgaven. Vesker og private eiendeler, herunder mobiltelefoner, plasseres på anvist plass i lokalet.

Hjelpemiddelkoder:

- A. Alle trykte og håndskrevne hjelpemidler tillatt. Alle kalkulatorer tillatt.\*
- B. Alle trykte og håndskrevne hjelpemidler tillatt. Bestemt, enkel kalkulator tillatt.\*\*
- C. Spesifiserte trykte og håndskrevne hjelpemidler tillatt. Bestemt, enkel kalkulator tillatt.\*\*
- D. Ingen trykte eller håndskrevne hjelpemidler tillatt. Bestemt, enkel kalkulator tillatt.\*\*

Ved muntlig eksamen skal benyttes hjelpemiddelkode D dersom annet ikke er avtalt med faglærer.

\* Ved bruk av "alle kalkulatorer" skal følgende krav gjelde:

- Skal ikke ha kommunikasjonsmuligheter med andre dataenheter.
- Tillates ikke tilkoplett strømnett.
- Skal ikke støye.
- Skal ikke ha annet utlesingsutstyr enn display.
- Skal kun utgjøre én - 1 - gjenstand.
- Skal kun ha lommeformat.

\*\* Med "bestemt, enkel kalkulator" menes en kalkulator med enkle, numeriske og trigonometriske funksjoner som +, -, sin, cos osv. Den skal være enkel å kjenne igjen av eksamensvaktene. (Den bestemte enkle kalkulatoren er enten Citizen SR-270X eller Hewlett Packard HP30S).

## 3. Under eksamen

Under eksamen er enhver henvendelse kandidatene imellom forbudt. Dette gjelder så vel inne i lokalet som utenfor lokalet. Kandidaten må ikke gå fra plassen sin uten tillatelse fra inspektøren. Kandidaten må rette seg etter inspektørens anvisninger.

## 4. Avbrutt eksamen

Kandidater kan ikke avbryte eksamen den første timen med mindre dette skyldes sykdom el. l. Kandidater som avbryter eksamen, må ta kontakt med inspektør for å signere før kandidaten forlater lokalet.

## 5. Avslutning av eksamen

Innføringsarkene har en kopi som kandidaten river av og beholder selv. Dersom tiden ikke strekker til for renskriving og innføring, kan eventuell kladd leveres inn. Kladdarkene inngår da i antall leverte sider som noteres på omslaget. Alt ubrukt papir skal leveres inn. Det er ikke tillatt å bringe papir ut av eksamenslokalet før besvarelsen er levert.

# Retningslinjer ved behandling av fusk/forsøk på fusk til eksamen ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)

Fastsatt av Styret ved NTNU 12.10.2006.

## Innledning

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) ser alvorlig på fusk. Det er et grovt tillitsbrudd overfor institusjonen og usolidarisk overfor medstudenter. Fusk vil også bidra til å gi omverdenen et uriktig inntrykk av kandidatens kunnskap og kompetanse. Både av hensyn til fremtidige arbeidsgivere, universitetets omdømme og medstudenter må fusk møtes med sterke reaksjoner.

Lov om universiteter og høyskoler (universitetsloven) har bestemmelser om fusk/forsøk på fusk. Både *fusk* og *forsøk på fusk* (heretter kalt fusk) kan medføre at eksamen blir annullert. Det kan også medføre at studenten blir utestengt fra institusjonen og fratras retten til å gå opp til eksamen ved andre institusjoner under loven i inntil ett år. Fusk vil således kunne medføre alvorlige konsekvenser for studenten.

Retningslinjenes del 1 definerer fusk, gir eksempler på fusk ved ulike vurderingsformer og sier hvilke konsekvenser fusk kan få. Del 2 omhandler saksbehandlingen i fuskesaker og hvilke rettigheter studenten har dersom det oppstår mistanke om fusk.

## Del 1. Hva er fusk og hvilke konsekvenser kan fusk få

### 1.1. Definisjon av fusk

Retningslinjene definerer fusk som en opptreden i strid med reglene for eksamensavvikling, og som på en urettmessig måte kan føre til at kandidatens resultater blir vurdert bedre enn ellers.

Universitetsloven § 4-7, nr. 1 a og b fastsetter at:

1. Styret selv eller institusjonens klagenemnd, jf. § 5-1, kan annullere eksamen eller prøve, eller godkjenning av kurs hvis studenten
- a) ved hjelp av falskt vitnemål eller annen form for uredelig opptreden har skaffet seg adgang til å gå opp til vedkommende eksamen eller prøve, eller til å delta i vedkommende kurs, eller
  - b) har forsøkt å fuske eller forsettlig eller grovt uaktsomt har fusket ved avleggelsen av, eller forut for endelig sensur av, vedkommende eksamen eller prøve, eller under gjennomføringen av vedkommende kurs.

§ 4-7 nr. 1 a og b dekker

- fusk ved oppmelding til eksamen eller adgang til kurs
- fusk under avleggelse av eksamen
- fusk før eksamen eller prøve er endelig sensurert
- fusk ved gjennomføring av kurs.

Når det gjelder fusk under avleggelse av eksamen definerer retningslinjene "eksamen" fra og med større obligatorisk arbeid som kreves for å få adgang til å avlegge eksamen til og med en avleggelse av selve eksamen. Fusk forut for endelig sensur vil omfatte tilfeller der studenten etter eksamen forsøker/greier å endre sin besvarelse. Dette kan også skje etter sensur, dvs. at den sensurerte oppgaven blir endret, studenten klager over eksamenskarakteren, og den endrede besvarelsen går til klagekommisjonen.



### **1.2 Eksempler på hva som kan være fusk**

Emnebeskrivelsen angir eksamensformen ved den enkelte eksamen. Eksamensformen kan deles inn i

to grupper:

- a) Eksamen under tilsyn.
- b) Eksamen uten tilsyn, f.eks. masteroppgave/hovedoppgave, semesteroppgave, prosjektoppgave, hjemmeeksamen.

#### **a) Eksamen under tilsyn**

Ved eksamen er det ikke tillatt å bruke eller å ha med hjelpemidler som ikke er oppført på eksamensoppgaven eller fastsatt i studieplanen. Alt annet, som har faglig interesse, er derfor ulovlige hjelpemidler. Det anses som forsøk på fusk når en kandidat medbringer eller **unnlater å fjerne** ulovlige hjelpemidler innen eksamensstart. Det er ikke nødvendig at studenten har brukt de ulovlige hjelpemidlene eller blir tatt på fersk gjerning i å bruke dem. Det betraktes også som fusk å ha ulovlige hjelpemidler tilgjengelig under eksamen på områder utenfor selve eksamenslokalet, for eksempel ulovlige hjelpemidler plassert/gjemt på toalettet osv.

Ulovlige hjelpemidler kan f.eks være:

- løssark og lapper med pensumrelevant innhold
- innskrevet/innlimt tekst/ark av faglig interesse i tillatte hjelpemidler som ordbøker
- egne kladdeark med allerede "kladdet tekst"
- pensumbøker eller andre relevante fagbøker
- kalkulator eller PC som går ut over det tillatte i innhold/programmerbarhet
- mobiltelefon (mobiltelefon skal oppbevares på anvist plass under eksamen)

#### **b) Eksamen uten tilsyn, f.eks hovedoppgave, semesteroppgave, prosjektoppgave, hjemmeeksamen**

Fusk i forbindelse med eksamener som foregår uten tilsyn kan f.eks være:

- besvarelse som er hentet ut fra internett og helt eller delvis utgitt som egen besvarelse
- besvarelse som helt eller delvis er brukt av en annen person til en tidligere eksamen
- besvarelse som helt eller delvis er brukt av studenten ved en tidligere eksamen
- besvarelse som helt eller delvis er utarbeidet av en annen person
- innlevert arbeid av praktisk eller kunstnerisk art som er laget av andre enn studenten selv
- gjengivelse/sitater fra lærebøker, andre fagbøker, andres oppgaver, stoff som er hentet fra internett osv. som er framstilt uten kildehenvisning og uten klar markering av at dette er gjengivelse/sitater

Studentene skal lære hvordan de skal bruke kilder og referanser. Studentene skal gjøres kjent med hvilke regler som gjelder for bruk av kilder i forbindelse med eksamener uten tilsyn; masteroppgave/hovedoppgave, semesteroppgave, prosjektoppgave, hjemmeoppgave o.l. Dette kan studentene gjøres oppmerksom på ved utdeling av oppgave, godkjenning av problemstilling, tildeling av veileder o.l. Studentene må videre gjøres oppmerksom på at manglende kildehenvisninger kan medføre mistanke om fusk.

En kandidat som tar høyere utdanning har selv plikt til å sette seg inn i reglene som gjelder for bruk av sitater. Det vil likevel kunne oppstå tilfeller hvor studenten kan bli mistenkt for å fremstille andres arbeid som sitt eget, dvs. gjengivelse/avskrift uten kildehenvisning. I prinsippet skulle man da kunne betrakte dette som fusk. Det kan imidlertid være nødvendig å skille mellom hva som kvalifiserer for å kunne betraktes som fusk, og hva som bare er en faglig umoden og dårlig besvarelse. Begrepet fusk må i denne sammenheng vurderes og avgrenses mot prestasjonssvikt. Følgende vurdering og avgrensning kan være retningsgivende:

*Avskrift i mindre omfang eller lett omskrivning av alminnelig kjente lærebøker/pensumlitteratur uten kildehenvisning betraktes ikke uten videre som fusk, men kan lettere ansees som en faglig umoden og dårlig besvarelse.*

*Avskrift eller lett omskriving av mer "ukjente" publikasjoner, internettsider, populærvitenskapelig litteratur eller andres oppgaver uten kildehenvisning betraktes som fusk.*

En slik avgrensning må imidlertid gjøres avhengig av hvilket nivå studenten befinner seg på, og vil være mest aktuelt overfor studenter på lavere nivå i utdanningsforløpet. Der avskriften ikke medfører at faglærer/sensor rapporterer forholdet som mistanke om fusk, men hvor dette løses ved at det gis stryk eller trekk i karakteren, kan sensor(ene) redegjøre for at det er funnet avskrift fra kilder som ikke er oppgitt. Denne redegjørelsen skal da instituttet legge ved til de nye sensorene ved en eventuell klage fra studenten på karakteren. Følgende rutine følges: Sensor kan rapportere til instituttet at karakteren har blitt satt ned på grunn av manglende kildehenvisning. Instituttet orienterer studenten slik at han/hun er orientert om at sensor har satt ned karakteren på grunn av manglende kildehenvisning. Det vil være opp til den enkelte sensor hvorvidt han/hun mener det er grunnlag for å informere instituttet om at karakteren er satt ned på grunn av manglende kildehenvisning. Informasjonen til de nye sensorene skal kun inneholde opplysninger om manglende kildehenvisning, ikke opplysninger om hvilken karakter studenten har fått.

### **1.3 Konsekvenser etter universitetsloven**

Etter universitetsloven kan en student som fusker få den aktuelle eksamen annullert. I tillegg kan studenten bli utestengt fra institusjonen og fratras retten til å gå opp til eksamen ved de andre institusjonene som går inn under universitetsloven i inntil ett år.

#### **a) Annullering etter universitetsloven § 4-7 nr. 1 a og b**

Den mildeste form for reaksjon er annullering av eksamen. Annullering alene benyttes i de minst alvorlige tilfeller av fusk. Det kreves ikke forsett, dvs. at studenten har utført den handling som kan karakteriseres som fusk med viten og vilje. Det er tilstrekkelig at studenten har handlet grovt uaktsomt. Dette innebærer at eksamen kan bli annullert selv om det ikke er ført bevis for at studenten har hatt til hensikt å fuske. Vedtak om annullering treffes av klagenemnda med alminnelig flertall av de avgitte stemmer.

En eksamen som blir annullert teller som ett forsøk.

#### **b) Utestenging etter universitetsloven § 4-8 nr. 3**

Etter universitetsloven § 4-8 nr. 3 kan en student som har fusket utestenges fra institusjonen og fratras retten til å gå opp til eksamen ved andre institusjoner under universitetsloven i inntil ett år. Det er tilstrekkelig at studenten har handlet grovt uaktsomt. Et slikt vedtak fattes av klagenemnda med minst to tredelers flertall.

Vedtaket om utestenging iverksettes normalt umiddelbart og omfatter resten av semesteret, henholdsvis resten av semesteret og hele neste semester ved utestenging i to semestre. Vedtaket kan også iverksettes fra og med påfølgende semester slik at det i realiteten blir ett, eventuelt to semestre.

Utestenging i ett eller to semestre skal ha mest mulig reell effekt i ett henholdsvis to semestre. I saker hvor klagenemnda mener utestenging i to semestre er riktig, men hvor dette på grunn av studieopplegget vil føre til reelt tap av tre semestre, bør man i stedet vurdere å utestenge i ett semester.

Vedtaket om utestenging betyr at studenten ikke kan gå opp til eksamen og heller ikke kan følge undervisningen. Studentens eventuelle tilgang til universitetets datasystem og elektroniske læringsstøttesystem vil bli sperret.

Klagenemnda ved NTNU (og tidligere Styret og Kollegiet) har behandlet en rekke saker om fusk, både om ulovlige hjelpemidler og avskrift uten kildehenvisning. Praksis ved NTNU er annullering av eksamen og utestenging i ett semester fra NTNU og de øvrige institusjonene som går inn under universitetsloven. Gjelder fusk flere emner på masternivå har reaksjonen vært utestenging i to semester.

## **Del 2. Saksbehandlingen**

### **2.1 Saksbehandlingen ved institusjonen**

Der faglærer eller sensor får mistanke om fusk rapporteres dette til instituttet. Instituttet sender saken over til Studieavdelingen med kopi til fakultetet. Dersom fakultetet etablerer rutiner for at disse sakene skal gå via fakultetet, sender instituttet saken via fakultetet. Oppstår saken under avsluttende eksamen, rapporterer eksamensinspektøren til Studieavdelingen. Det er den sentrale klagenemnda ved NTNU (heretter klagenemnda) som fatter vedtak om annullering/utestenging. Rektor fremlegger saker angående mistanke om fusk for klagenemnda. Saken skal behandles som sak angående *mistanke om fusk*, ikke som sak angående fusk. Dette gjelder også dersom studenten har innrømmet fusk.

Den enkelte saksbehandler har taushetsplikt.<sup>7</sup> Det samme gjelder sensorer og eksamensvakter. Også medlemmene i klagenemnda har taushetsplikt. Taushetsplikt medfører en plikt til aktivt å hindre at andre enn de som behandler saken får tilgang til eller kjennskap til den. Opplysninger som er undergitt taushetsplikt er unntatt offentlighet.

Adgang til å annullere eksamen foreldes ikke. Fusk kan derfor tas opp og forberedes med sikte på annullering, selv om det avdekkede forhold ligger tilbake i tid og studenten har forlatt universitetet. Ligger forholdet langt tilbake i tid, må man vurdere om det er rimelig og naturlig å ta saken opp. Etter vedtak om annullering skal eventuelt vitnemål eller karakterutskrift tilbakeleveres institusjonen. Klagenemndas vedtak om annullering er, så snart det er endelig, tvangsgrunnlag.

### **2.2 Studentens rettigheter under saksbehandlingen**

Under saksbehandlingen har studenten rett til

- å bli varslet skriftlig og få uttale seg
- å gjøre seg kjent med dokumentene i saken
- å møte i klagenemnda og gjøre rede for sitt syn på saken

Studenten har rett til å la seg bistå av advokat eller annen fullmektig på alle trinn av saksbehandlingen. Studenten har rett til å få dekket utgifter til dette fra sak om utestenging er reist.

### **2.3 Påklaging og domstolsprøving**

Studenten kan påklage klagenemndas vedtak til en nasjonal klagenemnd som er opprettet av departementet. Klagefristen er 3 uker fra det tidspunkt underretting om vedtaket er kommet frem til studenten. Dersom den nasjonale nemnda opprettholder klagenemnda ved NTNU sitt vedtak, kan studenten bringe vedtaket inn for prøving ved Trondheim tingrett.<sup>13</sup> Søksmål må være reist innen 3 måneder etter at endelig vedtak foreligger. NTNU vil dekke alle omkostninger ved søksmålet, herunder også honorar til studentens advokat.

### **2.4 Dokumentasjon**

Når mistanke om fusk oppstår, er det viktig straks å

- sikre seg eventuelle bevis
- notere viktige tidspunkter

Ulovlige hjelpemidler skal beslaglegges på en slik måte at unødvendig forstyrrelse unngås.

Dokumentasjonen skal være så fyldig og nøyaktig som mulig og omfatte alle aktuelle saksdokumenter. Hva som er aktuelt vil variere med eksamensform og fuskemåte. Det kan være:

- oppgavesett, eksamensbesvarelse, sensornotater o.l.
- dokumenter som er benyttet ved den antatte fuskingen, som f.eks aktuelle sider fra internett, andre studenters besvarelser, ulovlige lapper/løssark/notater/ordbok
- rapport/redegjørelse fra aktuelle personer i saken som eksamensinspektør, eksamensvakter, sensorer og student(er)

### **2.5 Eventuell fullføring av eksamen ved mistanke om fusk før eller under eksamen**

Når mistanke om fusk oppstår, før eller under eksamen, skal studenten orienteres om dette. Eksamen skal gå som planlagt hvis studenten ønsker det, da en eventuell sanksjon ikke kan iverksettes før det er fattet vedtak i klagenemnda. Dette gjelder også dersom eksamen i emnet består av flere eksamener.

Selv om studenten mistenkes for å ha fusket ved en av dem, gjennomføres de øvrige som vanlig dersom studenten ønsker dette. Dette kan være hensiktsmessig dersom det senere viser seg at det ikke blir fremmet sak om fusk, eller forslag om annullering ikke oppnår flertall i klagenemnda.

Besvarelsen sensureres på vanlig måte. Dette gjelder også ved mistanke om fusk i masteroppgaver / hovedoppgaver, semesteroppgaver, prosjektoppgaver, hjemmeoppgaver etc. Ved mistanke om fusk får studenten ikke vite karakteren. Hvis sak om fusk fremmes for klagenemnda, forblir sensuren hemmelig. I motsatt fall får studenten opplyst sin karakter som legges inn i eksamensprotokollen på vanlig måte. Dersom klagenemnda fatter vedtak om annullering, vil studenten ikke bli gjort kjent med sensurvedtaket. Har det blitt fremmet sak for klagenemnda, og klagenemnda ikke fatter vedtak om annullering, kan klagenemnda vedta at studenten skal få tilbud om ny eksamen. Det er en forutsetning at mistanken om fusk kan ha hatt betydning for studentens prestasjon til den aktuelle eksamen og at det er rimelig at studenten får tilbud om ny eksamen.

### **Universitetets plikt til å informere - studentens plikt til å vite**

Manglende kjennskap til reglene om fusk fritar ikke for ansvar. Det må derfor finnes lett tilgjengelig informasjon om hvordan studentene skal forholde seg for ikke å bli mistenkt for fusk. Det skal stå i studiehåndbøkene hvor retningslinjene for fusk kan finnes på internett/intranettet og hvor de kan fås i kopi. Universitetslovens bestemmelser om fusk skal være inntatt i alle studiehåndbøker. Studentene har plikt til å sette seg inn i disse bestemmelsene.

### **Ikrafttredelse**

Retningslinjene trer i kraft straks og erstatter retningslinjene som ble vedtatt 30.05.01.