

**PH.D. STUDIET**

**STUDIEHÅNDBOK**

**2015 – 2016**

**Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet**

**INNHold**

|  |     |
|--|-----|
| Ph.d-studiet .....   | 2   |
| Rådgivning for funksjonshemmede studenter .....                        | 3   |
| Generelt om tabeller .....   | 5   |
| lover og forskrifter   |     |
| Lov om universiteter og høyskoler .....                                | 6   |
| Forskrift for graden ph.d. ved NTNU .....                              | 6   |
| Godkjenning av forskningsprosjekter .....                              | 19  |
| <br>Studieplaner:  |     |
| Det humanistiske fakultet .....  | 20  |
| Det medisinske fakultet .....  | 55  |
| Fakultet for arkitektur og billedkunst .....                           | 67  |
| Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk ..... | 69  |
| Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi .....                      | 133 |
| Fakultet for naturvitenskap og teknologi .....                         | 161 |
| Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse .....               | 198 |
| Høgskolen i Telemark (HIT) .....                                       | 258 |
| Høgskolen i Narvik (HIN/SIN) .....                                     | 273 |

## Emnebeskrivelser:

Emnene offentliggjøres ikke i studiehandboka, men kunngjøres på nett, se

[www.ntnu.no/studier/emner](http://www.ntnu.no/studier/emner)

## **Ph.d. studiet**

Ph.d. studiet er normert til 3 års fulltidsstudier og består av en opplæringsdel og en forskningsdel.

Ph.d. utdanningen skal:

- gi opplæring i og erfaring fra vitenskapelig arbeid og metodikk
- være internasjonalt rettet
- være en integrert del av en helhetlig forskningsvirksomhet ved hvert fagmiljø
- gi grunnlag for ledende arbeid innen næringsliv, forvaltning, utdanning og forskning.

Ph.d. studiet er en forskerutdanning for personer som tar sikte på en karriere innen høyere utdanning eller forskning. Næringslivet setter stor pris på den spesialisering som ph.d. studiet gir. Dette har ført til at en voksende andel av NTNUs ph.d. kandidater finner jobb i industrien.

En del sentrale punkter er kommentert nedenfor. Når det gjelder regler for studiet forøvrig, henvises til reglement som er gjengitt i studiehandboken.

### **Opptakskrav**

For å bli tatt opp til ph.d. studiet må søkeren ha mastergrad eller tilsvarende utdanning. I tillegg kreves en tilfredsstillende plan for opplæringsdelen og forskningen utarbeidet i samarbeid med hovedveileder ved NTNU. Potensielle søkere må ta kontakt med mulige hovedveiledere ved det aktuelle institutt før søknaden sendes inn.

Det er ingen faste søknadsfrister.

### **Opplæringsdelen**

NTNU stiller krav om gjennomføring av en opplæringsdel på minst 30 studiepoeng.

NTNU oppfordrer ph.d. kandidatene til å gjennomføre deler av studiet i utlandet. Emner tatt ved utenlandske institusjoner, som har samarbeidsavtaler med NTNU, vil kunne godkjennes som del av opplæringsdelen. Dette kan også gjelde for emner ved andre institusjoner. Godkjenning skjer etter søknad.

Det stilles krav om avsluttende eksamen eller annen form for vurdering for alle emner som inngår i opplæringsdelen.

### **Avhandlingen**

Forskningsdelen fører fram til en vitenskapelig avhandling, som på slutten av studiet må forsvares offentlig og godkjennes av en bedømmelseskomité nedsatt av NTNU. Forskningen skal være grunnleggende og original innenfor det valgte området og utføres under veiledning av en hovedveileder.

Deler av avhandlingen skal normalt publiseres i internasjonale tidsskrifter eller på konferanser. NTNU legger stor vekt på publisering i sin strategi.

### **Finansiering av ph.d. studiet**

Stipendier gis fra NTNU, Forskningsrådet og industrien. Instituttene kan gi ytterligere opplysninger om finansiering av forskningsprosjekter.

## RÅDGIVNING FOR STUDENTER MED FUNKSJONSNEDESETTELSER

Tilretteleggingstjenesten ved Studentservice bistår studenter som har behov for tilrettelegging av studiet eller eksamen. Tilretteleggingstjenesten kan bidra med:

- individuell rådgivning og kartlegging av behov
- informasjon om muligheter og rettigheter når det gjelder tilrettelegging ved NTNU
- informasjon og veiledning om øvrige tjenester (hjelpemidler, bolig, NAV osv.)

### *Tilretteleggingstjenesten kan treffes på følgende steder:*

Studentservice, Gløshaugen (tlf. 73 59 52 00/ 73 59 51 76/ 73 59 52 25)

Studentservice, Dragvoll (tlf. 73 59 67 00/ 73 59 76 56)

E-post: [tilrettelegging@adm.ntnu.no](mailto:tilrettelegging@adm.ntnu.no)

For tilrettelegging av eksamen, sendes egen søknad til Eksamenskontoret.

Søknadsfrist er 15. februar for våreksamen og 15. september for høsteksamen. Dokumentasjon fra lege/spesialist/psykolog skrives på vedlegget til søknaden. Ved dysleksi skal rapport fra utreder legges ved. Søknadsskjema kan hentes hos Studentservice, og Tilretteleggingstjenesten bistår ved eventuelle spørsmål omkring tilrettelegging av eksamen og utfylling av skjema. Skjemaet kan også lastes ned fra NTNU sine nettsider: <https://innsida.ntnu.no/tilrettelegging> Her finnes også mer informasjon om tilrettelegging.

### **Hvert fakultet har egne kontaktpersoner for studenter med funksjonsnedsettelse:**

#### **Fakultet for arkitektur og billedkunst**

Jorun Schanke Olsen, tlf: 73595091, E-post: [Jorun.Schanke.Olsen@ntnu.no](mailto:Jorun.Schanke.Olsen@ntnu.no)

Inger Leraand, tlf: 73595099, E-post: [Inger.Leraand@ntnu.no](mailto:Inger.Leraand@ntnu.no)

Erik Sigvaldsen, tlf: 73595769, E-post: [erik.sigvaldsen@ntnu.no](mailto:erik.sigvaldsen@ntnu.no)

#### **Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi:**

Runa Nilssen, tlf. 73593702, E-post: [runa.nilssen@ntnu.no](mailto:runa.nilssen@ntnu.no)

#### **Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og datateknikk:**

Hilde Fyksen Berg, tlf. 73594201, e-post: [hilde.berg@ime.ntnu.no](mailto:hilde.berg@ime.ntnu.no)

Birgit Moan, tlf. 73596697, e-post: [birgit.moan@ime.ntnu.no](mailto:birgit.moan@ime.ntnu.no)

#### **Fakultet for naturvitenskap og teknologi:**

Sigurd Madsen, Realfagbygget, rom D1-203, tlf. 73596026, E-post: [sigurd.madsen@nt.ntnu.no](mailto:sigurd.madsen@nt.ntnu.no)

#### **Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse:**

Geir Tvedt, tlf. 73596608, E-post: [geir.tvedt@svt.ntnu.no](mailto:geir.tvedt@svt.ntnu.no)

#### **Det medisinske fakultet**

Hans Martin Tunaal, tlf 73598993, E-post: [hans.tunaal@ntnu.no](mailto:hans.tunaal@ntnu.no)

#### **Det historisk-filosofiske fakultet**

Marianne Løvdal, tlf. 73598368, E-post: [marianne.lovdal@ntnu.no](mailto:marianne.lovdal@ntnu.no)

***HELSETJENESTEN PÅ GLØSHAUGEN***

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

## GENERELT OM TABELLER OG EMNEBESKRIVELSER

Tabellene:

### **Emnenr.**

Emnennummeret har 6 tegn. Oppbyggingen av emnennummer er nærmere beskrevet i eget avsnitt umiddelbart foran emnebeskrivelsene.

### **Emnetittel**

Emnetittelen er forkortet av hensyn til plass i studieplanen og plass på den interne karakterutskriften.

### **Semester**

Rubrikken angir H for høstsemesteret og V for vårsemesteret samt årstall når emnet gis.

### **Sp (Studiepoeng)**

Studiepoeng (Sp) er angitt for alle emner.

**Emnebeskrivelsene:** se [www.ntnu.no/studier/emner](http://www.ntnu.no/studier/emner)

## **LOV OM UNIVERSITETER OG HØGSKOLER OG FORSKRIFT OM STUDIER VED NTNU**

er tilgjengelig fra Studieavdelingens oversikt over ”Reglement og forskrifter om studier og grader ved NTNU”, se: <http://www.ntnu.no/studier/reglement>

Følgende §-er i Forskrift om studier ved NTNU gjelder for doktorgradsutdanningen: §2, 10-12, 23 nr. 3, 24-30, 32-40, 42 og 44.

### **FORSKRIFT FOR GRADEN PHILOSOPHIAE DOCTOR (PH.D.) VED NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIG UNIVERSITET (NTNU)**

Hjemmel: Fastsatt av styret ved NTNU 23. januar 2012 med hjemmel i lov 1. april 2005 nr. 15 om universiteter og høyskoler § 3-3 og § 3-9 nr. 7.

Følgende paragrafer i forskrift 7. desember 2005 nr. 1684 om studier ved NTNU, vedtatt av Styret, gjelder for doktorgradsutdanningen: § 2, § 10 - § 12, § 23 nr. 3, § 24 - § 30, § 32 - § 40, § 42 og § 44.

### **DEL I INNLEDENDE BESTEMMELSER**

#### **§ 1 Forskriftens virkeområde**

Denne forskriften gjelder all utdanning som fører frem til graden philosophiae doctor (ph.d.). Forskriften gir regler om opptak til, gjennomføring og avslutning av ph.d.-utdanningen, herunder fellesgrader og cotutelle. Integrert ph.d.-utdanning er et spesielt tilrettelagt studieopplegg frem til graden ph.d. ved NTNU. Det er fastsatt enkelte særbestemmelser for dette utdanningsløpet i egen forskrift om integrert ph.d.-utdanning (2005).

#### **§ 2 Omfang, innhold og målsetting for ph.d.-utdanningen**

Ph.d.-utdanningen skal kvalifisere for forskningsvirksomhet av høy internasjonal standard og for annet arbeid i samfunnet hvor det stilles store krav til vitenskapelig innsikt og analytisk tenkning, i samsvar med god vitenskapelig skikk og forskningsetiske standarder. Ph.d.-utdanningen skal gi kandidaten kunnskap, ferdigheter og kompetanse i tråd med det nasjonale kvalifikasjonsrammeverket. Den skal bidra til internasjonalisering av forskningen, fagmiljøet og kandidaten selv.

Ph.d.-utdanningen er normert til tre (3) års fulltidsstudier og inkluderer en opplæringsdel av minimum 30 studiepoengs omfang. Ph.d.-utdanningens viktigste komponent er et selvstendig forskningsarbeid som gjennomføres under aktiv veiledning.

Ph.d.-graden tildeles på grunnlag av:

- Godkjent vitenskapelig avhandling
- Godkjent gjennomføring av opplæringsdelen
- Godkjent prøveforelesning over oppgitt emne
- Godkjent offentlig forsvar av avhandlingen (disputas)

#### **§ 3 Ansvar for ph.d.-utdanningen**

Institusjonens styre har det overordnede ansvaret for ph.d.-utdanningen. Utdanningen organiseres i programmer som forvaltes av fakultetene.

Rektor oppretter ph.d.-programmer etter forslag fra fakultetene og fastsetter samtidig hvilket fakultet som skal forvalte programmet (verts fakultetet). Ph.d.-programmer kan opprettes i samarbeid mellom flere fakulteter og med nasjonale eller internasjonale forskningsinstitusjoner.

Når et ph.d.-program opprettes i samarbeid mellom flere fakulteter, skal det oppnevnes et programråd med representanter for de fakultetene som deltar. Programrådet gir vertsfakultetet anbefaling om opptak av kandidater, godkjenning av utdanning, studieplan og emnebeskrivelser.

Fakultetet som forvalter ph.d.-programmet vedtar studieplanen og emnebeskrivelsene.

#### § 4 Kvalitetssikring

Ph.d.-utdanningen omfattes av NTNUs kvalitetssystem. NTNUs felles standard for doktorgradsutdanning skal ligge til grunn for fakultetets kvalitetssikring.

### DEL II OPPTAK

#### § 5 Opptak

##### § 5.1 Vilkår for opptak

For opptak til ph.d.-utdanningen må søkeren normalt ha en femårig mastergrad, jamfør beskrivelsene i kvalifikasjonsrammeverkets andre syklus. Fakultet kan etter særskilt vurdering godkjenne annen likeverdig utdanning som grunnlag for opptak. Norsk erfaringsbasert mastergrad (90 studiepoeng) alene gir ikke grunnlag for opptak. Fakultet kan stille ytterligere krav til kvalifikasjoner etter kriterier som er åpent tilgjengelig og i tråd med NTNUs rekrutteringspolitikk og faglige profil.

Søkeren skal ha en sterk faglig bakgrunn fra sitt tidligere studium, og ha en veid gjennomsnittskarakter de siste to år av mastergradstudiet eller tilsvarende utdanning (tilsvarende 120 studiepoeng) som er lik B eller bedre sammenholdt med NTNUs karakterskala. Søkere uten bokstavkarakterer fra tidligere studium skal ha et like godt faglig grunnlag. Søkere med svakere karakterbakgrunn vil kunne bli opptatt dersom det dokumenteres at kandidaten er særskilt egnet til en ph.d.-utdanning.

##### § 5.2 Søknad

NTNU fastsetter søknadsskjema. Søknaden sendes gjennom instituttet til fakultetet og skal inneholde:

- dokumentasjon av den utdanning som skal ligge til grunn for opptaket
- foreløpig prosjektbeskrivelse som omfatter faglig redegjørelse for prosjektet og plan for fremdrift.
- dokumentasjon av finansiering
- dokumentasjon av spesielle behov for faglige og materielle ressurser
- eventuelle planer for opphold ved annen institusjon
- plan for faglig formidling
- opplysninger om eventuelle immaterialrettslige restriksjoner for å beskytte andres rettigheter
- plan for opplæringsdelen
- forslag på hoved- og medveiledere, samt angivelse av tilknytning til aktivt forskningsmiljø
- redegjørelse for eventuelle rettslige og etiske problemstillinger som prosjektet reiser og hvordan disse kan avklares. Det skal fremgå av søknaden om prosjektet er avhengig av tillatelse fra forskningsetiske komiteer eller andre myndigheter eller fra private (informanter, pasienter, foreldre etc.). Slike tillatelser skal om mulig være innhentet og legges ved søknaden.

Fakultetet kan fastsette krav til ytterligere dokumentasjon.

Kandidat og hovedveileder skal sammen så snart som mulig gå igjennom prosjektbeskrivelsen og vurdere eventuelle behov for justeringer. Fullstendig prosjektbeskrivelse skal foreligge senest innen seks (6) måneder etter opptak, og gjøre rede for tema, problemstillinger, teori og metode samt vurdere risiko ved prosjektet.

Det skal normalt søkes om opptak til ph.d.-utdanning innen tre (3) måneder etter oppstart av det forskningsprosjektet som skal lede frem til ph.d.-graden. Dersom det gjenstår mindre enn ett (1) års fulltidsarbeid med forskningsprosjektet ved søknadstidspunkt, skal søkeren avvises, jf. § 5.5. Det gjelder egne regler for søkere som har bakgrunn fra forskerlinjen i medisinstudiet og tilsvarende studieordninger.

##### § 5.3 Residensplikt

Kandidater med ekstern finansiering eller arbeidsplass må ha et opphold ved NTNU på minst ett år av ph.d.-utdanningen. Hovedveileder skal føre tilsyn med at residensplikten overholdes. I spesielle



tilfeller kan kravet om residensplikt reduseres, men den foreslåtte ordningen må ivareta de faglige kravene til veiledning, samt NTNUs ønske om at kandidaten skal bidra til institusjonens faglige utvikling og miljø. Uttalelse fra hovedveileder og institutt skal følge søknad om redusert residensplikt.

#### § 5.4 Infrastruktur

Kandidaten skal ha til disposisjon nødvendig infrastruktur for gjennomføring av forskningsprosjektet. Avgjørelsen av hva som anses som nødvendig infrastruktur for gjennomføring, tas av fakultetet. For kandidater med ekstern finansiering eller arbeidsplass inngås det avtale mellom fakultet og ekstern part i forbindelse med det enkelte forskningsprosjekt. Slik avtale skal som hovedregel foreligge på det tidspunkt opptaksvedtaket for den aktuelle kandidaten fattes, eller kort tid etterpå.

#### § 5.5 Opptaksvedtak

Vedtaket om opptak gjøres av fakultetet selv og baseres på en samlet vurdering av søknaden. Fakultetet kan fastsette kriterier for rangering mellom kvalifiserte søkere og begrenning av opptak når antallet søkere overstiger kapasiteten.

I vedtaket skal hoved- og medveiledere oppnevnes, ansvaret for håndtering av andre behov som er skissert i søknaden plasseres, og avtaleperioden fastsettes med startdato og sluttdato. Startdato settes lik startdato for finansiering. Eventuell forlengelse av avtaleperioden må relateres til rettighet som arbeidstaker og avklares spesielt i forhold til kandidatens finansieringsgrunnlag.

Opptak skal nektes om:

- avtaler med ekstern tredjepart er til hinder for offentliggjøring og offentlig forsvar av avhandlingen
- de immaterialrettslige avtaler som er inngått er så urimelige at institusjonen ikke bør medvirke i prosjektet
- søkeren ikke vil kunne oppfylle kravet om at minimum ett år av prosjektet skal gjennomføres etter at vedkommende er tatt opp til ph.d.-utdanningen, jf. § 5.2.

#### § 5.6 Avtaleperiode

Ph.d.-utdanningen er normert til tre (3) års fulltidsstudier. Maksimal studietid er seks (6) år fra starttidspunkt til innlevering av avhandlingen til bedømmelse. Permisjoner, lengre sykefravær, pliktarbeid og godkjente deltidsstudier medregnes ikke i de 6 årene.

Ved lovhjemlede avbrudd forlenges avtaleperioden tilsvarende.

Kandidaten mister retten til å disputere hvis maksimal studietid overskrides. Vedtak om at maksimal studietid er overskredet, treffes av fakultetet selv. Fakultetet kan forlenge avtaleperioden etter begrunnet søknad. Ved innvilget forlengelse kan fakultetet sette ytterligere betingelser.

Etter avtaleperiodens utløp opphører partenes rettigheter og plikter i henhold til ph.d.-avtalen, slik at ph.d.-kandidaten kan miste sin rett til veiledning, kursdeltakelse og tilgang til institusjonens infrastruktur. Kandidaten kan likevel søke om å få levere inn avhandlingen til bedømmelse for ph.d.-graden. Fakultetet selv avgjør søknaden.

#### § 5.7 Avslutning før avtalt tid

*Frivillig avslutning:*

Kandidaten og fakultetet kan avtale at ph.d.-utdanningen avbrytes før avtalt tid. Ved slik avslutning av ph.d.-utdanningen skal det fastsettes skriftlig hvordan forhold knyttet til tilsetning, finansiering, rettigheter til resultater m.v. skal ordnes.

Ved frivillig avslutning som skyldes kandidatens ønske om å skifte prosjekt eller overgang til annet program, skal kandidaten søke nytt opptak på grunnlag av det nye prosjektet. Eventuell ekstern finansieringskilde må godkjenne skifte av prosjekt.

#### *Tvungen avslutning:*

Fakultet kan vedta tvungen avslutning av ph.d.-utdanningen før avtalt tid. Slik avslutning kan besluttes hvis ett eller flere av følgende forhold foreligger:

- Vesentlig forsinkelse i gjennomføringen av opplæringsdelen, grunnet forhold som kandidaten selv rår over.
- Gjentatte eller vesentlige brudd fra kandidatens side på informasjons-, oppfølgings- eller rapporteringsplikt, herunder unnlatt innsendelse av fremdriftsrapport, jf. § 9.
- Forsinkelse i fremdriften av forskningsprosjektet som er av en slik art at det skaper begrunnet tvil om kandidaten vil kunne fullføre prosjektet innenfor avtalt tid. For å danne grunnlag for tvungen avslutning må forsinkelsen skyldes forhold som kandidaten selv rår over.
- Brudd på de forskningsetiske retningslinjer som gjelder for fagområdet, herunder fusk.
- Opptreden fra en kandidat som bryter med den tillit som må foreligge mellom universitet og kandidat under gjennomføringen, herunder straffbare forhold knyttet til gjennomføringen av ph.d.-utdanningen.

Vedtak om tvungen avslutning fattes av fakultetet.

Ph.d.-kandidater kan sies opp fra sin stilling når det er saklig grunn i virksomhetens eller tjenestemannens forhold, jf. Lov om statens tjenestemenn §§ 8, 9 og 10, eller avskjediges i henhold til § 15.

### **§ 6 Ph.d.-avtalen**

Opptak til NTNUs ph.d.-utdanning formaliseres ved at skriftlig avtale underskrives av ph.d.-kandidat, veiledere og det fakultet som kandidaten er tatt opp ved. Avtalen regulerer partenes rettigheter og plikter i opptaksperioden og skal sikre at kandidaten deltar regelmessig i et aktivt forskermiljø og legge til rette for at ph.d.-utdanningen skal kunne gjennomføres til avtalt tid. NTNU fastsetter avtaleskjema.

For ph.d.-kandidater med finansiering fra, tilsetting hos eller andre bidrag fra en ekstern part, skal det, i tråd med fastsatte retningslinjer, inngås egen avtale mellom kandidaten, institusjonen og den eksterne part.

I tilfeller der ph.d.-kandidaten skal ha tilknytning til utenlandske institusjoner, må NTNUs retningslinjer for slikt samarbeid følges, og egne avtaler inngås. Avtalen skal normalt foreligge sammen med ph.d.-avtalen.

## **DEL III GJENNOMFØRING**

### **§ 7 Veiledning**

Arbeidet med doktoravhandlingen skal foregå under individuell veiledning. Fakultet, institutt og veiledere skal sammen sikre at ph.d.-kandidaten deltar i et aktivt forskningsmiljø.

#### **§ 7.1 Oppnevning av veiledere**

Fakultetet selv oppnevner veiledere. Ph.d.-kandidaten skal som hovedregel ha minst to veiledere, der én oppnevnes som hovedveileder. Hovedveileder skal være oppnevnt på opptakstidspunktet.

*Hovedveilederen* har det faglige hovedansvaret for kandidaten. Dersom fakultetet oppnevner ekstern hovedveileder, skal det oppnevnes medveileder som er vitenskapelig ansatt ved NTNU.

*Medveiledere* er fagpersoner som gir veiledning og som deler det faglige ansvaret for kandidaten med hovedveileder.

Habilitetsreglene i forvaltningslovens andre kapittel ”Om ugildhet” (§ 6-10) gjelder for veilederne og oppnevnte mentorer.

Alle veiledere skal ha doktorgrad eller tilsvarende kompetanse innenfor fagfeltet og være aktive forskere. Minst én av de oppnevnte veilederne skal ha tidligere erfaring fra eller opplæring i veiledning av ph.d.-kandidater.

Fakultetet kan i tillegg oppnevne en eller flere mentorer som ikke fyller kompetansekravene til veiledere, men som likevel bistår i veiledningen.

Ph.d.-kandidat og veileder kan be fakultetet om å oppnevne en annen veileder for kandidaten. Veileder kan ikke fratre før ny veileder er oppnevnt. Tvister om veileders og kandidats faglige rettigheter og plikter kan bringes inn av partene til behandling og avgjørelse ved fakultetet.

## § 7.2 Veiledningens innhold

Veilederne skal gi råd om formulering og avgrensning av tema og problemstillinger, drøfte og vurdere hypoteser og metoder, drøfte resultater og tolkningen av disse, drøfte opplegg og gjennomføring av fremstillingen, herunder disposisjon, språklig form, dokumentasjon m.v., og gi hjelp til orientering i faglitteratur og datagrunnlag i forhold til bibliotek, arkiv, etc. Videre skal veilederne gi kandidaten veiledning i forskningsetiske spørsmål knyttet til avhandlingen.

Kandidat og veiledere skal ha jevnlig kontakt. Kontakthyppheten skal fremgå av den årlige fremdriftsrapporteringen, jf. § 9.

Kandidat og veiledere har en gjensidig plikt til å holde hverandre orientert om fremdriften i arbeidet og vurdere den i forhold til prosjektbeskrivelsen.

Veilederne plikter å følge opp faglige forhold som kan medføre forsinket gjennomføring av forskerutdanningen, slik at denne kan fullføres innenfor normert tid.

## § 8 Opplæringsdel

### § 8.1 Formål, innhold og omfang

Ph.d.-utdanningen skal være lagt opp slik at den skal kunne fullføres innenfor normert tidsramme.

Fakultetet har ansvar for at opplæringsdelen, sammen med avhandlingsarbeidet, gir utdanning på høyt faglig nivå og i henhold til internasjonal standard, med gjennomføring av et vitenskapelig arbeid, trening i faglig formidling og innføring i forskningsetikk, vitenskapsteori og vitenskapsmetode. Opplæringen skal sammen med forskningsarbeidet bidra til oppnåelse av forventet læringsutbytte i henhold til det nasjonale kvalifikasjonsrammeverket.

Opplæringsdelen skal tilsvare minst 30 studiepoeng, hvorav minst 20 studiepoeng som hovedregel skal avlegges etter opptak. Minst 20 studiepoeng skal bestå av studieplanfestede emner på ph.d.-nivå. For at et masteremne skal kunne inngå i opplæringsdelen, kreves et nivå som tilsvarer karakteren B eller bedre sammenholdt med NTNUs karakterskala. En kandidat som har bestått eksamen i et emne med svakere karakter enn B, har rett til å gå opp på nytt bare én gang i dette emnet for å forbedre karakteren.

Elementer som skal inngå i opplæringsdelen, kan ikke være eldre enn to (2) år ved opptaksdato. Unntak kan innvilges dersom særlige faglige grunner taler for det. For ph.d.-kandidater med bakgrunn fra forskerlinjen i medisinstudiet gjelder egne regler.

Fakultetet selv fastsetter hvilke elementer som kan inngå i opplæringsdelen, krav til dokumentasjon og kriterier for bestått prøve ved eksamener. Dersom NTNU ikke selv arrangerer hele opplæringsdelen,

skal fakultetet legge forholdene til rette for at kandidaten får tilsvarende opplæring ved andre institusjoner.

Kurs på doktorgradsnivå ved annen institusjon skal godkjennes når de fyller de faglige kravene i opplæringsdelen, i samsvar med reglene i Lov om universiteter og høyskoler, § 3-5.

Som ledd i ph.d.-utdanningen skal ph.d.-kandidaten få veiledning om fremtidige yrkesmuligheter i og utenfor academia, herunder bevisstgjøring om den kompetansen som kandidaten har oppnådd gjennom forskningsarbeidet.

### **§ 8.2 Kandidatens rettigheter ved permisjon**

Ph.d.-kandidater som har foreldrepermisjon fra ph.d.-utdanningen, kan likevel følge undervisning og avlegge eksamener i emner og kurs som skal inngå som en del av kandidatens opplæringsdel under permisjonstiden, i tråd med Lov om folketrygd (folketrygdloven), kapittel 14, § 14-10, fjerde ledd, og NAVs rundskriv til § 14-10, fjerde ledd av 18.12.2006, sist endret 30.06.2009.

### **§ 9 Rapportering**

I avtaleperioden skal ph.d.-kandidaten årlig levere skriftlige rapporter direkte til fakultetet om fremdriften i ph.d.-utdanningen. Veilederne leverer årlig egen rapport til fakultetet og instituttet. Rapportene skrives på fastsatt skjema og skal behandles konfidensielt når opplysningene tilsier det.

Kandidat og veileder har et likeverdig ansvar for rapportering. Manglende eller mangelfull fremdriftsrapportering fra kandidaten kan medføre tvungen avslutning av forskerutdanningen før opptaksperiodens utløp, jf. § 5.7. Veiledere som unnlater å følge opp rapporteringsplikten kan bli fratatt veilederansvaret.

Fakultetet kan ved behov kreve særskilt rapportering.

## **§ 10 Ph.d.-avhandlingen**

### **§ 10.1 Krav til avhandlingen**

Avhandlingen skal være et selvstendig, vitenskapelig arbeid som oppfyller internasjonale standarder med hensyn til etiske krav, faglig nivå og metode innen fagområdet.

Avhandlingen skal bidra til å utvikle ny faglig kunnskap og ligge på et nivå som tilsier at den vil kunne publiseres som en del av fagets vitenskapelige litteratur.

En avhandling kan ikke innleveres til bedømmelse av flere i fellesskap.

Avhandlingen kan bestå av en monografi eller en sammenstilling av flere mindre, vitenskapelige arbeider. Dersom avhandlingen består av flere mindre arbeider, skal det redegjøres for sammenhengen mellom dem.

Dersom et skriftlig arbeid er blitt til i samarbeid med andre forfattere, skal ph.d.-kandidaten følge de normer for medforfatterskap som er allment akseptert innen fagområdet og i henhold til internasjonale standarder. Dersom avhandlingen hovedsakelig består av artikler, skal kandidaten normalt være hoved- eller førsteforfatter på minst halvparten av artiklene.

I avhandlinger hvor det inngår arbeider med flere forfattere, skal det følge en underskrevet erklæring som beskriver kandidaten og medforfatterens innsats i hvert enkelt arbeid. Kandidatens selvstendige bidrag i arbeidet må kunne identifiseres.

Fakultetet bestemmer hvilke språk som kan benyttes i en avhandling.

### § 10.2 Arbeider som ikke godtas

Arbeider eller deler av et arbeid som har vært godtatt som grunnlag for tidligere avlagte eksamener eller grader, kan ikke antas til bedømmelse. Data, analyser eller metoder fra tidligere grader kan likevel benyttes som grunnlag for arbeid med ph.d.-prosjektet.

Ved bruk av publiserte arbeider kan disse ikke godtas som del av avhandlingen hvis de ved opptakstidspunkt er eldre enn fem (5) år fra publiseringsdato. Fakultetet kan dispensere fra dette kravet dersom spesielle forhold tilsier det.

Avhandlingen kan innleveres for bedømmelse ved kun ett lærested, jf. § 13.1.

### § 11 Meldeplikt om arbeidsresultater som har potensial for næringsmessig utnyttelse

Regulering av rettigheter mellom samarbeidende institusjoner skal fastsettes i egen avtale.

NTNUs gjeldende regelverk skal danne utgangspunkt for hvilken meldeplikt ph.d.-kandidater med tilsetning ved NTNU har for arbeidsresultater med næringsmessig potensial som gjøres i arbeidsforholdet.

For ph.d.-kandidater med eksternt arbeidsgiver skal tilsvarende meldeplikt nedfelles i avtale mellom institusjonen, ph.d.-kandidaten og den eksterne arbeidsgiver.

For ph.d.-kandidater uten arbeidsgiver, skal tilsvarende meldeplikt nedfelles i opptaksavtalen mellom institusjonen og ph.d.-kandidaten.

## DEL IV FULLFØRING

### § 12 Bedømmelse

#### § 12.1 Grunnlag for bedømmelse

Ph.d.-graden tildeles på grunnlag av:

- godkjent og offentliggjort vitenskapelig avhandling
- godkjent gjennomføring av opplæringsdelen
- godkjent prøveforelesning over oppgitt emne
- godkjent offentlig forsvar av avhandlingen (disputas)

#### § 12.2 Tidsbruk fra innlevering til disputas

Fakultetet må tilstrebe at tiden fra innlevering til disputas er kortest mulig. Det skal normalt ikke gå mer enn fem (5) måneder fra innlevering av avhandlingen til disputasen finner sted.

Det er hovedveilederens ansvar å gjøre instituttet og fakultetet oppmerksom på at innlevering er nært forestående, slik at nødvendige forberedelser kan starte.

### § 13 Innlevering

#### § 13.1 Innlevering av avhandlingen

Søknad om å få avhandlingen bedømt kan først leveres når opplæringsdelen er godkjent.

Som vedlegg til søknaden skal følge:

- Avhandlingen i godkjent format og i henhold til NTNUs bestemmelser, i den form og det antall eksemplarer fakultetet har bestemt.
- Dokumentasjon av nødvendige tillatelser, jf. § 5.2.
- Medforfattererklæringer der dette er påkrevd i henhold til § 10.1.
- Erklæring om doktorgradsarbeidet leveres inn til bedømmelse for første eller andre gang.
- Erklæring om at doktorgradsarbeidet ikke er levert inn til bedømmelse ved annen institusjon.

- Uttalelse fra hovedveileder

Fakultetet kan på selvstendig grunnlag avvise søknad om å få avhandlingen bedømt dersom det er åpenbart at avhandlingen ikke holder høy nok vitenskapelig kvalitet og vil bli underkjent av en komité. Vedtak om avvising kan påklages av ph.d.-kandidaten til NTNUs sentrale klagenemnd. Avhandlingen skal være offentlig tilgjengelig senest tre uker før disputas, jf. § 18.2.

### § 13.2 Behandling av søknaden

Fakultetet behandler søknad om å få avhandlingen bedømt. Søknad som ikke fyller kravene i § 13.1 skal avvises.

### § 14 Oppnevning av bedømmelseskomité

Når fakultetet har godkjent søknad om å få avhandlingen bedømt, oppnevner fakultetet selv en sakkyndig komité på minst tre medlemmer som skal bedømme avhandlingen, prøveforelesningen og disputasen. Fakultetet fastsetter samtidig en frist for når innstillingen skal foreligge. Fristen skal normalt ikke overstige tre (3) måneder.

Habilitetsreglene i forvaltningslovens § 6, jf. § 10 gjelder for komiteens medlemmer.

Komiteens sammensetning bør være klarlagt ved innleveringstidspunkt. Bedømmelseskomiteen skal normalt settes sammen slik at:

- begge kjønn er representert
- minst to av medlemmene er uten tilknytning til NTNU
- minst ett av medlemmene har hovedstilling ved en utenlandsk institusjon
- alle medlemmene har doktorgrad eller tilsvarende kompetanse

Dersom kriteriene fravikes, skal dette begrunnes særskilt.

Instituttet fremmer forslag om bedømmelseskomité. Komiteens sammensetning skal begrunnes med hensyn til hvordan den samlet dekker avhandlingens fagfelt. Fakultetet utpeker en administrator blant komiteens medlemmer eller i tillegg til komiteens medlemmer.

Oppnevnte veiledere, kan ikke være medlem av bedømmelseskomiteen eller administrere den.

Fakultetet kan, ved frafall, oppnevne et settemedlem til bedømmelseskomiteen.

Kandidaten skal underrettes om forslaget til sammensetning av komité og har anledning til å innlevere skriftlige merknader, senest innen én uke etter at forslaget til sammensetning er gjort kjent for kandidaten.

### § 15 Bedømmelseskomiteens arbeid

#### § 15.1 Innhenting av supplerende opplysninger

Fakultetet skal sørge for at komiteens medlemmer mottar NTNUs "Veiledning om bedømmelse av norske doktorgrader".

Bedømmelseskomiteen kan kreve fremlagt ph.d.-kandidatens grunnlagsmateriale og utfyllende eller oppklarende tilleggsinformasjon.

Bedømmelseskomiteen kan be veileder om å gjøre rede for veiledningen og arbeidet med avhandlingen.

### § 15.2 Omarbeiding av innlevert avhandling

Bedømmelseskomiteen kan på grunnlag av den innleverte avhandlingen og eventuelt tilleggsmateriale, jf. § 15.1, anbefale at fakultetet gir tillatelse til mindre omarbeiding før endelig innstilling foreligger. Komiteen skal gi en konkret oversikt i skriftlig form over hva kandidaten må omarbeide.

Tillater fakultetet en mindre omarbeiding av avhandlingen, skal det gis en frist for slik omarbeiding som normalt ikke skal være lengre enn tre (3) måneder. Det skal også fastsettes en ny frist for oversendelse av komiteens endelige innstilling. Fakultets vedtak etter denne paragrafen kan ikke påklages av ph.d.-kandidaten.

Dersom komiteen finner at dyptgripende endringer vedrørende teori, hypotese, materiale eller metode er nødvendige for at arbeidet skal kunne anbefales til disputas, skal komiteen underkjenne avhandlingen.

### § 15.3 Bedømmelseskomiteens innstilling

Bedømmelseskomiteen avgir innstilling om arbeidet er verdig til å forsvares for ph.d.-graden. Innstilling og eventuelle dissenser skal begrunnes.

Bedømmelseskomiteens innstilling bør foreligge senest innen tre (3) måneder etter at komiteen har mottatt avhandlingen. Anbefaler komiteen omarbeiding av avhandlingen og fakultetet tillater dette, løper ny frist fra den dato avhandlingen leveres på nytt.

Bedømmelseskomiteens innstilling oversendes fakultetet, som forelegger denne for ph.d.-kandidaten. Kandidaten gis en frist på ti (10) arbeidsdager til å fremme skriftlige merknader til innstillingen. Hvis kandidaten ikke ønsker å fremme merknader, skal fakultetet snarest underrettes skriftlig om dette.

Ph.d.-kandidatens eventuelle merknader skal sendes fakultetet. Fakultetet fatter vedtak i saken i samsvar med § 16.

### § 15.4 Retting av formelle feil i avhandlingen

Et innlevert arbeid kan ikke trekkes tilbake før det er endelig avgjort om det er verdig til å forsvares for ph.d.-graden.

Ph.d.-kandidaten har anledning til å rette formelle feil i avhandlingen etter innlevering. Kandidaten må da utarbeide en fullstendig oversikt over de feil (errata) som ønskes rettet og sende denne inn senest fire (4) uker før komiteens frist for avlevering av innstilling. Retting av formelle feil kan bare skje én gang.

### § 16 Fakultetets behandling av bedømmelseskomiteens innstilling

Fakultetet fatter, på grunnlag av Bedømmelseskomiteens innstilling, vedtak om ph.d.-avhandlingen er verdig til å forsvares.

#### Enstemmig innstilling

Dersom komiteen avgir enstemmig innstilling og fakultetet finner å legge den enstemmige innstillingen til grunn for sitt vedtak, fatter fakultetet selv vedtak i samsvar med den enstemmige innstillingen.

Dersom fakultetet finner at det foreligger begrunnet tvil om komiteens enstemmige innstilling skal legges til grunn, skal fakultetet selv søke nærmere avklaring fra bedømmelseskomiteen og/eller oppnevne to nye sakkyndige som avgir individuelle uttalelser om avhandlingen. Slike tilleggsuttalelser eller individuelle uttalelser skal forelegges ph.d.-kandidaten, som gis anledning til å komme med merknader.

Fakultetet fatter vedtak i saken på grunnlag av innstillingen og de innhentede uttalelsene.

### Delt innstilling

Dersom komiteen avgir delt innstilling og fakultetet finner å legge flertallets uttalelser til grunn for sitt vedtak, fatter fakultetet vedtak i samsvar med flertallets innstilling. Dersom komiteen avgir delt innstilling og fakultetet vurderer å legge mindretallets uttalelser til grunn for sitt vedtak, kan fakultetet søke nærmere avklaring fra bedømmelseskomiteen og/eller oppnevne to nye sakkyndige som avgir individuelle uttalelser om avhandlingen. Slike tilleggsuttalelser eller individuelle uttalelser skal forelegges ph.d.-kandidaten, som gis anledning til å komme med merknader. Dersom begge de nye sakkyndige slutter seg til flertallets innstilling i den opprinnelige komitéinnstillingen, skal denne innstillingen følges.

Kandidaten skal underrettes om utfallet etter behandling av uttalelser fra nye sakkyndige.

### § 17 Ny innlevering

En ph.d.-avhandling som ikke er funnet verdig til forsvar, kan bedømmes i omarbeidet utgave først seks (6) måneder etter at fakultetet har fattet sitt vedtak. Fakultetet oppnevner da en ny bedømmelseskomite, der minst ett av medlemmene fra den opprinnelige komiteen bør gjenoppnevnes. Ny bedømmelse kan bare finne sted én gang.

Ph.d.-kandidaten skal ved ny innlevering opplyse om at arbeidet tidligere har vært bedømt og ikke blitt funnet verdig til å forsvares.

### § 18 Offentliggjøring av avhandlingen

#### § 18.1 Krav til den trykte avhandlingen

Når avhandlingen er funnet verdig til å forsvares, skal ph.d.-kandidaten levere den trykte avhandlingen til fakultetet i godkjent format og i henhold til NTNUs bestemmelser, i det antallet fakultetet har bestemt.

Ph.d.-kandidaten skal levere fakultetet et kortfattet sammendrag av avhandlingen på engelsk og norsk. Dersom avhandlingen hverken er skrevet på engelsk eller norsk, skal det i tillegg leveres et sammendrag på avhandlingens språk. Både avhandlingen og sammendraget skal, gjøres offentlig tilgjengelig og fakultetet har ansvar for at dette skjer.

#### §18.2 Offentliggjøring

Avhandlingen skal være offentlig tilgjengelig senest tre (3) uker før dato for offentlig forsvar. Avhandlingen gjøres tilgjengelig i den form den ble innlevert til bedømmelse, eventuelt etter omarbeiding på grunnlag av komiteens foreløpige kommentarer, jf. § 15.2.

Det kan ikke legges restriksjoner på offentliggjøring av en doktorgradsavhandling med unntak av en på forhånd avtalt utsettelse av datoen for offentliggjøring. Slik utsettelse kan finne sted for at institusjonen og eventuelt ekstern part som helt eller delvis har finansiert ph.d.-utdanningen, skal kunne ta stilling til eventuell patentering. Ekstern part kan ikke stille krav om at hele eller deler av ph.d.-avhandlingen ikke skal kunne offentliggjøres, jf. § 5.5.

Ved publisering av avhandlingen skal kandidater følge gjeldende retningslinjer for kreditering av institusjoner. Hovedregelen er at en institusjon skal oppgis som adresse i en publikasjon dersom den har gitt et nødvendig og vesentlig bidrag til eller grunnlag for en forfatters medvirkning til det publiserte arbeidet. Samme forfatter skal oppgi også andre institusjoner som adresse dersom disse i hvert enkelt tilfelle tilfredsstiller kravet til medvirkning.

### § 19 Doktorgradsprøve

#### § 19.1 Prøveforelesning

Før disputas kan finne sted, jf. § 15, skal ph.d.-kandidaten forelese. Prøveforelesningen er en selvstendig del av doktorgradsprøven og skal være over oppgitt emne. Hensikten er å prøve



kandidatens evne til å tilegne seg kunnskaper utover avhandlingens tema og evnen til å formidle disse i en forelesningssituasjon.

Bedømmelseskomiteen oppgir emne for prøveforelesning og forestår selv vurderingen. Tittel for prøveforelesning kunngjøres for ph.d.-kandidaten ti (10) arbeidsdager før forelesningen. Emnet for forelesningen skal ikke stå i direkte forbindelse med temaet for avhandlingen.

Prøveforelesningen skal skje på avhandlingsspråket, med mindre fakultetet godkjenner et annet språk.

Bedømmelseskomiteen avgjør om prøveforelesningen er bestått eller ikke bestått. Det skal begrunnes dersom prøveforelesningen underkjennes.

Prøveforelesningen skal være bestått før disputas kan avholdes.

### **§ 19.2 Offentlig forsvar av avhandlingen (disputas)**

Offentlig forsvar av avhandlingen skal finne sted etter at prøveforelesningen er avholdt og godkjent, og innen to (2) måneder etter at institusjonen har funnet avhandlingen verdig til å forsvares.

Tid og sted for det offentlige forsvaret skal kunngjøres minst ti (10) arbeidsdager før det avholdes.

Den komiteen som opprinnelig har bedømt avhandlingen, bedømmer også det offentlige forsvaret. Det offentlige forsvaret skjer på avhandlingsspråket med mindre fakultet, etter forslag fra bedømmelseskomiteen, godkjenner et annet språk.

Det skal normalt være to opponenter. De to opponentene skal være medlemmer av bedømmelseskomiteen og utpekes av fakultetet.

Det offentlige forsvaret ledes av dekanus eller den fakultetet bemyndiger. Den som leder disputasen, gjør kort rede for innleveringen og bedømmelsen av avhandlingen. Deretter redegjør ph.d.-kandidaten for hensikten med og resultatene av den vitenskapelige undersøkelsen.

Førsteopponenten innleder og andreopponenten avslutter opposisjonen. Øvrige tilstedeværende som ønsker å delta i drøftingen (ex auditorio), må gi melding om dette til disputasens leder innen det tidspunkt denne fastsetter og kunngjør ved åpningen av disputasen.

Bedømmelseskomiteen avgir innstilling til fakultetet der den gjør rede for hvordan den har vurdert forsvaret av avhandlingen. Innstillingen skal vurdere avhandlingens nivå i forhold til internasjonal standard i faget, og konkludere med om disputasen bør bli godkjent eller ikke godkjent.

### **§ 20 Godkjenning av doktorgradsprøve**

Fakultetet selv fatter vedtak om godkjenning av doktorgradsprøven på grunnlag av bedømmelseskomiteens innstilling.

Dersom bedømmelseskomiteen ikke godkjenner prøveforelesningen, må det avholdes ny prøveforelesning. Ny prøveforelesning må holdes over nytt emne og ikke senere enn seks (6) måneder etter første forsøk. Ny prøveforelesning kan bare holdes én gang. Forelesningen bedømmes så vidt mulig av den samme komité som den opprinnelige, dersom ikke fakultetet har bestemt noe annet.

Dersom fakultetet ikke godkjenner disputasen, kan ph.d.-kandidaten forsvare avhandlingen på nytt én gang. Fakultetet fastsetter tidspunkt for ny disputas. Disputasen bedømmes så vidt mulig av den samme komité som den opprinnelige.

## § 21 Kreering og vitnemål

På grunnlag av godkjent opplæringsdel, vitenskapelig avhandling og doktorgradsprøve, kreerer fakultetet kandidaten til philosophiae doctor og utsteder vitnemål. Vitnemål for kandidater som har gjennomført et tverrfakultært ph.d.-program, utstedes av vertsfakultetet.

I vitnemålet skal det gis opplysninger om den faglige opplæringen kandidaten har deltatt i, tittel på avhandlingen, emne for prøveforelesning og veiledere. Vitnemålet underskrives av dekanus.

I tillegg til vitnemålet fra fakultetet, får doktoren et doktorgradsdiplom underskrevet av rektor og dekanus.

## § 22 Vedlegg til vitnemål (Diploma Supplement)

NTNU skal utstede vedlegg til vitnemålet i tråd med gjeldende retningslinjer for Diploma Supplement.

## DEL V KLAGE, IKRAFTTREDELSE OG OVERGANGSBESTEMMELSER

### § 23 Klage

#### § 23.1 Klage over avslag på søknad om opptak, vedtak om opphør av studierett, klage over avslag på søknad om godkjenning av elementer i opplæringsdelen

Avslag på søknad om opptak, vedtak om opphør av studierett og klage på søknad om godkjenning av elementer i opplæringsdelen kan påklages etter reglene i forvaltningslovens §§ 28 flg. Grunnlagt klage sendes fakultetet. Blir avslaget opprettholdt, sendes klagen til Den sentrale klagenemnd ved NTNU til endelig avgjørelse.

#### § 23.2 Klage på sensur eller formelle feil ved eksamen i opplæringsdelen

Eksamener som er avlagt under opplæringsdelen, kan påklages etter Lov om universiteter og høyskoler 1. april 2005, § 5-3 "Klage over karakterfastsetting" og § 5-2 "Klage over formelle feil ved eksamen".

Behandling av mistanke om fusk eller forsøk på fusk følger NTNUs fastsatte rutiner for dette.

#### § 23.3 Klage over avslag på søknad om bedømmelse, ikke godkjent avhandling, prøveforelesning eller forsvar

Avslag på søknad om å få avhandlingen bedømt og vedtak om ikke godkjent avhandling, prøveforelesning eller forsvar kan påklages etter reglene i forvaltningslovens §§ 28 flg.

Grunnlagt klage sendes fakultetet. Fakultetet kan oppheve eller endre vedtaket hvis det finner klagen begrunnet. Hvis fakultetet ikke tar klagen til følge, sendes klagen til NTNUs sentrale klagenemnd til avgjørelse. Klageinstansen kan prøve alle sider ved det påklagede vedtak.

Dersom fakultetet eller klageinstansen finner grunn til det, kan det oppnevnes enkeltpersoner eller et utvalg til å foreta en vurdering av den foretatte bedømmelse og de kriterier denne bygger på, eller til å foreta en ny eller supplerende sakkyndig vurdering.

## § 24 Fellesgrader og cotutelle-avtaler

### § 24.1 Fellesgrader og cotutelle-avtaler

NTNU kan inngå avtale med en eller flere norske eller utenlandske institusjoner om samarbeid i form av fellesgrader eller cotutelle-avtaler.

For fellesgrad og cotutelle-samarbeid gjelder retningslinjer vedtatt i Styret 04.12.08 (S-sak 83/08).

### § 24.2 Fellesgrader

Med fellesgrader menes et samarbeid mellom flere institusjoner, der alle i fellesskap har ansvar for doktorgradsprogrammet, opptak, veiledning, gradstildeling og annet som er beskrevet i denne

forskriften. Samarbeidet organiseres normalt i et konsortium og reguleres i avtale mellom konsortiedeltakerne. For fullført fellesgrad utstedes felles vitnemål i form av: a) et vitnemålsdokument utstedt av alle konsortiemedlemmene, b) et vitnemål fra hver av konsortiedeltakerne, eller en kombinasjon av a) og b).

Fellesgrader skal normalt bare inngås dersom det fra før er et etablert, stabilt faglig samarbeid mellom institusjonen og minst en av de andre konsortiedeltakerne.

### **§ 24.3. Cotutelle-avtaler**

Med cotutelle-avtaler menes felles veiledning av ph.d.-kandidater og samarbeid om utdanning av ph.d.-kandidater. Cotutelle-avtalen inngås mellom institusjonene for hver enkelt kandidat og må bygge på et stabilt faglig samarbeid mellom institusjonene.

### **§ 24.4 Krav ved fellesgrader og cotutelle**

Ved avtaler om fellesgradssamarbeid og cotutelle kan rektor dispensere fra forskriften, dersom det er nødvendig av hensyn til regelverket ved de samarbeidende institusjonene. Slike unntak skal, både enkeltvis og samlet, fremstå som fullt ut forsvarlige ut fra de faglige kvalitetskravene som stilles til en tilsvarende ph.d.-grad ved NTNU. Kvalifikasjonskrav for opptak, krav om at avhandlingen skal være offentlig tilgjengelig og krav om offentlig disputas med en habil bedømmelseskomité kan ikke fravikes.

Avtaler om fellesgrad og cotutelle må som et minimum regulere opptak, finansiering, opplæringsdel, veiledning, opphold ved institusjonene, rapporteringsplikt, avhandlingens språk, avhandlingens form, bedømmelse, gradstildeling, vitnemål og rettigheter til resultater. Avtalen undertegnes av rektor.

Ph.d.-utdanningen ved samarbeidsinstitusjonen må også ha et omfang av tre års normert studietid. Kandidaten må tas opp ved begge institusjonene.

### **§ 25 Ikrafttredelse**

Forskriften trer i kraft fra og med 1. august 2012. § 15 gjelder for kandidater som leverer inn avhandlingen fra og med 1. april 2012. Samtidig oppheves forskrift 7. desember 2005 nr. 1685 for graden philosophiae doctor (ph.d.) ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU).

## Godkjenning av forskningsprosjekter

Medisinsk og helsefaglig forskning på mennesker, humant biologisk materiale eller helseopplysninger skal forhåndsgodkjennes av *Den regionale komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK)*. Det samme gjelder forskning som omfatter pilotstudier og utprøvende behandling.

REK skal foreta en forskningsetisk vurdering av prosjektet og vurdere om prosjektet oppfyller kravene etter helseforskningsloven. REK kan sette vilkår for forskningen. Det er også REK som kan gi fritak fra taushetsplikten ved å bestemme at helseopplysninger kan eller skal gis fra helsepersonell til bruk i forskning.

Forskning som ikke er medisinsk eller helsefaglig, men som behandler personopplysninger elektronisk, skal meldes til *Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD)*. Hvis prosjektet omfatter behandling av sensitive personopplysninger (f.eks opplysninger om helseforhold, seksuelle forhold, etnisk bakgrunn, religiøs/politisk oppfatning), vurderer NSD om konsesjon er nødvendig og gir en innstilling til Datatilsynet som avgjør om konsesjon skal gis. Prosjektet skal meldes senest 30 dager før datainnsamlingen skal starte.

Les mer om godkjenning av forskningsprosjekter på vår nettside:

<http://www.ntnu.no/studier/phd/personopplysninger>

## STUDIEPLANER FOR PH.D.-PROGRAMMENE VED DET HUMANISTISKE FAKULTET

Forskrift for graden philosophiae doctor (ph.d.) ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) § 2 *Omfang, innhold og målsetting for ph.d.-utdanningen:*

*«Ph.d.-utdanningen skal kvalifisere for forskningsvirksomhet av høy internasjonal standard og for annet arbeid i samfunnet hvor det stilles store krav til vitenskapelig innsikt og analytisk tenkning, i samsvar med god vitenskapelig skikk og forskningsetiske standarder.»*

Ph.d.-utdanningen ved Det humanistiske fakultet er organisert i fire ph.d.-program. Disse programmene er en overordnet ramme for studiet og organiseringen av den obligatoriske opplæringsdelen. Gjennomføringen av selve forskningsprosjektet vil skje i tilknytning til ett av fakultetets institutt. Ph.d.-utdanningen forvaltes av fakultetet.

De fire ph.d.-programmene er som følger:

- Ph.d.-programmet i estetiske fag
- Ph.d.-programmet i historie og kulturfag
- Ph.d.-programmet i språkvitenskap
- Ph.d.-programmet i tverrfaglige kulturstudier

## FELLES BESTEMMELSER FOR PH.D.-PROGRAMMENE VED DET HUMANISTISKE FAKULTET

### **SØKNADSPROSEDYRE OG OPPTAKSKRAV (§ 5 i ph.d.-forskriften)**

#### **Søknadsprosedyre**

Søknad om opptak til ph.d.-program ved Det humanistiske fakultet skrives på eget skjema og sendes fakultetet via veileder, det aktuelle instituttet og leder for ph.d.-programmet.

Prosjektbeskrivelse, dokumentasjon på finansiering, samt relevante vitnemål og karakterutskrifter skal være vedlagt. Ved behov kan søkere sende inn CV, bekreftelse på avlagte kurs/emner som søkes godkjent innenfor opplæringsdelen av studiet, og dokumentasjon på eventuell annen relevant utdanning eller arbeidserfaring.

Søknader om opptak til ph.d.-program ved Det humanistiske fakultet behandles fortløpende.

Søknadsskjema for opptak til ph.d.-programmene finnes på Det humanistiske fakultet sin hjemmeside: <http://www.ntnu.no/hf/forskerutdanning/phdskjema>.

#### **Opptakskrav**

Søkeren skal normalt ha høyere grad (hovedfag eller disiplinbasert mastergrad) innenfor et fagområde som hører inn under det aktuelle ph.d.-programmet (se tekst om det enkelte ph.d.-program). Det kreves at gjennomsnittskarakter fra masterstudiet eller tilsvarende utdanning er B eller bedre, jfr. Forskriftens § 5.1. Søkere med svakere karakterbakgrunn kan kun tas opp dersom det legges fram dokumentasjon som sannsynliggjør at kandidaten vil være egnet til en ph.d.-utdanning.

I særskilte tilfeller kan søker med annen godkjent utdanning (høyere grad) få opptak hvis det gjennom prosjektbeskrivelsen og eventuelt andre arbeider kan dokumenteres at vedkommende har tilsvarende faglig nivå.

Fakultetet fatter vedtak om hvorvidt søkeren må avlegge særskilte kurs/prøver før opptak.

#### **Prosjektbeskrivelse**

En fullverdig prosjektbeskrivelse regnes som svært viktig for å gjennomføre et avhandlingsorientert ph.d.-studium.

Ved søknad om opptak til ph.d.-studier ved Det humanistiske fakultet skal det leveres en prosjektbeskrivelse på 5-10 sider.

For stipendiater tilsatt ved Det humanistiske fakultet, er prosjektbeskrivelsen som følger søknad om opptak til ph.d.-programmet, vanligvis den samme som søkeren har fått vurdert i forbindelse med stipendsøknaden. Andre søkere til ph.d.-programmet skal også legge ved en egen prosjektbeskrivelse.

I de tilfeller der ph.d.-prosjektet inngår i et større forskningsprosjekt, vil en kortere prosjektbeskrivelse sammen med hovedprosjektbeskrivelsen kunne godtas som grunnlag for opptak til det aktuelle ph.d.-programmet. For søkere som leverer skisse til prosjektbeskrivelse som grunnlag for søknad om opptak til ph.d.-studiet, forutsettes at en fullverdig prosjektbeskrivelse leveres innen seks måneder etter opptak.

Prosjektbeskrivelsen bør inneholde opplysninger om følgende punkter:

*Tittel og problemstilling*

Tittelen skal gi informasjon om hva prosjektet handler om. Problemstillingen skal presisere, avgrense og innsnevre temaet. Problemstillingen må være klart framstilt og tilfredsstillende avgrenset.

*Bakgrunnen for prosjektet*

Søkeren må dokumentere god kjennskap til forskningsområdet; både nasjonalt og internasjonalt. Prosjektets originalitet, nyhetsverdi og relevans for annen forskning på feltet må framgå av prosjektbeskrivelsen. Beskrivelsen skal vise hvordan prosjektet kan supplere tidligere forskning og bidra til ny kunnskap.

*Teoretisk fundament*

Søkeren må gi en kort beskrivelse av problemstillingens teoretiske ramme, og gjør rede for hvordan teori kan benyttes til å utforske problemstillingen. Det må argumenteres for at de metodene og teoriene som tenkes brukt, er godt egnet til å besvare problemstillingen, eller at det er gode muligheter til å utvikle den nødvendige metode og teori.

*Data/materiale og metode*

Prosjektets metodiske utgangspunkt og forskningsopplegg skal presenteres og drøftes. Det innebærer at datamaterialet (f.eks. originaltekster, sekundærkilder, feltarbeid, intervju, statistikk, osv.) som skal brukes, må beskrives sammen med opplysninger om hvordan dette skal samles inn og analyseres.

*Formidling*

Det gjøres rede for planlagt formidling fra prosjektet, ut over avhandlingen.

*Fremdriftsplan*

Prosjektbeskrivelsen skal inneholde en fremdriftsplan som viser at prosjektet lar seg gjennomføre innenfor normert tid, dvs. 3 års fulltidsstudier inkludert ½ år til skoloring.

*Andre opplysninger*

Språklige kvalifikasjoner nevnes eksplisitt i den grad det er relevant for prosjektet.

**Finansieringsplan**

Det forutsettes at søkere har en finansieringsplan med formelle avtaler som inneholder finansiering eksplisitt til arbeid med doktoravhandling. Dette inkluderer stipendiatstillinger, kvotestudenter og søkere i stillinger med tid til egen forskning hvor det foreligger avtale med arbeidsgiver.

Ph.d.-kandidater som er ansatt i vitenskapelig stilling med ca. 50 % tid til egen forskning, vil normalt kunne få godkjent avtaleperioden inntil 5 år.

**VEILEDNING**

**(§ 7 i ph.d.-forskriften)**

Veiledere på ph.d.-nivå ved Det humanistiske fakultet skal ha doktorgrad, det vil si enten norsk doktorgrad, utenlandsk doktorgrad på tilsvarende nivå, eller ha oppnådd

professorkompetanse ved bedømming (jfr. vedtak i sak HFd 140/2003). Alle kandidater skal normalt ha to veiledere, der én oppnevnes som hovedveileder.

### **Rettigheter og plikter**

Kandidat og veileder plikter gjensidig å holde hverandre løpende informert om alle forhold av betydning for gjennomføringen av veiledningen. Partene plikter aktivt å følge opp i forhold som kan medføre fare for at veiledningen ikke blir gjennomført i samsvar med Forskrift for ph.d. ved NTNU og ph.d.-avtalen.

### **RESIDENSPLIKT**

#### **(§5.3 i Ph.d.-forskriften)**

For ph.d.-kandidater som ikke er tilsatt ved NTNU, vil instituttet og fakultetet sikre at rettigheter og plikter i forbindelse med veiledningen ivaretas, samt at kandidaten bidrar til ph.d.-programmets og instituttets faglige miljø i tråd med Forskriftens § 5.3.

### **FORMIDLING**

Ph.d.-programmene ved Det humanistiske fakultet er avhandlingsorienterte. I dette ligger at faglig formidling i første rekke vil skje gjennom publisering av ph.d.-avhandlingen (monografi eller artikkelsamling). I tillegg skal ph.d.-kandidatene formidle sitt arbeid eksempelvis gjennom presentasjon på nasjonale og internasjonale konferanser, publisering av vitenskapelige artikler, kapitler i vitenskapelige antologier, kronikker, presentasjon av ph.d.-prosjektet og deler av avhandlingen e.l. Plan for faglig formidling skal foreligge ved søknad om opptak.

### **RAPPORTERING**

#### **(§ 9 i ph.d.-forskriften)**

Kandidat og veileder skal hvert år levere separate framdriftsrapporter. Rapportene er fortrolige og vil behandles ved fakultetet. Prosedyre for innlevering og behandling av kandidat- og veilederrapport finnes på fakultetets nettsider.

### **OPPLÆRINGSDELEN**

#### **(§ 8 i ph.d.-forskriften)**

#### **Formål**

Opplæringsdelen av ph.d.-programmet skal inneholde faglig og metodisk skolering på høyt vitenskapelig nivå. Den skal være til støtte for kandidatens arbeid med doktoravhandlingen, samt bidra til nødvendig faglig dybde og bredde, slik at kandidaten videreutvikler et selvstendig og reflektert forhold til egen og andres forskning, og forskningens rolle i en større sammenheng.

#### **Innhold og omfang**

Plan for opplæringsdelen skal settes opp i forbindelse med søknad om opptak og i samråd med veileder. Det anbefales å fullføre opplæringen tidlig i studiet. Opplæringsplanen skal godkjennes av leder for ph.d.-programmet.

Opplæringsdelen består av tre elementer:

- Videregående vitenskapsteori og -etikk på 10 studiepoeng
- Videregående teori/metodeutdanning på 10 studiepoeng
- Fagspesifikt element på 10 studiepoeng



### **Redskapskurs**

Fakultetet vil etter initiativ fra ph.d.-kandidatene og ph.d.-programmene arrangere redskapskurs. Redskapskurs blir også arrangert sentralt ved NTNU. Følgende emner kan være aktuelle:

- Skrivekurs
- Akademisk engelsk for humanister og samfunnsvitere
- Formidlingsteknikk
- Kurs i populærvitenskapelig formidling
- Prosjektledelse/prosjektstyring
- Avhandlingsseminar

Kursene vil ikke kunne inngå i skoleringsprogrammet på 30 sp, men vil i noen tilfeller kunne gi uttelling i form av studiepoeng ut over dette minimumskravet.

### **Ansvar for gjennomføring**

Fakultetet skal gi alle ph.d.-kandidater tilbud om opplæring på høyt vitenskapelig nivå. Det faglige ansvaret ligger først og fremst på ph.d.-programmene.

### **Godkjenning av opplæringsdelen**

- Leder for ph.d.-programmet godkjenner etter anbefaling fra veileder at ph.d.-kandidater erstatter emner fra eget ph.d.-program med emner fra de andre ph.d.-programmene ved Det humanistiske fakultet, emner fra ph.d.-programmer ved andre fakulteter ved NTNU eller emner på masternivå. Leder for ph.d.-programmet godkjenner videre innpassing av nasjonale, nordiske eller andre internasjonale forskerutdanningskurs etter anbefaling fra veileder. Hvis programleder ikke godkjenner en slik søknad fra ph.d.-kandidat, og kandidaten likevel fastholder sin søknad, oversendes saken til fakultetet for endelig vedtak
- Ph.d.-leder godkjenner opplegg for selvstudium eller andre individuelle opplegg for dekning av de nødvendige elementene i opplæringsdelen etter anbefaling fra veileder
- Fakultetet kontrollerer at hele opplæringsdelen er gjennomført ved innlevering av avhandlingen
- Ph.d.-leder påser ved alle overnevnte godkjennelser og anbefalinger at skoleringsdelens krav til kvalitet iht. kvalifikasjonsammeverket er oppfylt

Dersom manglende tilgang på forskerkurs gjør det vanskelig for kandidaten å sette sammen et tilfredsstillende kursprogram, innenfor rimelige tidsrammer, kan alternative opplæringsformer godkjennes av ph.d.-leder, etter anbefaling av veileder. Evaluering skjer normalt ved skriftlige arbeider.

## **AVHANDLINGEN**

### **(§ 10 i ph.d.-forskriften)**

#### **Språk**

Avhandlingen skal fortrinnsvis være skrevet på norsk eller engelsk. Avhandling kan også skrives på dansk, svensk, tysk og fransk fordi disse språkene er fag og forskningsområder ved

Det humanistiske fakultet. Dersom kandidaten ønsker å benytte et annet språk enn disse, skal det være søkt om dette ved opptak.

### **Omfang**

Omfanget på en ph.d.-avhandling ved Det humanistiske fakultet vil naturlig variere mellom ulike fagområder innenfor humaniora og ut fra tema for avhandlingen. Det anbefales likevel at omfanget på en ph.d.-avhandling normalt ikke bør overstige 300 sider.

### **LÆRINGSMÅL**

**Samlede læringsmål for ph.d.-studier ved Det humanistiske fakultet i henhold til det nasjonale kvalifikasjonsrammeverket (Jfr. § 2 i ph.d.-forskriften)**

#### **KUNNSKAP**

*Kandidaten:*

- har inngående kunnskap om og er meget godt oppdatert når det gjelder teori og metode innenfor fagområdet
- behersker og kan diskutere vitenskapsteoretiske og metodologiske problemstillinger innenfor faget og knytte dette til generell vitenskapsteori
- kan knytte eget prosjekt og faglige interesser til bredere faglige og samfunnsmessige forhold

#### **FERDIGHET**

*Kandidaten:*

- kan bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innenfor fagområdet
- kan vurdere hensiktsmessigheten ved og anvendelsen av forskjellige teorier, metoder og prosesser i forskning og faglige utviklingsprosjekter
- kan formulere problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid slik at det kan vekke internasjonal interesse innen eget fagfelt
- kan håndtere komplekse faglige utfordringer
- kan skrive forskjellige typer akademiske tekster innenfor sitt fagområde og reflektere over skriveprosessen
- kan vurdere kritisk og gi konstruktiv tilbakemelding på vitenskapelige arbeider innenfor sitt fagområde
- kan reflektere over praksiser innenfor eget fagfelt, supplere eksisterende kunnskap og bidra til nyskaping innen fagområdet

#### **GENERELL KOMPETANSE**

*Kandidaten*

- kan identifisere, reflektere over og håndtere relevante forsknings- og profesjonsetiske problemstillinger og gjøre forskning med faglig integritet
- kan sette faglige spørsmål inn i en historisk og samfunnsmessig kontekst
- kan forholde seg til, ha overblikk over og syntetisere store tekstmengder og datamateriale, håndtere kompleksitet, og formidle resultatene
- kan bidra i tverrfaglige prosjekter og tverrfaglig forsknings samarbeid
- kan – både skriftlig og muntlig – formidle forsknings- og utviklingsarbeid på nasjonale og internasjonale arenaer i genre og språk tilpasset forskjellige målgrupper

## PH.D.-PROGRAMMET I ESTETISKE FAG

Ph.d.-programmet i estetiske fag omfatter følgende fagområder:

- litteraturvitenskap (allmenn, engelsk, fransk, nordisk og tysk)
- dansevitenskap
- drama/teater
- filmvitenskap
- kunsthistorie
- medievitenskap
- musikkvitenskap

Gjennom ph.d.-studiet i estetiske fag ved Det humanistiske fakultet, NTNU, får du mulighet til å spesialisere deg i ett av disse fagområdene. Fagområdene blir også studert gjennom forskjellige tverrfaglige perspektiv og innenfor rammene av brede, multidisiplinære prosjekt.

**Ph.d.-programmet i estetiske fag vil være åpent for kandidater med bakgrunn i andre fagområder dersom tema, prosjektbeskrivelse og problemstillinger skulle tilsi det.**

### MÅLSETTING

#### (§ 2 i ph.d.-forskriften)

Ph.d.-studiet i estetiske fag har som mål at kandidatene skal utføre et selvstendig forskningsarbeid på høyt faglig nivå. Kandidatene skal gjennom det samlede ph.d.-studiet i estetiske fag (avhandling og opplæringsdel) opparbeide kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse i tråd med målene i kvalifikasjonsrammeverket. Arbeidet skal resultere i en avhandling som skal være et selvstendig og helhetlig vitenskapelig arbeid og som skal bidra til ny faglig kunnskap innen feltet. Avhandlingen kan være en monografi eller satt sammen av flere enkeltarbeider som sammen utgjør et helhetlig arbeid. I tillegg skal ph.d.-kandidaten få faglig og metodisk skolering på høyt vitenskapelig nivå som gir faglig dybde og bredde, samtidig som faget settes inn i en større ramme.

### OMFANG OG INNHOLD

#### (§ 2 i ph.d.-forskriften)

Ph.d.-programmet i estetiske fag er avhandlingsorientert. Programmet er normert til tre års fulltidsstudier (180 sp) og inneholder følgende komponenter:

- Arbeid med avhandling tilsvarende 2 1/2 år eller 150 sp
- Opplæringsdel tilsvarende 1/2 år eller 30 sp

Ph.d.-utdanningen i estetiske fag omfatter også:

- deltagelse i aktive forskermiljøer, nasjonalt og internasjonalt
- faglig formidling, inkludert vitenskapelig publisering av ph.d.-prosjektet

## SØKNADSPROSEDYRE OG OPPTAKSKRAV

Se punktet for felles bestemmelser for ph.d. studier ved Det humanistiske fakultet.

### OPPLÆRINGSDELEN (§ 8 i ph.d.-forskriften)

#### Formål

Opplæringsdelen av ph.d.-programmet skal inneholde faglig og metodisk skolering på høyt vitenskapelig nivå. Den skal være til støtte for kandidatens arbeid med doktoravhandlingen, samt bidra til nødvendig faglig dybde og bredde, slik at kandidaten videreutvikler et selvstendig og reflektert forhold til egen og andres forskning, og forskningens rolle i en større sammenheng.

#### Innhold og omfang

Plan for opplæringsdelen skal settes opp i forbindelse med søknad om opptak og i samråd med veileder. Det anbefales å fullføre opplæringen tidlig i studiet. Opplæringsplanen skal godkjennes av leder for ph.d.-programmet.

Opplæringsdelen består av tre elementer:

- Videregående vitenskapsteori og -etikk på 10 studiepoeng
- Videregående teori/metodeutdanning på 10 studiepoeng
- Fagspesifikt element på 10 studiepoeng

#### Emner som tilbys ved Det humanistiske fakultet og som kan inngå i ph.d.-opplæringen i estetiske fag:

##### *Vitenskapsteori og -etikk:*

| Kode      | Tittel          | Sp | Semester |
|-----------|-----------------|----|----------|
| KULT8851* | Vitenskapsteori | 10 | H/V      |

\* Se emnebeskrivelse for ph.d.-programmet i tverrfaglige kulturstudier

##### *Teori/metode og fagspesifikt emne:*

| Kode      | Tittel                          | Sp | Semester |
|-----------|---------------------------------|----|----------|
| ESTET8880 | Doktorgradskurs i estetiske fag | 20 | H/V      |

**ESTET8880** kan deles inn i følgende underemner:

##### *Teori/metode:*

| Kode      | Tittel   | Sp | Semester |
|-----------|--|----|----------|
| ESTET8861 | Tegn, ting og tanke – estetiske grunnlagsproblemer | 10 | H/V      |

##### *Fagspesifikke emner:*

| Kode      | Tittel                       | Sp | Semester |
|-----------|------------------------------|----|----------|
| ESTET8871 | Aktuelt emne – estetiske fag | 10 | H/V      |

### DELTADELSE I AKTIVE FORSKNINGSMILJØER

I tillegg til aktiv deltakelse i relevante forskningsmiljø ved institusjonen, vil det bli lagt til rette for at ph.d.-kandidaten kan ha forskningsopphold ved utenlandsk forskningsinstitusjon

dersom det er formålstjenlig for prosjektet. Det forventes at kandidater i løpet av studieperioden deltar aktivt på nasjonale og/eller internasjonale forskningskonferanser.

## PH.D.-PROGRAMMET I HISTORIE OG KULTURFAG

Ph.d.-programmet i historie og kulturfag omfatter følgende fagområder:

- arkeologi
- filosofi
- engelsk/fransk/tysk kulturkunnskap
- historie
- klassisk kultur
- kristendomskunnskap
- religionsvitenskap

Gjennom ph.d.-studiet i historie og kulturfag ved Det humanistiske fakultet, NTNU, får du mulighet til å spesialisere deg i ett av disse fagområdene. Fagområdene blir også studert gjennom forskjellige tverrfaglige perspektiv og innenfor rammene av brede, multidisiplinære prosjekt.

**Ph.d.-programmet i historie og kulturfag vil være åpent for kandidater med bakgrunn i andre fagområder dersom tema, prosjektbeskrivelse og problemstillinger skulle tilsi det.**

### MÅLSETTING

#### (§ 2 i ph.d.-forskriften)

Ph.d.-studiet i historie og kulturfag har som mål at kandidatene skal utføre et selvstendig forskningsarbeid på høyt faglig nivå. Kandidatene skal gjennom det samlede ph.d.-studiet i historie og kulturfag (avhandling og opplæringsdel) opparbeide kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse i tråd med målene i kvalifikasjonsrammeverket. Arbeidet skal resultere i en avhandling som skal være et selvstendig og helhetlig vitenskapelig arbeid og som skal bidra til ny faglig kunnskap innen feltet. Avhandlingen kan være en monografi eller satt sammen av flere enkeltarbeider som sammen utgjør et helhetlig arbeid. I tillegg skal ph.d.-kandidaten få faglig og metodisk skolering på høyt vitenskapelig nivå som gir faglig dybde og bredde, samtidig som faget settes inn i en større ramme.

### OMFANG OG INNHOLD

#### (§ 2 i ph.d.-forskriften)

Ph.d.-programmet i historie og kulturfag er avhandlingsorientert. Programmet er normert til tre års fulltidsstudier (180 sp) og inneholder følgende komponenter:

- Arbeid med avhandling tilsvarende 2 ½ år eller 150 sp
- Opplæringsdel tilvarende ½ år eller 30 sp.

Ph.d.-utdanningen i historie og kulturfag omfatter også:

- deltagelse i aktive forskermiljøer, nasjonalt og internasjonalt
- faglig formidling, inkludert vitenskapelig publisering av ph.d.-prosjektet.

**SØKNADSPROSEDYRE OG OPPTAKSKRAV**

Se punktet for felles bestemmelser for ph.d. studier ved Det humanistiske fakultet.

**OPPLÆRINGSDELEN****(§ 8 i ph.d.-forskriften)****Formål**

Opplæringsdelen av ph.d.-programmet skal inneholde faglig og metodisk skolering på høyt vitenskapelig nivå. Den skal være til støtte for kandidatens arbeid med doktoravhandlingen, samt bidra til nødvendig faglig dybde og bredde, slik at kandidaten videreutvikler et selvstendig og reflektert forhold til egen og andres forskning, og forskningens rolle i en større sammenheng.

**Innhold og omfang**

Plan for opplæringsdelen skal settes opp i forbindelse med søknad om opptak og i samråd med veileder. Det anbefales å fullføre opplæringen tidlig i studiet. Opplæringsplanen skal godkjennes av leder for ph.d.-programmet.

Opplæringsdelen består av tre elementer:

- Videregående vitenskapsteori og -etikk på 10 studiepoeng
- Videregående teori/metodeutdanning på 10 studiepoeng
- Fagspesifikt element på 10 studiepoeng

**Emner som tilbys ved Det humanistiske fakultet og som kan inngå i ph.d.-opplæringen i historie og kulturfag***Vitenskapsteori:*

| Kode      | Tittel          | Sp | Semester |
|-----------|-----------------|----|----------|
| KULT8851* | Vitenskapsteori | 10 | H/V      |

\* Se emnebeskrivelse for ph.d.-programmet i tverrfaglige kulturstudier

*Teori/metode:*

Enten

| Kode     | Tittel                             | Sp | Semester |
|----------|------------------------------------|----|----------|
| HIKU8861 | Metodeemne i historie og kulturfag | 10 | H/V**    |

Eller

| Kode      | Tittel                  | Sp | Semester |
|-----------|-------------------------|----|----------|
| KULT8861* | Tale, tekst og tolkning | 10 | V        |

\* Se studieplan for ph.d.-programmet i tverrfaglige kulturstudier

*Fagemner:*

| Kode     | Tittel                       | Sp | Semester |
|----------|------------------------------|----|----------|
| HIST8871 | Fagemne i historie           | 10 | H**      |
| FI8871   | Fagemne i filosofi           | 10 | H/V**    |
| RVI8871  | Fagemne i religionsvitenskap | 10 | H/V**    |
| ARK8871  | Fagemne i arkeologi          | 10 | H/V**    |

\*\* Det tilbys normalt ikke undervisning i disse emnene. Dersom undervisning tilbys blir dette annonsert på programmets nettsider. Kursene kan bli arrangert som nasjonale samarbeid.

Faglig relevante kurs ved andre institusjoner kan inngå i opplæringsdelen. Disse kursene må godkjennes på forhånd av veileder og leder for ph.d.-programmet.

#### **DELTAKELSE I AKTIVE FORSKNINGSMILJØER**

I tillegg til aktiv deltakelse i relevante forskningsmiljø ved institusjonen, vil det bli lagt til rette for at ph.d.-kandidaten kan ha forskningsopphold ved utenlandsk forskningsinstitusjon dersom det er formålstjenlig for prosjektet. Det forventes at kandidater i løpet av studieperioden deltar aktivt på nasjonale og/eller internasjonale forskningskonferanser.



## PH.D.-PROGRAMMET I SPRÅKVITENSKAP

Ph.d.-programmet i språkvitenskap omfatter følgende fagområder:

- anvendt språkvitenskap
- engelsk
- fonetikk
- fransk
- gresk
- latin
- lingvistikk
- nordisk
- tysk

Gjennom ph.d.-studiet i språkvitenskap ved Det humanistiske fakultet, NTNU, får du mulighet til å spesialisere deg i ett av disse fagområdene. Fagområdene blir også studert gjennom forskjellige tverrfaglige perspektiv og innenfor rammene av brede, multidisiplinære prosjekt.

**Ph.d.-programmet i språkvitenskap vil være åpent for kandidater med bakgrunn i andre fagområder dersom tema, prosjektbeskrivelse og problemstillinger skulle tilsi det.**

### MÅLSETTING

#### (§ 2 i ph.d.-forskriften)

Ph.d.-studiet i språkvitenskap har som mål at kandidatene skal utføre et selvstendig forskningsarbeid på høyt faglig nivå. Kandidatene skal gjennom det samlede ph.d.-studiet i språkvitenskap (avhandling og opplæringsdel) opparbeide kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse i tråd med målene i kvalifikasjonsrammeverket. Arbeidet skal resultere i en avhandling som skal være et selvstendig og helhetlig vitenskapelig arbeid og som skal bidra til ny faglig kunnskap innen feltet. Avhandlingen kan være en monografi eller satt sammen av flere enkeltarbeider som sammen utgjør et helhetlig arbeid. I tillegg skal ph.d.-kandidaten få faglig og metodisk skolering på høyt vitenskapelig nivå som gir faglig dybde og bredde, samtidig som faget settes inn i en større ramme.

### OMFANG OG INNHOLD

#### (§ 2 i ph.d.-forskriften)

Ph.d.-programmet i språkvitenskap er avhandlingsorientert. Programmet er normert til tre års fulltidsstudier (180 sp) og inneholder følgende komponenter:

- Arbeid med avhandling tilsvarende 2 ½ år eller 150 sp
- Opplæringsdel tilsvarende ½ år eller 30 sp.

Ph.d.-utdanningen i språkvitenskap omfatter også:

- deltagelse i aktive forskermiljøer, nasjonalt og internasjonalt
- faglig formidling, inkludert vitenskapelig publisering av ph.d.-prosjektet.

## SØKNADSPROSEDYRE OG OPPTAKSKRAV

Se punktet for felles bestemmelser for ph.d. studier ved Det humanistiske fakultet.

### OPPLÆRINGSDELEN (§ 8 i ph.d.-forskriften)

#### Formål

Opplæringsdelen av ph.d.-programmet skal inneholde faglig og metodisk skolering på høyt vitenskapelig nivå. Den skal være til støtte for kandidatens arbeid med doktoravhandlingen, samt bidra til nødvendig faglig dybde og bredde, slik at kandidaten videreutvikler et selvstendig og reflektert forhold til egen og andres forskning, og forskningens rolle i en større sammenheng.

#### Innhold og omfang

Plan for opplæringsdelen skal settes opp i forbindelse med søknad om opptak og i samråd med veileder. Det anbefales å fullføre opplæringen tidlig i studiet. Opplæringsplanen skal godkjennes av leder for ph.d.-programmet.

Opplæringsdelen består av tre elementer:

- Videregående vitenskapsteori og –etikk på 10 studiepoeng
- Videregående teori/metodeutdanning på 10 studiepoeng
- Fagspesifikt element på 10 studiepoeng

#### Emner som tilbys ved Det humanistiske fakultet og som kan inngå i ph.d.-opplæringen i språkvitenskap

*Vitenskapsteori:*

| Kode      | Tittel          | Sp | Semester |
|-----------|-----------------|----|----------|
| KULT8851* | Vitenskapsteori | 10 | H/V      |

\* Se emnebeskrivelse for ph.d.-programmet i tverrfaglige kulturstudier

Emner i teori/metode og fagspesifikt element vil i hovedsak tilbys i tilknytning til den nasjonale forskerskolen i språkvitenskap og filologi: <https://www.ntnu.edu/lingphil>.

Ved behov kan faglig relevante kurs ved andre institusjoner inngå i opplæringsdelen. Disse kursene må godkjennes på forhånd av veileder og leder for ph.d.-programmet.

#### DELTAKELSE I AKTIVE FORSKNINGSMILJØER

I tillegg til aktiv deltakelse i relevante forskningsmiljø ved institusjonen, vil det bli lagt til rette for at ph.d.-kandidaten kan ha forskningsopphold ved utenlandsk forskningsinstitusjon dersom det er formålstjenlig for prosjektet. Det forventes at kandidater i løpet av studieperioden deltar aktivt på nasjonale og/eller internasjonale forskningskonferanser.

## PH.D.-PROGRAMMET I TVERRFAGLIGE KULTURSTUDIER

Ph.d.-programmet i tverrfaglige kulturstudier omfatter teknologi- og vitenskapsstudier og kvinne- og kjønnsstudier.

Programmet er rettet mot kandidater med bakgrunn i samfunnsvitenskapelige og humanistiske fag, men det er også åpent for kandidater med bakgrunn i fagområder som teknologi og naturvitenskap dersom tema, prosjektbeskrivelse og problemstillinger ligger til rette for det.

### MÅLSETTING

#### (§ 2 i ph.d.-forskriften)

Ph.d.-studiet i tverrfaglige kulturstudier har som mål at kandidatene skal utføre et selvstendig forskningsarbeid på høyt faglig nivå. Kandidatene skal gjennom det samlede ph.d.-studiet i tverrfaglige kulturstudier (avhandling og opplæringsdel) opparbeide kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse i tråd med målene i kvalifikasjonsrammeverket. Arbeidet skal resultere i en avhandling som skal være et selvstendig og helhetlig vitenskapelig arbeid og som skal bidra til ny faglig kunnskap innen feltet. Avhandlingen kan være en monografi eller satt sammen av flere enkeltarbeider som sammen utgjør et helhetlig arbeid. I tillegg skal ph.d.-kandidaten få faglig og metodisk skolering på høyt vitenskapelig nivå som gir faglig dybde og bredde, samtidig som faget settes inn i en større ramme.

### OMFANG OG INNHOLD

#### (§ 2 i ph.d.-forskriften)

Ph.d.-programmet i tverrfaglige kulturstudier er avhandlingsorientert. Programmet er normert til tre års fulltidsstudier (180 sp) og inneholder følgende komponenter:

- Arbeid med avhandling tilsvarende 2 ½ år eller 150 sp
- Opplæringsdel tilsvarende ½ år eller 30 sp

Ph.d.-utdanningen i tverrfaglige kulturstudier omfatter også:

- deltagelse i aktive forskermiljøer, lokalt, nasjonalt og internasjonalt
- faglig formidling, inkludert vitenskapelig publisering av ph.d.-prosjektet

### SØKNADSPROSEDYRE OG OPPTAKSKRAV

Se punktet for felles bestemmelser for ph.d. studier ved Det humanistiske fakultet.

### OPPLÆRINGSDELEN

#### (§ 8 i ph.d.-forskriften)

#### Formål

Opplæringsdelen av ph.d.-programmet skal inneholde faglig og metodisk skolering på høyt vitenskapelig nivå. Den skal være til støtte for kandidatens arbeid med doktoravhandlingen, samt bidra til nødvendig faglig dybde og bredde, slik at kandidaten videreutvikler et selvstendig og reflektert forhold til egen og andres forskning, og forskningens rolle i en større sammenheng.

**Innhold og omfang**

Plan for opplæringsdelen skal settes opp i forbindelse med søknad om opptak og i samråd med veileder. Det anbefales å fullføre opplæringen tidlig i studiet. Opplæringsplanen skal godkjennes av leder for ph.d.-programmet.

Opplæringsdelen består av tre elementer:

- Videregående vitenskapsteori og -etikk på 10 studiepoeng
- Videregående teori/metodeutdanning på 10 studiepoeng
- Fagspesifikt element på 10 studiepoeng

**Emner som tilbys ved Det humanistiske fakultet og som kan inngå i ph.d.-opplæringen i tverrfaglige kulturstudier**

*Vitenskapsteori/metodeemner:*

| Kode     | Tittel                  | Sp | Semester |
|----------|-------------------------|----|----------|
| KULT8851 | Vitenskapsteori         | 10 | H/V      |
| KULT8861 | Tale, tekst og tolkning | 10 | V        |

*Teori/substanssemner:*

| Kode     | Tittel                         | Sp | Semester |
|----------|--------------------------------|----|----------|
| KULT8874 | Kvinne og kjønnsstudier        | 10 | H/V**    |
| KULT8873 | Teknologi, vitenskap og kultur | 10 | H/V*     |

\* Forelesninger/seminar eller ledet selvstudium. Undervisning i emnet tilbys med forbehold om at nok kandidater melder seg opp og at instituttet har tilstrekkelig ressurser til å gjennomføre undervisningen.

\*\* Forelesninger/seminar eller ledet selvstudium. Undervisning i emnet tilbys med forbehold om at nok kandidater melder seg opp og ressursituasjonen tilsier det. Kurset kan bli arrangert som nasjonalt/internasjonalt samarbeid.

**DELTAKELSE I AKTIVE FORSKNINGSMILJØER**

I tillegg til aktiv deltakelse i relevante forskningsmiljø ved institusjonen, vil det bli lagt til rette for at ph.d.-kandidaten kan ha forskningsopphold ved utenlandsk forskningsinstitusjon dersom det er formålstjenlig for prosjektet. Det forventes at kandidater i løpet av studieperioden deltar aktivt på nasjonale og/eller internasjonale forskningskonferanser.

## PROGRAMME DESCRIPTION FOR THE PHD-PROGRAMMES AT THE FACULTY OF HUMANITIES

*Section 2 Scope, content and objectives of the PhD education of the Regulations for the philosophiae doctor degree (PhD) at the Norwegian University of Science and Technology states that:*

*“The objective of the PhD education is to qualify candidates to conduct research of a high international standard and perform other types of work with exacting requirements in terms of scientific insight and analytical thinking in accordance with sound scientific practice and established standards for research ethics.”*

At the Faculty of Humanities the PhD education is organized in four PhD-programmes. These programmes work as a framework for the education and for organizing the compulsory coursework component. The research project itself will take place at one of the Faculty's departments. The PhD education is administered by the Faculty.

The four PhD-programmes are:

- PhD-programme in Historical and Cultural Studies
- PhD-programme in Humanities and the Arts
- PhD-programme in Interdisciplinary Studies of Culture
- PhD-programme in Language and Linguistics

# JOINT REGULATIONS FOR THE PH.D.-PROGRAMMES AT THE FACULTY OF HUMANITIES

## **APPLICATION PROCEDURE AND ADMISSION REQUIREMENTS (Section 5 in the Regulations)**

### **Application procedure**

Application to a PhD-programme at the Faculty of Humanities is to be submitted using a separate form and sent to the Faculty by way of the supervisor, the department in question and the head of the PhD-programme. Project description, documentation of funding and relevant certificates and transcripts must be included. The applicant may also include their curriculum vitae, confirmation of completed coursework to be included in the compulsory coursework component and documentation of any other relevant education or work experience.

Applications to PhD-programmes at the Faculty of Humanities are dealt with continuously.

The application form can be found at the Faculty of Humanities' web page:  
<http://www.ntnu.no/hf/forskerutdanning/phdskjema>.

### **Admission requirements**

Applicants must normally have completed a master's degree in a subject belonging to the PhD-programme (see more information under the specific PhD-programmes). The applicant must have a strong academic record and have a weighted average grade of B or higher in the past two years (equivalent to 120 ECTS) of Master's or equivalent education; cf. Section 5.1 in the Regulations. Applicants with a poorer grade point average must document a particular suitability for a doctoral education.

In individual cases applicants with a different academic background (equivalent degree) may be accepted if the project description, and other works, document that the applicant has the necessary academic foundation in the field.

The Faculty decides if the applicant must complete other courses/tests before admission.

### **Project description**

A complete PhD proposal is considered essential for successful completion of a dissertation-oriented PhD-programme.

When applying to a PhD-programme at the Faculty of Humanities, one must hand in a project description of 5-10 pages.

Research fellows employed at the Faculty of Humanities will usually use the same project description as the one that was evaluated in connection with the employment process. Other applicants must also enclose a PhD proposal.

If the PhD project is part of a larger research project, a shorter proposal together with the main project description may be accepted as basis for acceptance to the PhD-programme. In these cases a complete PhD proposal must be handed in within six months of admission.

The project description should contain information on the following items:

*Title and research questions*

The title must provide information about the content of the project. The research questions should define and limit the topic. It is important that the research questions are presented clearly and concisely.

*The project's background*

The applicant should document knowledge of the research field, both nationally and internationally. The project description should show the project's originality, innovativeness and relevance to other research in the field. Furthermore, one must show how the project will supplement existing research and contribute to new knowledge.

*Theoretical foundation*

The applicant should briefly describe the theoretical framework for the research topic and account for how theory may be used to explore the topic. The proposal should demonstrate how the planned methods and theories are appropriate for addressing the research questions or that there is a high likelihood of developing the necessary methods and theories.

*Data/material and methods*

The project's methodology and scholarly approach should be presented and discussed. The empirical basis for the project (such as original texts, secondary sources, fieldwork, interviews, statistics) must be described, as well as information on how the data will be collected and analyzed.

*Presentation of results*

A plan for communicating the results, other than through the thesis, should be outlined.

*Progression and work schedule*

The proposal should include a work schedule that demonstrates how the project will be completed in the designated time frame, i.e. three years full-time studies including ½ year for the compulsory coursework component.

*Additional information*

Language qualifications should be mentioned to the extent that they are relevant for the project.

**Funding plan**

It is a prerequisite that applicants have a plan for funding. The plan must include formal agreements detailing funding specifically earmarked for working on a doctoral thesis. Types of funding include research fellowships, quota students and applicants with allotted time for research in their regular position, provided that there is a specific agreement with the employer.

PhD candidates in academic positions with about 50% time allotted for their own research will usually be allowed an extended agreement period of up to five years.

**SUPERVISION****(Section 7 in the Regulations)**

All doctoral supervisors at the Faculty of Humanities must hold a doctorate themselves, either earned in Norway or at an equivalent academic level abroad, or they must have earned the

title of Professor in an individual assessment (cf. HFd 140/2003). All candidates should have at least two academic supervisors; one of whom will be designated the main supervisor.

### **Rights and duties**

The candidate and the supervisor have a mutual obligation to keep each other continuously informed about all issues that may influence the completion of the PhD. All parties must follow-up any issues that may result in the supervision not being completed in accordance with the PhD regulations and doctoral agreement.

## **RESIDENCY REQUIREMENT**

### **(Section 5.3 in the Regulations)**

For candidates who are not employed at NTNU, the department and the Faculty will work to ensure that the rights and duties related to the supervision are taken care of, and that the candidate contributes to the academic development and the research group at the PhD-programme and the department, in accordance with Section 5.3 in the Regulations.

## **DISSEMINATION OF RESULTS**

The PhD-programmes at the Faculty of Humanities are dissertation-oriented. This means that the scholarly presentation of results first and foremost will take place through the publication of the dissertation (monograph or compendium of papers) itself. PhD-candidates should also communicate their research by for instance, presenting at national and international conferences, publishing scholarly papers, chapters in anthologies, feature articles, presenting their PhD-project and parts of their dissertation and so on. A plan for communicating the results should be part of the application.

## **ANNUAL REPORTS**

### **(Section 9 in the Regulations)**

The candidate and the supervisor are to hand in separate reports every year of the PhD-education. These reports are confidential and are handled by the Faculty. Information about the reports and the procedure can be found at the Faculty's web pages.

## **COURSEWORK COMPONENT**

### **(Section 8 in the Regulations)**

#### **Objective**

The coursework component of the PhD-programme should contain scholarly and methodological training at a high academic level. The training should help qualify the candidate for working with their dissertation, as well as contribute to the necessary academic depth and breadth to ensure that the candidate will develop an independent and perceptive relationship with their own and others' research. The candidate should also be able to place the research in a larger context.

#### **Content and scope**

A plan for the compulsory coursework component should be prepared together with your supervisor in connection with your application to the PhD-programme. We recommend completing the coursework early on in the studies. The plan must be approved by the head of the PhD-programme.

The coursework component consists of three parts:



- Advanced studies in theories of science and ethics, 10 ECTS
- Advanced studies in theory and method, 10 ECTS
- Discipline-related element, 10 ECTS

### **Academic tools**

Based on initiatives by the PhD-candidates and the PhD-programmes, the Faculty will from time to time offer courses that provide training in various academic tools. The following topics may be offered:

- Academic writing
- Academic English
- Presentation techniques
- Communicating science to the general public
- Project management
- Thesis seminar

These courses will not be accepted as part of the required coursework of 30 ECTS, but may in some cases give supplemental credits.

### **Responsibility for the courses**

The Faculty is responsible for ensuring that all PhD-candidates are offered some academic training. The academic responsibility lies primarily at the individual PhD-programmes.

### **Procedure for approving of the coursework component**

- Based on the supervisor's recommendation, the head of the PhD-programme can approve replacing courses at the PhD-programme with courses from the other PhD-programmes at the Faculty of Humanities or at NTNU, or courses at master level if the programme's programme description allows it. The head of the PhD-programme is also responsible for approving courses from other institutions both nationally or internationally, based on a recommendation from the supervisor. If the head of the PhD-programme does not endorse an application and the candidate wishes to maintain the application, the case is decided by the Faculty.
- The head of the PhD-programme can in some circumstances approve self-studies or other individual syllabi based on the supervisor's recommendation.
- The Faculty is responsible for checking that the coursework component has been completed once the thesis is handed in. The thesis is not sent to the committee before all the coursework has been completed.
- The head of the PhD-programme is responsible for ensuring that the requirements according to the qualifications framework have been fulfilled as relates to the courses and the coursework component in total.

If a lack of available courses makes it difficult for the candidate to assemble a satisfactory coursework plan within a reasonable time frame, alternate forms of training may be approved by the head of the PhD-programme. All evaluation usually takes place based on written works.

## **THE DISSERTATION (Section 10 in the Regulations)**

**Language**

The preferred language for the dissertation is Norwegian or English. The thesis may also be written in Danish, Swedish, German, French or Spanish as these languages are academic subjects at the Faculty of Humanities. If the candidate should wish to use a different language, an application should be submitted upon admission.

**Scope**

The scope of a doctoral dissertation at the Faculty of Humanities will depend based on field and topic. As a general recommendation, however, a PhD thesis should not exceed 300 pages.

**LEARNING OBJECTIVES**

**Collected learning objectives for organized doctoral studies at the Faculty of Humanities in accordance with the Norwegian qualifications framework (cf. Section 2 in the Regulations)**

**KNOWLEDGE**

*The candidate:*

- has extensive knowledge about and is highly updated on, theory and methods in his/her academic field
- has a command of and can discuss the field's philosophy of science and methodological questions, and connect these to general theories of science
- can tie his/her own project and academic interests to a wider academic and societal context

**SKILLS**

*The candidate:*

- can contribute to the development of new knowledge, theories, methods, interpretations and forms of documentation in the field
- can evaluate the expediency and application of different theories, methods and processes in research and scholarly development projects
- can formulate problems, plan and carry out research and scholarly development work that elicits an international response in the field
- can handle complex academic issues
- can write a variety of academic texts in the field and reflect upon the writing process
- can evaluate critically and give constructive feedback on academic works in the field
- can reflect on practices in the field, supplement existing knowledge and contribute to innovation in the field

**GENERAL COMPETENCE**

*The candidate*

- can identify, reflect upon and handle relevant ethical issues, both in research and professionally, and conduct research with academic integrity
- can put academic issues into a historical and societal context
- can relate to, get an overview of and synthesize large amounts of text and data, handle complexity and communicate results
- can contribute in interdisciplinary projects and research communities
- can communicate research and development work in national and international arenas in genres and languages adapted to different audiences, both verbally and in writing

## PHD-PROGRAMME IN HUMANITIES AND THE ARTS

The PhD-programme in Humanities and the Arts include the following disciplines:

- Literature (Comparative, English, French, German, Scandinavian)
- Dance Studies
- Drama/Theatre
- Film Studies
- Art History
- Media Studies
- Musicology

In the PhD-programme in Humanities and the Arts at the Faculty of Humanities, NTNU, you will be given the opportunity to specialize in one of these fields. The various disciplines are also studied in different interdisciplinary perspectives and within the frameworks of broader multidisciplinary projects.

**The PhD-programme in Humanities and the Arts can be open to candidates with a different academic background if the candidate has an appropriate topic, PhD proposal and research questions.**

### OBJECTIVES

#### (Section 2 in the Regulations)

The objective of the PhD-programme in Humanities and the Arts is for the candidates to complete independent research at a high academic level. Through the collected PhD-studies (dissertation and coursework) the candidates should gather knowledge, skills and a general competence as detailed in the qualifications framework. The research should result in an independent and comprehensive dissertation that contributes new knowledge to the field. The dissertation can be either in the form of a monograph or a compendium of several shorter scientific or academic papers that constitutes a coherent entity. In addition, the PhD-candidate should receive scholarly and methodological training at a high academic level that provides academic depth and breadth and place the field in a larger context.

### CONTENT AND SCOPE

#### (Section 2 in the Regulations)

The PhD-programme in Humanities and the Arts is a dissertation-oriented, three-year full-time programme (180 ECTS). It contains the following components:

- Dissertation, equivalent to 2½ years or 150 ECTS
- Coursework component, equivalent to ½ year or 30 ECTS

The PhD-programme in Humanities and the Arts also includes:

- Participation in active research groups and fora, at a local, national and international level
- Presentation of academic results, including publication of the PhD-project

## APPLICATION PROCEDURE AND ADMISSION REQUIREMENTS

See the joint regulations for the PhD-programmes at the Faculty of Humanities.

### COURSEWORK COMPONENT (Section 8 in the Regulations)

#### Objective

The coursework component of the PhD-programme should contain scholarly and methodological training at a high academic level. The training should help qualify the candidate for working on their dissertation, as well as contribute to the necessary academic depth and breadth to ensure that the candidate will develop an independent and cognizant relationship with their own and others' research. The candidate should also be able to place the research in a larger context.

#### Content and scope

A plan for the compulsory coursework component should be prepared together with your supervisor in connection with the application to the PhD-programme. It is generally recommended that one completes the coursework in the beginning of the PhD-education. The plan must be approved by the head of the PhD-programme.

The coursework component consists of three parts:

- Advanced studies in theories of science and ethics, 10 ECTS
- Advanced studies in theory and method, 10 ECTS
- Discipline-related element, 10 ECTS

**The following courses are offered as part of the programme description of the PhD-programme in Humanities and the Arts.**

*Theories of science and ethics:*

| Code      | Title               | ECTS | Term          |
|-----------|---------------------|------|---------------|
| KULT8851* | Theories of Science | 10   | Spring/Autumn |

\* See the programme description for the PhD-programme in Interdisciplinary Studies of Culture

*Theory and method/Discipline-related element:*

| Code      | Title                                      | ECTS | Term          |
|-----------|--|------|---------------|
| ESTET8880 | Doctoral course in Humanities and the Arts | 20   | Spring/Autumn |

**ESTET8880** can be divided into the following subsections:

*Theory/method:*

| Code      | Title  | ECTS | Term          |
|-----------|--|------|---------------|
| ESTET8861 | Signs, Things and Thought – Basic Problems in Aesthetics | 10   | Spring/Autumn |

*Discipline-related element:*

| Code      | Title                       | ECTS | Term |
|-----------|-----------------------------|------|------|
| ESTET8871 | Current Topic in Aesthetics | 10   | H/V  |

If necessary, relevant courses from other institutions may be included in the coursework component. These courses must be preapproved by the supervisor and the head of the PhD-programme.

### **PARTICIPATION IN ACTIVE RESEARCH GROUPS**

In addition to active participation in related research groups at the university, efforts will be made to facilitate a research stay abroad if this is appropriate for the project. Candidates are also expected to actively participate at national and/or international conferences during their studies.

## PHD-PROGRAMME IN HISTORICAL AND CULTURAL STUDIES

The PhD-programme in Historical and Cultural Studies include the following disciplines:

- Archaeology
- Classical Cultural Studies
- English/French/German Civilization Studies
- History
- Philosophy
- Studies in Christianity
- Religious Studies

In the PhD-programme in Historical and Cultural Studies at the Faculty of Humanities, NTNU, you will be given the opportunity to specialize in one of these fields. The various disciplines are also studied in different interdisciplinary perspectives and within the frameworks of broader multidisciplinary projects.

**The PhD-programme in Historical and Cultural Studies can be open to candidates with a different academic background if the candidate has an appropriate topic, PhD proposal and research questions.**

### OBJECTIVES

**(Section 2 in the Regulations)**

The objective of the PhD-programme in Historical and Cultural Studies is for the candidates to complete independent research at a high academic level. Through the collected PhD-studies (dissertation and coursework) the candidates should gather knowledge, skills and a general competence as detailed in the qualifications framework. The research should result in an independent and comprehensive dissertation that contributes new knowledge to the field. The dissertation can be either in form of a monograph or a compendium of several shorter scientific or academic papers that constitutes a coherent entity. In addition, the PhD-candidate should receive scholarly and methodological training at a high academic level that provides academic depth and breadth and place the field in a larger context.

### CONTENT AND SCOPE

**(Section 2 in the Regulations)**

The PhD-programme in Historical and Cultural Studies is a dissertation-oriented, three-year full-time programme (180 ECTS). It contains the following components:

- Dissertation, equivalent to 2½ years or 150 ECTS
- Coursework component, equivalent to ½ year or 30 ECTS

The PhD-programme in Historical and Cultural Studies also includes:

- Participation in active research groups and fora, at a local, national and international level
- Presentation of academic results, including publication of the PhD-project

## APPLICATION PROCEDURE AND ADMISSION REQUIREMENTS

See the joint regulations for the PhD-programmes at the Faculty of Humanities.

### COURSEWORK COMPONENT (Section 8 in the Regulations)

#### Objective

The coursework component of the PhD-programme should contain scholarly and methodological training at a high academic level. The training should help qualify the candidate for working on their dissertation, as well as contribute to the necessary academic depth and breadth to ensure that the candidate will develop an independent and cognizant relationship with their own and others' research. The candidate should also be able to place the research in a larger context.

#### Content and scope

A plan for the compulsory coursework component should be prepared together with your supervisor in connection with the application to the PhD-programme. It is generally recommended that one completes the coursework in the beginning of the PhD-education. The plan must be approved by the head of the PhD-programme.

The coursework component consists of three parts:

- Advanced studies in theories of science and ethics, 10 ECTS
- Advanced studies in theory and method, 10 ECTS
- Discipline-related element, 10 ECTS

**The following courses are offered as part of the programme description of the PhD-programme in Historical and Cultural Studies.**

*Theories of science and ethics:*

| Code      | Title               | ECTS | Term          |
|-----------|---------------------|------|---------------|
| KULT8851* | Theories of Science | 10   | Spring/Autumn |

\* See the programme description for the PhD-programme in Interdisciplinary Studies of Culture

*Theory/method:*

Either

| Code     | Title  | ECTS | Term                |
|----------|--|------|---------------------|
| HIKU8861 | Theory and method in Historical and Cultural Studies | 10   | Spring/Autumn<br>** |

Or

| Code      | Title  | ECTS | Term   |
|-----------|--|------|--------|
| KULT8861* | Talk, Text and Interpretation, Doctoral Course in Design and Methodology | 10   | Spring |

\* See the programme description for the PhD-programme in Interdisciplinary Studies of Culture

*Discipline-related element:*

| <b>Code</b> | <b>Title</b>                                   | <b>ECTS</b> | <b>Term</b>     |
|-------------|--|-------------|-----------------|
| HIST8871    | Discipline Related Course in History           | 10          | Autumn**        |
| FI8871      | Discipline Related Course in Philosophy        | 10          | Spring/Autumn** |
| RVI8871     | Discipline Related Course in Religious Studies | 10          | Spring/Autumn** |
| ARK8871     | Discipline Related Course in Archaeology       | 10          | Spring/Autumn** |

\*\* Teaching in these courses is generally not offered locally. Any teaching will be announced on the programme's web site. Courses may be offered at a national level.

Relevant courses from other institutions can be included in the coursework component. These courses must be preapproved by the supervisor and the head of the PhD-programme.

### **PARTICIPATION IN ACTIVE RESEARCH GROUPS**

In addition to active participation in related research groups at the university, efforts will be made to facilitate a research stay abroad if this is appropriate for the project. Candidates are also expected to actively participate at national and/or international conferences during their studies.



## PHD-PROGRAMME IN LANGUAGE AND LINGUISTICS

The PhD-programme in Language and Linguistics include the following disciplines:

- English
- French
- German
- Greek
- Language and Communication Studies
- Latin
- Linguistics
- Phonetics
- Scandinavian Languages

In the PhD-programme in Language and Linguistics at the Faculty of Humanities, NTNU, you will be given the opportunity to specialize in one of these fields. The various disciplines are also studied in different interdisciplinary perspectives and within the frameworks of broader multidisciplinary projects.

**The PhD-programme in Language and Linguistics can be open to candidates with different academic background if the candidate has an appropriate topic, PhD proposal and research questions.**

### **OBJECTIVES**

**(Section 2 in the Regulations)**

The objective of the PhD-programme in Language and Linguistics is for the candidates to complete independent research at a high academic level. Through the collected PhD-studies (dissertation and coursework) the candidates should gather knowledge, skills and a general competence as detailed in the qualifications framework. The research should result in an independent and comprehensive dissertation that contributes new knowledge to the field. The dissertation can be either in form of a monograph or a compendium of several shorter scientific or academic papers that constitutes a coherent entity. In addition, the PhD-candidate should receive scholarly and methodological training at a high academic level that provides academic depth and breadth and place the field in a larger context.

### **CONTENT AND SCOPE**

**(Section 2 in the Regulations)**

The PhD-programme in Language and Linguistics is a dissertation-oriented, three-year full-time programme (180 ECTS). It contains the following components:

- Dissertation, equivalent to 2½ years or 150 ECTS
- Coursework component, equivalent to ½ year or 30 ECTS

The PhD-programme in Language and Linguistics also includes:

- Participation in active research groups and fora, at a local, national and international level
- Presentation of academic results, including publication of the PhD-project

## APPLICATION PROCEDURE AND ADMISSION REQUIREMENTS

See the joint regulations for the PhD-programmes at the Faculty of Humanities.

### COURSEWORK COMPONENT (Section 8 in the Regulations)

#### Objective

The coursework component of the PhD-programme should contain scholarly and methodological training at a high academic level. The training should help qualify the candidate for working on their dissertation, as well as contribute to the necessary academic depth and breadth to ensure that the candidate will develop an independent and cognizant relationship with their own and others' research. The candidate should also be able to place the research in a larger context.

#### Content and scope

A plan for the compulsory coursework component should be prepared together with your supervisor in connection with the application to the PhD-programme. It is generally recommended that one completes the coursework in the beginning of the PhD-education. The plan must be approved by the head of the PhD-programme.

The coursework component consists of three parts:

- Advanced studies in theories of science and ethics, 10 ECTS
- Advanced studies in theory and method, 10 ECTS
- Discipline-related element, 10 ECTS

**The following courses are offered as part of the programme description of the PhD-programme in Language and Linguistics.**

*Theories of science and ethics:*

| Code      | Title               | ECTS | Term          |
|-----------|---------------------|------|---------------|
| KULT8851* | Theories of Science | 10   | Spring/Autumn |

\* See the programme description for the PhD-programme in Interdisciplinary Studies of Culture

Courses in theory/method and discipline-related element will primarily be offered through the Norwegian Graduate Researcher School in Linguistics and Philology:

<https://www.ntnu.edu/lingphil>

If necessary, relevant courses from other institutions may be included in the coursework component. These courses must be preapproved by the supervisor and the head of the PhD-programme.

### PARTICIPATION IN ACTIVE RESEARCH GROUPS

In addition to active participation in related research groups at the university, efforts will be made to facilitate a research stay abroad if this is appropriate for the project. Candidates are also expected to actively participate at national and/or international conferences during their studies.

## PHD-PROGRAMME IN INTERDISCIPLINARY STUDIES OF CULTURE

The PhD-programme in Interdisciplinary Studies of Culture covers Science and Technology Studies and Women's and Gender Studies.

The programme is aimed at candidates with a background in social sciences and the humanities, but it is also open for candidates with a background in technology and natural sciences if the topic, PhD proposal and research questions are relevant.

### **OBJECTIVES**

#### **(Section 2 in the Regulations)**

The objective of the PhD-programme in Interdisciplinary Studies of Culture is for the candidates to complete independent research at a high academic level. Through the collected PhD-studies (dissertation and coursework) the candidates should gather knowledge, skills and a general competence as detailed in the qualifications framework. The research should result in an independent and comprehensive dissertation that contributes new knowledge to the field. The dissertation can be either in form of a monograph or a compendium of several shorter scientific or academic papers that constitutes a coherent work. In addition, the PhD-candidate should receive scholarly and methodological training at a high academic level that provides academic depth and breadth and place the field in a larger context.

### **CONTENT AND SCOPE**

#### **(Section 2 in the Regulations)**

The PhD-programme in Interdisciplinary Studies of Culture is a dissertation-oriented, three-year full-time programme (180 ECTS). It contains the following components:

- Dissertation, equivalent to 2½ years or 150 ECTS
- Coursework component, equivalent to ½ year or 30 ECTS

The PhD-programme in Interdisciplinary Studies of Culture also includes:

- Participation in active research groups and fora, at a local, national and international level
- Presentation of academic results, including publication of the PhD-project

### **APPLICATION PROCEDURE AND ADMISSION REQUIREMENTS**

See the joint regulations for the PhD-programmes at the Faculty of Humanities.

### **COURSEWORK COMPONENT**

#### **(Section 8 in the Regulations)**

#### **Objective**

The coursework component of the PhD-programme should contain scholarly and methodological training at a high academic level. The training should help qualify the candidate for working on their dissertation, as well as contribute to the necessary academic depth and breadth to ensure that the candidate will develop an independent and cognizant

relationship with their own and others' research. The candidate should also be able to place the research in a larger context.

### **Content and scope**

A plan for the compulsory coursework component should be prepared together with your supervisor in connection with the application to the PhD-programme. It is generally recommended that one completes the coursework in the beginning of the PhD-education. The plan must be approved by the head of the PhD-programme.

The coursework component consists of three parts:

- Advanced studies in theories of science and ethics, 10 ECTS
- Advanced studies in theory and method, 10 ECTS
- Discipline-related element, 10 ECTS

**The following courses are offered as part of the programme description of the PhD-programme in PhD-programme in Interdisciplinary Studies of Culture.**

*Theories of science and ethics/methods:*

| <b>Code</b> | <b>Title</b>   | <b>ECTS</b> | <b>Term</b>   |
|-------------|--|-------------|---------------|
| KULT8851    | Theories of Science  | 10          | Spring/Autumn |
| KULT8861    | Talk, Text and Interpretation,<br>Doctoral Course in Design and<br>Methodology | 10          | Spring        |

*Theory/discipline-related:*

| <b>Code</b> | <b>Title</b>                    | <b>ECTS</b> | <b>Term</b>         |
|-------------|---------------------------------|-------------|---------------------|
| KULT8873    | Technology, Science and Culture | 10          | Spring/Autumn<br>*  |
| KULT8874    | Women's and Gender Studies      | 10          | Spring/Autumn<br>** |

\* Lectures/seminar or supervised self-study. Teaching is offered on the condition that there are enough candidates and that there are available resources at the department.

\*\* Lectures/seminar or supervised self-study. Teaching is offered on the condition that there are enough candidates and that there are available resources at the department. Courses may be offered at a national or international level.

### **PARTICIPATION IN ACTIVE RESEARCH GROUPS**

In addition to active participation in related research groups at the university, efforts will be made to facilitate a research stay abroad if this is appropriate for the project. Candidates are also expected to actively participate at national and/or international conferences during their studies.

## DET MEDISINSKE FAKULTET ([DMF](#))

Det medisinske fakultet har **4 ph.d.-program**.

### Ph.d. i Medisin

**Ph.d. i Medisinsk teknologi** – Tverrfakultært program: **DMF**, NT, IME, SVT.

**Ph.d. i Helsevitenskap** – Tverrfakultært program: [SVT](#), DMF.

### PhD in Palliative Care

**Joint degree program: PhD in Behaviour and Health – samarbeid mellom The Australian National University og NTNU v/ SVT og DMF**

**Nasjonale forskerskoler ved DMF:**

[Norwegian Research School in Medical Imaging](#)

[Norwegian Research School of Neuroscience](#)

[National Research School in Population Based Epidemiology](#)

[The Norwegian Research School in General Practice](#)

[The Norwegian PhD School of Heart Research](#)

## LÆRINGSUTBYTTE

Kandidater som er tildelt ph.d.-graden ved NTNU, Det medisinske fakultet skal ha fått en forskerutdanning som gjør kandidaten i stand til å utøve selvstendig forskning i front innenfor sitt forskningsfelt. Kandidatens kvalifikasjoner innenfor sitt forskningsfelt ved fullført ph.d.-utdanning er beskrevet i tre overordnede punkter, felles for alle ph.d.-program ved fakultetet.

### **Kunnskapsmål – kandidaten skal**

- Være i kunnskapsfronten innenfor helseforskning og beherske fagområdets vitenskapsteori og metoder
- Kunne vurdere hensiktsmessigheten og anvendelsen av ulike metoder og prosesser i forskning og faglige utviklingsprosjekter
- Kunne bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innenfor fagområdet

### **Ferdighetsmål – kandidaten skal**

- Kunne formulere helsefaglige problemstillinger, samt planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid
- Kunne drive forskning og faglig utviklingsarbeid på høyt internasjonalt nivå
- Kunne håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet

### **Generell kompetanse – Kandidaten skal**

- Kunne identifisere relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med faglig integritet
- Kunne styre komplekse arbeidsoppgaver og prosjekter
- Kunne formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler
- Kunne delta i debatter innenfor sitt fagfelt internasjonalt

Beskrivelser av de enkelte ph.d.-program finnes på fakultetets websider: [www.ntnu.no/dmf/phd](http://www.ntnu.no/dmf/phd)

## **GENERELT OM PH.D.**

Til å forvalte ph.d.-programmene har dekan nedsatt et opptaksråd for hvert ph.d.-program, bestående av vitenskapelige fagpersoner og doktorgradskandidater. Opptaksrådene forvalter studieprogrammene og vurderer opptakssøknader. Opptaksrådene sender sin faglige vurdering av opptakssøknader til kandidatens hjemmefakultet. Det fakultet hvor kandidaten har sin veileder og hovedarbeidssted vedtar endelig opptak. For kandidater ved DMF foretas opptak av dekan.

## **OPPTAK:**

For å bli tatt opp til ph.d.-utdanning må søkeren ha mastergrad eller tilsvarende innen et fag som er relevant for det aktuelle ph.d.-program det søkes opptak til. Søkeren skal ha en sterk faglig bakgrunn fra sitt tidligere studium, og ha en veid gjennomsnittskaraktar de siste 2 år (tilsvarende 120 studiepoeng), av mastergradstudiet eller tilsvarende utdanning som er lik B eller bedre sammenholdt med NTNUs karakterskala.

For å bli tatt opp må søkeren som hovedregel ha en stipendiatstilling eller annen type stilling med forskningstid for å utføre doktorgradsarbeid.

Det skal søkes opptak før eller samtidig med faktisk oppstart av ph.d.-utdanningen. Søkere som har mindre enn ett års arbeid igjen med doktorgradsarbeidet vil bli nektet opptak.

Søknadsskjema og informasjon om søknadsvedlegg finnes på fakultetets websider.

## **VEILEDNING:**

Ved det medisinske fakultet skal alle kandidater ha minst to veiledere, der én er hovedveileder. Minst en av veilederne skal være tilsatt ved NTNU.

## **PROSJEKTBEKRIVELSE:**

Når det søkes opptak, må det legges ved en fullstendig prosjektbeskrivelse, inkludert tidsplan, prosjektøkonomi og redegjørelse for evt. forskningsetiske problemstillinger.

## **OPPLÆRINGSDEL:**

Når det søkes opptak, skal det settes opp en plan for opplæringsdelen. Opplæringsdelen for ph.d. er normert til 30 studiepoeng (sp). Vær oppmerksom på at alle program har obligatoriske emner. Enkelte søkere kan få pålegg om å ta spesifikke emner, avhengig av prosjektets tema og/eller metode og kandidatens grunnutdanning.

Kandidater ved DMF oppfordres til å inkludere eksterne emner i sin opplæringsdel, både utenlandske og nasjonale.

Av 30 sp kan inntil 10 sp være avlagt før opptaksdato, men ikke være eldre enn to år ved søknadstidspunkt.

**SØKNAD OM OPPTAK:**

Ingen søknadsfrister. Søknader blir vurdert løpende. Søknaden sender du til ditt eget institutt. Søknaden skal behandles både på instituttet, i opptaksrådet og til slutt ved fakultetet. Du må påregne en behandlingstid på mellom en og halvannen måned.

Mer informasjon om ph.d.-programmene ved Det medisinske fakultet finnes på [www.ntnu.no/dmf/forskning](http://www.ntnu.no/dmf/forskning)

**PH.D.-EMNER VED DET MEDISINSKE FAKULTET**

I studietåret 2015/2016 tilbys følgende ph.d.-emner ved Det medisinske fakultet. For mer informasjon om emnene, vises til <http://www.ntnu.no/dmf/forskning/phd/emner>

**NB: Ved færre enn fem påmeldte kan fakultetet avlyse emnet.**

| <b>Ph.d-emner ved DMF</b>   | <b>H/V</b>           | <b>Kurs Kode</b> | <b>Sp</b> | <b>Emneansvarlig</b>                    |
|---|----------------------|------------------|-----------|---|
| Medisinsk forskning i teori og praksis<br><i>Introduction to Research</i>   | H/V                  | SMED8004         | 5         | Berge Solberg, ISM                      |
| Forskningsformidling<br><i>Communication of Science</i>   | V                    | SMED8005         | 3         | Magne Nylenna, ISM<br>Johanne Nome, DMF |
| Epidemiologi II<br><i>Epidemiology II</i>   | V                    | SMED8002         | 7,5       | Johan Håkon<br>Bjørngaard, ISM          |
| Mixed Models<br><i>Mixed Models</i>   | H                    | SMED8006         | 2         | Undervises ikke<br>studieåret 2015/16   |
| Kvalitative forskningsmetoder<br><i>Qualitative Research Methods</i>  | H/V                  | SMED8015         | 7,5       | Aslak Steinsbekk, ISM                   |
| Multimorbiditet som vitenskapelig, klinisk og organisatorisk utfordring   | V                    | SMED8010         | 2         | Johann August<br>Sigurdsson, ISM        |
| Elementær forskningsmetodikk i psykiatri ELF<br><i>Research Training in Psychiatry</i>  | Over 4 sem-<br>ester | KL MED8001       | 24        | Einar Vedul-Kjelsås,<br>INM             |
| Medisinsk statistikk del I<br><i>Medical Statistics, Part I</i>   | H                    | KL MED8004       | 7,5       | Øyvind Salvesen, ISM                    |
| Medisinsk statistikk del II<br><i>Medical Statistics, Part I</i>  | V                    | KL MED8005       | 7,5       | Grethe Albrektsen,<br>ISM               |
| Klinisk forskning<br><i>Clinical Research</i>   | H                    | KL MED8009       | 7,5       | Sven Magnus Carlsen,<br>IKM             |
| Analyse av repeterte målinger<br><i>Analysis of Repeated measurements</i>   | V                    | KL MED8008       | 5         | Eirik Skogvoll, ISB                     |
| Molekylær fysiologi: mekanismer og metoder<br><i>Molecular Physiology: Mechanisms and Methods</i>                                 | H                    | MOL8001          | 4,5       | Duan Chen, IKM                          |
| Molekylære forsvarsmekanismer mot sykdom<br><i>Molecular Mechanisms of Host Defence</i>   | H                    | MOL8002          | 9         | Markus Haug, IKM                        |
| Molekylære forsvarsmekanismer mot sykdom – oppgaveskriving<br><i>Molecular Mechanisms of Host Defence - Essay</i>                 | H                    | MOL8005          | 6         | Markus Haug, IKM                        |
| Receptor Signalling and Trafficking<br><i>Receptor Signalling and Trafficking</i>   | V                    | MOL8006          | 10        | Harald Stenmark, IKM                    |
| Praktisk introduksjon til Next Generation Sequencing<br><i>Practical Introduction to Next Generation Sequencing Data Analysis</i> | H                    | MOL8008          | 7,5       | Morten Beck Rye,<br>IKM                 |
| Molekylærmekanismer for inflammasjon<br><i>Molecular Mechanisms of Inflammation</i>   | H                    | MOL8009          | 7,5       | Egil Lien, IKM                          |



|   |      |          |     |  |
|---|------|----------|-----|--|
| Advanced Cellular Imaging Techniques<br><i>Advanced Cellular Imaging Techniques</i>   | H    | MOL8010  | 7,5 | Eicke Latz, IKM                                      |
| Høykapasitetsgenomikk<br><i>High-Throughput Genomics</i>  | V    | MOL8012  | 7,5 | Arne Kristian Sandvik, IKM                           |
| Bacterial Genomics<br><i>Bacterial Genomics</i>   | V    | MOL8013  | 7,5 | Jan Egil Afset, LBK                                  |
| Forsøksdyrlære for forskere<br><i>Laboratory Animal Science for Researchers</i>   | H    | NEVR8014 | 7,5 | Siv Eggen, Avd. for komparativ medisin               |
| Cellulær og molekulær nevrovitenskap<br><i>Cellular and Molecular Neuroscience</i>  | H /V | NEVR8009 | 10  | Linda White, INM                                     |
| Fysiologisk Psykologi og kognitiv nevrovitenskap<br><i>Physiological Psychology and Cognitive Neuroscience</i>  | V    | NEVR8010 | 10  | May Britt Moser, Center for biology of memory/ Kavli |
| Signalanalyse med Matlab i bevegelsesvitenskap<br><i>Signal Analysis with Matlab in Human Movement Science</i>  | V    | BEV8003  | 5   | Karin Roeleveld, INM                                 |
| Avanserte måleteknikker i bevegelsesvitenskap<br><i>Modern Measurement Techniques in Human Movement Science</i>   | V    | BEV8005  | 5   | Karin Roeleveld, INM                                 |
| Forskning i bevegelsesvitenskap<br><i>Research in Human Movement Science</i>  | H/V  | BEV8006  | 5   | Undervises ikke studieåret 2015/16                   |
| Trening og testing av hjertepasienter<br><i>Cardiopulmonary Exercise Testing and Exercise Training</i>  | H    | KLMD8010 | 1,5 | Øivind Rognmo, ISB                                   |
| Ultralød bildediagnostikk<br><i>Ultrasound Imaging</i>  | H    | MEDT8002 | 7,5 | Undervises ikke studieåret 2015/16                   |
| Dekompresjonsteori og bobledannelse<br><i>Decompression Theory and Bubble Formation</i>   | H/V  | MEDT8003 | 8   | Undervises ikke studieåret 2015/16                   |
| Forskningsmetoder i hyperbar fysiologi<br><i>Research Methods in Hyperbaric Physiology</i>  | H/V  | MEDT8005 | 6   | Undervises ikke studieåret 2015/16                   |
| Simuleringsmetoder ved ultralød bildediagnostikk<br><i>Simulation Methods in Ultrasound Imaging</i>   | V    | MEDT8007 | 7,5 | Hans Torp, ISB                                       |
| Klinisk MR Spektroskopi<br><i>Clinical MR Spectroscopy</i>  | V    | MEDT8008 | 5   | May-Britt Tessem, ISB                                |
| Metabolomics – Metoder og praktisk anvendelse<br><i>Metabolomics – Methods and applications</i>   | H    | MEDT8010 | 7,5 | Tone Frost Bathen, ISB                               |
| Innføring i MR avbildning<br><i>Introduction to MR Imaging</i>  | H    | MEDT8011 | 4   | Øystein Risa, ISB                                    |
| Ultralødteknologi<br><i>Ultrasound Technology</i>   | V    | MEDT8012 | 5   | Hans Torp, ISB                                       |
| Hyperbar fysiologi<br><i>Hyperbaric Physiology</i>  | H/V  | MEDT8013 | 7,5 | Andreas Møllerløyken, ISB                            |
| Palliativ forskning – teoretiske, praktiske, etiske og metodologiske aspekter<br><i>Palliative Care Research - Theoretical, Practical, Ethical and Methodological Aspects</i> | H    | PALC8001 | 7,5 | Trude Rakel Balstad, IKM                             |

## Kontaktpersoner ved Det medisinske fakultet

Tove Opdal

[tove.opdal@ntnu.no](mailto:tove.opdal@ntnu.no)

Tlf. 73598697

Sigrid Wold

[sigrid.wold@ntnu.no](mailto:sigrid.wold@ntnu.no)

Tlf. 73598739

## Ph.d.-programmet i Medisin

For detaljer og mer informasjon om alle punktene under, bes alle også lese NTNUs ph.d.-forskrift med DMFs utfyllende retningslinjer

<https://www.ntnu.no/documents/10268/1262780414/NTNUs+ph.d.-forskrift+med+DMFs+utfyllende+retningslinjer/e414ceea-4aa1-4a0d-8232-2097264ee28d>

Kandidater som er tildelt ph.d.-graden ved NTNU, Det medisinske fakultet, skal ha fått en forskerutdanning som gjør kandidaten i stand til å utøve selvstendig forskning i front innenfor sitt forskningsfelt. Kandidatens kvalifikasjoner innenfor sitt forskningsfelt ved fullført ph.d.-utdanning er beskrevet i tre overordnede punkter felles for alle ph.d.-program ved fakultetet:

### Kunnskapsmål – kandidaten skal

- Være i kunnskapsfronten innenfor helseforskning og beherske fagområdets vitenskapsteori og metoder
- Kunne vurdere hensiktsmessigheten og anvendelsen av ulike metoder og prosesser i forskning og faglige utviklingsprosjekter
- Kunne bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innenfor fagområdet

### Ferdighetsmål – kandidaten skal

- Kunne formulere helsefaglige problemstillinger, samt planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid
- Kunne drive forskning og faglig utviklingsarbeid på høyt internasjonalt nivå
- Kunne håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet

### Generell kompetanse – Kandidaten skal

- Kunne identifisere relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med faglig integritet
- Kunne styre komplekse arbeidsoppgaver og prosjekter
- Kunne formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler
- Kunne delta i debatter innenfor sitt fagfelt internasjonalt

### Fagområder

En ph.d.-oppgave i medisin må ha utgangspunkt i en problemstilling, og skal gi faglig og forskningsmessig kompetanse som er karakteristisk for medisinsk forskning.

En ph.d.-oppgave i medisin omfatter alle medisinske fagområder og erstatter de tidligere ph.d.-programmene i klinisk medisin, molekylærmedisin, nevrovitenskap og samfunnsmedisin.

**Søknadsfrist**

Søknader om opptak til ph.d.-programmet i medisin behandles fortløpende av opptaksrådene, normalt tilstrebes det å ha en behandlingstid på 3-4 uker fra søknaden mottas opptaksrådet. Søknaden leveres det institutt der kandidat og veileder har sin faglige tilknytning.

**Opptakskrav**

For opptak til ph.d.-programmet i medisin kreves det en femårig mastergrad eller tilsvarende grunnutdanning. Det kreves normalt et veiet karaktergjennomsnitt siste 2 år tilsvarende B eller bedre. Det skal ved opptak gjenstå minst ett (1) års fulltidsarbeid med forskningsprosjektet.

**Krav til prosjektbeskrivelse**

Prosjektbeskrivelsen skal være på 3-5 sider. I prosjektbeskrivelsen skal det redegjøres for tittel, bakgrunn og formål for prosjektet, materialer og metode, spesifisering av delarbeid, framdrifts- og finansieringsplan og etiske vurderinger. Opptaksrådet/programrådet vil på bakgrunn av prosjektbeskrivelsen foreta en vurdering av omfang og vitenskapelig nivå. I tillegg til forskriftens krav skal det foreligge nødvendige godkjenninger i henhold til gjeldende regelverk (personopplysningsloven, helseregisterloven, mm.) og etiske retningslinjer, samt opplysninger om eventuelle mulige interessekonflikter.

**Krav til finansiering**

Ved opptak til ph.d.-program ved DMF settes det ikke som et absolutt krav at kandidaten har finansieringen for doktorgradsutdanningen på plass. Kandidaten må i søknaden redegjøre for den økonomiske gjennomføringen av prosjektet (finansieringsplan lønn, drift) enten prosjektet er med eller uten finansiering. Vurdering av dette vil bli foretatt for hver enkelt kandidat ved opptaket.

**Veiledning**

Det kreves alltid minst to veiledere, hvorav én er hovedveileder. Minst én veileder skal være ansatt ved NTNU, og minst én skal ha tidligere erfaring eller opplæring i veiledning av ph.d.-kandidater. (Kort CV med info om dette skal vedlegges). Alle veiledere skal være klare før opptak. Av prosjektbeskrivelsen skal det framgå hvem som har ansvar for den faglige veiledning, både innen de ulike tema og metoder prosjektet inneholder, og i den grad det er relevant for oppgaven, samfunnsmessige og etiske problemstillinger. Det vedlegges en forpliktende uttalelse fra alle aktuelle medveiledere.

**Residensplikt**

Hovedhensikten med residensplikten (på minst 1 år) er at kandidaten skal aktivt delta i et forskningsmiljø ved eller tilknyttet NTNU. Residensplikten kan utføres ved institusjoner der det finnes et aktivt forskningsmiljø/forskningsgruppe som kandidaten kan ta del i. Unntak for kravet om residensplikt kan gjøres. Redegjørelse for dette i opptakssøknaden vil bli vurdert for hver enkel kandidat.

**Deltakelse i aktive forskningsmiljøer, nasjonalt og internasjonalt / faglig formidling**

Det er et minimumskrav at kandidaten deltar aktivt i veileders forskningsmiljø. Det er svært

ønskelig at kandidaten presenterer sine forskningsresultat i flere fora (vitenskapelig publisering og presentasjon ved lokale/nasjonale/internasjonale møter og konferanser) gjennom hele doktorgradsutdanningen. Formidling av forskningsresultat eller faglige utenlandsopphold kvalifiserer til studiepoeng til opplæringsdelen. Kandidat og veileder bør planlegge slik deltagelse og redegjøre for det i opptakssøknaden.

### **Rapportering**

DMF gjennomfører sin rapportering gjennom årlig framdriftsrapportering og midtveisevalueringer, fortrinnsvis i 3. semester.

### **Opplæringsdelen**

Opplæringsdelens formål er å gi innsikt i teorier og metoder som er nødvendig for arbeidet med avhandlingen, men skal også bidra til den generelle faglige skolering som er ønskelig for kandidatens senere virke. Opplæringsdelen skal være relevant for forskningsprosjektet, tematisk eller metodisk. Opptaksrådet kan gjøre emner obligatorisk for enkelte kandidater dersom det er nødvendig for forskningsprosjektet (for eksempel pålegg om å ta KL MED8009 eller tilsvarende ved prosjekt som omfatter kliniske studier). Kandidaten skal, i samråd med veileder, sette opp en plan for gjennomføring av opplæringsdelen. Planen skal legges ved opptakssøknaden. Det anbefales å fullføre opplæringen tidlig i studiet.

Opplæringsdelen er normert til 30 studiepoeng (sp), hvorav minimum 20 sp skal være emner på ph.d.-nivå og i hovedregel gjennomføres etter opptak. Inntil 10 sp kan være andre elementer som masteremner, faglig formidling og utenlandsopphold. Allerede gjennomførte emner skal normalt være under 2 år gamle. Unntak kan gis med en maksimum aldersgrense på 5 år for emner som fremdeles gis ved universitetet og det faglige innholdet i emnet er uforandret og relevant.

DMF ønsker at ph.d.-emner ved andre nasjonale og utenlandske utdanningsinstitusjoner innpasses i opplæringsdelen. Grundig redegjørelse for det eksterne emnet skal i så fall vedlegges opptakssøknaden.

### **Obligatoriske emner:**

SMED8004 Medisinsk forskning i teori og praksis - 5 sp  
SMED8005 Forskningsformidling - 3 sp

### **Ph.d.-programmet i Medisinsk teknologi**

Ph.d.-programmet i medisinsk teknologi er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for Ph.d.-studiet utformes i samråd mellom kandidat, veileder og instiuttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker

### **Ph.d.-utdanningens læringsutbytte**

Kandidater som er tildelt ph.d.-graden ved NTNU, Det medisinske fakultet skal ha fått en forskerutdanning som gjør kandidaten i stand til å utøve selvstendig forskning i front innenfor sitt forskningsfelt. Kandidatens kvalifikasjoner innenfor sitt forskningsfelt ved fullført ph.d.-utdanning er beskrevet i tre overordnede punkter, felles for alle ph.d-program ved fakultetet.

### **Kunnskapsmål – kandidaten skal**

- Være i kunnskapsfronten innenfor helseforskning og beherske fagområdets vitenskapsteori og metoder
- Kunne vurdere hensiktsmessigheten og anvendelsen av ulike metoder og prosesser i forskning og faglige utviklingsprosjekter
- Kunne bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innenfor fagområdet

### **Ferdighetsmål – kandidaten skal**

- Kunne formulere helsefaglige problemstillinger, samt planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid
- Kunne drive forskning og faglig utviklingsarbeid på høyt internasjonalt nivå
- Kunne håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet

### **Generell kompetanse – Kandidaten skal**

- Kunne identifisere relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med faglig integritet
- Kunne styre komplekse arbeidsoppgaver og prosjekter
- Kunne formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler
- Kunne delta i debatter innenfor sitt fagfelt internasjonalt og vurdere behovet for å ta initiativ til å drive innovasjon

### **Studieprogrammets læringsmål**

En ph.d.-utdanning i medisinsk teknologi skal gi faglig og forskningsmessig kompetanse i utvikling og utprøving av nye teknologiske metoder, materialer og utstyr for bruk i medisinsk forebygging, diagnostikk, behandling og rehabilitering. Programmet er beregnet på studenter som har sin forskningsmessige hovedtyngde knyttet til oppdagelse, utvikling og utprøving av nye teknologi, og skal gi studenten kvalifisert veiledning både innen teknologi og aktuelle medisinske anvendelser, og i den grad det er relevant for oppgaven, samfunnsmessige og etiske problemstillinger knyttet til medisinsk teknologi.

### **Fagområder**

Ved NTNU finnes det en rekke fagmiljø som tilbyr ph.d.-studium i medisinsk teknologi. Aktuelle fagområder er blant annet bildediagnostikk og intervensjonsstøtte basert på ultralyd, magnetisk resonans, bioteknologi, optiske metoder, bio- og helseinformatikk, og biomaterialer, samt samfunnsmessige og etiske konsekvenser knyttet til medisinsk teknologi. Ph.d.-programmet i medisinsk teknologi er et tverrfakultært ph.d.-program ved NTNU, hvor Det medisinske fakultet (DMF) er vertsfakultet, og IME-fakultetet, NT-fakultetet og Det samfunnsvitenskapelige fakultet deltar.

### **Søknadsfrist**

Søknad om opptak til programmet leveres ved kandidatens institutt, og vurderes av programrådet for ph.d. i medisinsk teknologi som gir en innstilling om opptak til det fakultet

hvor kandidaten skal tas opp, dvs det fakultet hvor hovedveileder er tilsatt. Krav til søknaden er beskrevet i Forskrift for graden philosophiae doctor (ph.d.) ved NTNU med eventuelle utfyllende retningslinjer ved kandidatens fakultet/institutt.

Søknaden leveres det institutt der kandidat og veileder har sin faglige tilknytning.

### **Søkerens formelle kompetanse**

Mastergrad eller tilsvarende utdanning innen medisin, teknologi, naturvitenskapelige fag, samfunnsvitenskapelige eller humanistiske fag. Grunnutdanningen skal være relevant og tilstrekkelig for kandidatens doktorgradsprosjekt.

### **Veiledning**

Det kreves alltid minst to veiledere, hvorav én er hovedveileder. Minst én veileder skal være ansatt ved NTNU, og minst én skal ha tidligere erfaring eller opplæring i veiledning av ph.d.-kandidater. (Kort CV med info om dette skal vedlegges). Alle veiledere skal være klare før opptak. Av prosjektbeskrivelsen skal det framgå hvem som har ansvar for den faglige veiledning, både innen de ulike tema og metoder prosjektet inneholder, og i den grad det er relevant for oppgaven, samfunnsmessige og etiske problemstillinger. Det vedlegges en forpliktende uttalelse fra alle aktuelle medveiledere.

### **Residensplikt**

Hovedhensikten med residensplikt er at kandidaten skal aktivt delta i et forskingsmiljø ved eller tilknyttet NTNU. Såfremt denne hensikten oppnås kan kandidaten oppfylle residensplikten også utenfor NTNU. Ved oppfyllelse av residensplikten utenfor NTNU, vil det kreves at kandidaten deltar i veileders forskningsmiljø. Dette må redegjøres i opptakssøknaden og vil bli vurdert for hver enkel kandidat.

### **Faglig formidling**

Vitenskapelig publisering og presentasjon i nasjonale/internasjonale møter.

### **Rapportering**

Det skal årlig leveres en skriftlig rapport til det fakultet hvor kandidaten er tatt opp om framdrift i henhold til ph.d.-planen. Fakultetet kan også gjennomføre en midtveisevaluering av kandidaten/prosjektet.

### **Opplæringsdelen**

Opplæringsdelen for ph.d. i medisinsk teknologi er normert til 30 studiepoeng (sp) hvorav minimum 20 sp skal være emner på ph.d.-nivå. Inntil 10 sp kan være emner på minimum masternivå.

### **Obligatoriske emner (bare obligatorisk for ph.d.-kandidater ved DMF)**

SMED8004 Medisinsk forskning i teori og praksis - 5 sp  
SMED8005 Forskningsformidling - 3 sp

## **Description of the PhD programme in Palliative Care**

The programme description is founded on the regulations concerning the philosophiae doctor degree (PhD) at the Norwegian University of Science and Technology (NTNU), passed by the Board of NTNU.

The PhD programme in Palliative Care will be provided by the Faculty of Medicine at NTNU, and the education programme will have a prescribed duration of three years of full-time study (180 credits). Details for each PhD candidate will be prepared in collaboration between the supervisors and the candidate.

The European Palliative Care Research Centre (PRC), NTNU initiated the establishment of the PhD programme in palliative care. PRC will promote palliative care research at local, national and international levels. PRC is a collaborative of 13 different universities and research institutions throughout Europe, involving also research groups in Australia and Canada. These research groups are able to provide supervisors and lecturers, as well as give courses. PhD projects in this programme can be generated as a joint venture between NTNU and a core collaborating center within the PRC. The candidates will benefit from being part of this large scientific research network.

### **Fields of research**

Palliative care is a broad field and comprises research related to various clinical issues, social sciences, health care sciences as well as basic/translational research related to genetics and prognostication. The overall aim of palliative research is to improve treatment and care for patients with advanced life-threatening diseases, and thus quality of life of patients and their families. The international scientific collaboration within the PRC conducts clinical research based on the need of the patients, their families and the society.

Specific research areas in focus include:

- Assessment, classification and treatment of common symptoms in cancer patients
- Development and testing of new treatments in international randomised clinical studies
- Late side effects after anti-cancer treatment
- Development, implementation and evaluation of guidelines for symptom management
- Improvement of health care services by implementation of evidence-based research findings into clinical practice

The variety of scientific focus at the collaborating institutions can contribute to giving a broad scientific content of this PhD programme.

### **Educational objectives**

The PhD programme aims at developing the qualifications of the candidates and enabling them to become independent researchers. The main part of the education is to perform research at a high scientific level. The organized academic training will provide knowledge that will help the candidate develop an independent and reflected view of his/her own research as well as the research of others, and understand the role of research in general and in a larger context. This is a PhD programme with an international profile, and several European universities can collaborate on providing supervisors.



### **Application and admission**

The applicant must have a Master's degree or equivalent education within a relevant field like medicine, genetics, pharmacology, physiology, health science, social sciences or others. The applicant must have a weighted average grade of his/her Master's or equivalent education of B or higher, in accordance with NTNU's grading system. Applicants who are unable to meet these criteria may only be admitted if they can document that they are suitable candidates for the PhD education. In special cases, applicants with other backgrounds may be admitted to the PhD programme. Applicants may be requested to take specific courses and/or pass specified tests prior to admission.

### **Application requirements**

Applications for admission must be made using the application form. The requirements the application needs to fulfil are described in the PhD regulations. The PhD plan, including the project description, is to be completed in cooperation with the main supervisor.

### **Admission**

The application should be sent to the programme council for the PhD in palliative care. This council will evaluate the application as well as the applicant, and if the scientific quality of the project and the qualifications of the candidate are good enough, the council will make a recommendation that is sent to the department where the supervisor employed by NTNU has his/her belonging. The department will make a recommendation and send it to the Dean at the Faculty of Medicine for a final evaluation and approval or rejection.

The decision concerning admission is based on a collective evaluation of the application. Admission to the PhD programme is formalised by a written contract, in accordance with §6 of the PhD regulations.

### **Cotutelle agreements**

All candidates in this PhD programme will have to be admitted at NTNU. However, the candidates may in addition be admitted at a collaborating university, and a cotutelle agreement might be established between the two universities. Students with a cotutelle agreement will have their diploma from both NTNU and the collaborating university.

### **Project description**

The PhD plan must contain a project description, which should be 3–6 pages. In the project description it should be specified which topics and research questions that will be investigated in the PhD project, as well as which methods will be used. The planned project should be based on updated relevant theory and ongoing research.

### **Funding plan**

For admission to the PhD programme at the Faculty of Medicine, it is not an absolute requirement for the candidate to have funding for the doctoral programme. In the application, the candidate must describe the funding plan. Candidates without funding should describe the plan for completion of the programme without funding. This will be assessed for the individual candidate in connection with the admission process.

**Residency requirement**

The main purpose of the residency duty is to facilitate the candidate's contribution to a research environment at NTNU or in affiliation with NTNU. If this purpose is fulfilled, the residency duty can be accomplished at any of the collaborating institutions that are a part of PRC, as the main intention of the duty will be asserted for both parties. This must be explained in the application and will be considered individually for each candidate.

**Supervision**

Each candidate will have at least two supervisors, one of whom is the principal supervisor. All supervisors must be clarified before submitting the PhD application. At least one supervisor must be a scientific employee at NTNU, and at least one must have previous experience or training in supervision of PhD candidates (short CV with info about this should be attached to PhD admission application).

**Participation in active research groups in Norway and internationally**

It is expected and encouraged that PhD candidates participate at international conferences and present their results there. It is requested that the candidates present their results regularly during their study in smaller, local arrangements for other PhD candidates following this PhD programme as well as for others in their research group.

**Reporting**

The candidate and supervisors must deliver progress reports, including midway reports, to the Faculty according to the PhD regulations.

**Organised academic training**

The organised academic training in the PhD education is to provide scientific and methodological training.

In the application, the candidate and supervisors should agree upon a plan for the organised academic courses. The academic training should cover a total of 30 credits (ECTS), equal to six months of full-time study. PhD courses could be taken at other institutions. The scientific content, level and relevance of the courses will be evaluated by the international PhD programme council.

The PhD course PALC8001 Palliative Care Research - Theoretical, Practical, Ethical and Methodological Aspects, 7.5 ECTS credits, is mandatory for all candidates.

**Thesis**

Requirements for the thesis and rules for evaluation are given in the PhD regulations at NTNU.

The thesis is to be written in English.

**Appointment of an adjudication committee**

The research groups being responsible for the PhD candidate should propose one member each to the committee. These must be recruited from research institutions outside both NTNU and the other collaborating institution. The committee must have at least one international member (not from Norway).

**Trial lecture and public defence**

A trial lecture on a prescribed subject must be given, preferably on the same day as the public defence.

Ph.d.-programmet i Helsevitenskap

Se beskrivelse under Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse

## FAKULTET FOR ARKITEKTUR OG BILLEDKUNST

Ph.d.-studiet i arkitektur er en forskerutdanning som er en videreutdanning og faglig fordypning med basis i utdanning på masternivå. Ph.d.-studiet kan være aktuelt for personer som tar sikte på en karriere innen høyere utdanning eller forskning, eller for stillinger innen næringsliv og offentlig forvaltning. I de senere årene har arbeidslivet satt stadig større pris på den spesialisering som ph.d.-studiet gir. Dette har ført til at en voksende andel av NTNUs ph.d-kandidater finner jobb i næringslivet og i offentlig forvaltning.

Ph.d.-studiet er normert til et 3 års fulltidsstudium og består av en opplæringsdel og en forskningsdel. Ph.d.-utdanningen skal:

- gi opplæring i og erfaring fra vitenskapelig arbeid og metodikk
- være internasjonalt rettet
- være en integrert del av en helhetlig forskningsvirksomhet ved hvert fagmiljø
- gi grunnlag for ledende arbeid innen næringsliv, forvaltning, utdanning og forskning.

### Opptakskrav

For å bli tatt opp til ph.d.-studiet må søkeren ha en mastergrad eller tilsvarende utdanning. I samsvar med NTNUs ph.d.-reglement må søkeren ha en veid gjennomsnittskarakter de siste 2 år (tilsvarende 120 studiepoeng), av mastergradstudiet eller tilsvarende utdanning som er lik B eller bedre sammenholdt med NTNUs karakterskala. Kandidater som ikke tilfredsstillende disse opptakskravene, må dokumentere en tilfredsstillende teoretisk bakgrunn og / eller erfaring som sannsynliggjør at kandidaten vil være egnet til en ph.d.- utdanning. Fakultet kan også be om at en søker tar relevante eksamen i fag med godkjent resultat B eller bedre, før en søker kan bli tatt opp til ph.d.-studiet.

Søknaden må inneholde en tilfredsstillende plan for opplæringsdelen og en prosjektbeskrivelse utarbeidet i samarbeid med mulige veiledere ved fakultetet

Etter ca. 6 måneders studium skal en revidert prosjektbeskrivelse leveres til ph.d.-utvalget for godkjenning. Etter ca. ett års studium skal prosjektbeskrivelsen redigeres og presenteres som ledd i fakultetets veilednings- og formidlingsvirksomhet i en åpen ph.d. - høring.

### Opplæringsdelen

NTNU stiller krav om gjennomføring av en opplæringsdel på minst 30 studiepoeng.

Opplæringsdelen anbefales sammensatt av:

- AAR 8320 Introduksjonskurs for ph.d.- kandidater (obligatorisk), 7,5 studiepoeng
- Emne i vitenskapsteori og / eller Emne i forskningsmetode
- 1- 2 Frie fagemner

De emneområder som tilbys, framgår av emnebeskrivelsene i studieplanen for ph.d. – studiet, men også i ordinær studieplan. AAR8320 Introduksjonskurs for ph.d. kandidater (7,5 Sp) skal inngå. Vi anbefaler at et vitenskapsteoretisk emne inngår i opplæringsprogrammet eventuelt supplert med et emne om forskningsmetode. Disse emnene kan tas som emne ved andre fakultet ved NTNU eller ved andre høyere utdanningsinstitusjoner som gir doktorgradsutdanning. Det stilles krav om avsluttende eksamen eller annen form for vurdering for alle emner som inngår i opplæringsdelen.

NTNU oppfordrer ph.d.-kandidatene til å gjennomføre deler av studiet i utlandet. Emner tatt ved utenlandske institusjoner, som har samarbeidsavtale med NTNU, vil kunne godkjennes som en

del av opplæringsdelen. Dette kan også gjelde for emner ved andre institusjoner. Godkjenning skjer etter søknad.

Fagemne fastlegges i hvert enkelt tilfelle etter avtale mellom kandidat og veileder,, og tilpasses kandidatens behov for fagstoff i hans/hennes forberedelser og arbeid med avhandling.

Da det kan være vanskelig for arkitekter å finne relevante emner som man ikke allerede har vært igjennom i sin ordinære utdanning, innen Fakultetets tilbud, vil det gjerne oppfordres til studier innenfor andre universitetsemner. Disse muligheter må så vel faglig som formelt, avklares med ph.d.-utvalget i hvert enkelt tilfelle.

### **Avhandlingen – innlevering**

Forskningsdelen fører fram til en vitenskapelig avhandling, som på slutten av studiet må forsvares offentlig og godkjennes av en bedømmelseskomité nedsatt av fakultetet. Forskingen skal være grunnleggende og original innenfor det valgte området, og utføres under veiledning av en hovedveileder og biveileder(e). Deler av avhandlingen skal normalt publiseres i internasjonale tidsskrift med fagfelleevaluering (artikkelbaserte avhandlinger). Avhandlingen kan også publiseres som en monografi.

### **Finansiering av ph.d.-studiet**

Stipendier gis fra NTNU, Forskningsrådet og industrien. Fakultetet og instituttene kan gi ytterligere opplysninger om finansiering av ph.d. – studiet. For å bli tatt opp til ph.d. studiet må en normalt ha fått tildelt et doktorgradsstipend, eller kunne dokumentere tilfredsstillende finansiering av kostnader for et 3 års fulltidsstudium. Det er ingen faste søknadsfrister. Åpne ph.d. -stillinger vil bli annonsert på fakultetets hjemmeside samt i media.

Les mer om opplæringsdelen i Forskrift for graden Philosophiae Doctor (ph.d.) ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) (Vedtatt av styret ved NTNU, 23. januar 2012).

## FAKULTET FOR INFORMASJONSTEKNOLOGI, MATEMATIKK OG ELEKTROTEKNIKK (IME)

<http://www.ntnu.no/ime>

*De viktigste aktivitetene ved fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk er forskning og forskningsbasert undervisning. Forskningen er knyttet til relevante områder for norsk nærings- og samfunnsliv, og er på et høyt internasjonalt nivå.*

### Fakultet består av:

- [Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap](http://www.ntnu.no/idi) <http://www.ntnu.no/idi>
- [Institutt for elektronikk og telekommunikasjon](http://www.ntnu.no/iet) <http://www.ntnu.no/iet>
- [Institutt for elkraftteknikk](http://www.ntnu.no/elkraft) <http://www.ntnu.no/elkraft>
- [Institutt for matematiske fag](http://www.ntnu.no/imf) <http://www.ntnu.no/imf>
- [Institutt for teknisk kybernetikk](http://www.itk.ntnu.no/) <http://www.itk.ntnu.no/>
- [Institutt for telematikk](http://www.ntnu.no/telematikk) <http://www.ntnu.no/telematikk>

### Fakultetet tilbyr følgende ph.d.-program:

- [Elektronikk og telekommunikasjon](http://www.ntnu.no/studier/phet) (PHET) <http://www.ntnu.no/studier/phet>
- [Elkraftteknikk](http://www.ntnu.no/studier/phelkt) (PHELKT) <http://www.ntnu.no/studier/phelkt>
- [Informasjonsteknologi](http://www.ntnu.no/studier/phit) (PHIT) <http://www.ntnu.no/studier/phit>
- [Matematiske fag](http://www.ntnu.no/studier/phma) (PHMA) <http://www.ntnu.no/studier/phma>
- [Teknisk kybernetikk](http://www.ntnu.no/studier/phma) (PHTK) <http://www.ntnu.no/studier/phma>
- [Telematikk](http://www.ntnu.no/studier/phtele) (PHELE) <http://www.ntnu.no/studier/phtele>

I tillegg har fakultetet samarbeid innen forskningsfeltene:

- [Medisinsk teknologi](https://www.ntnu.no/studier/phmedt) (PHMEDT) <https://www.ntnu.no/studier/phmedt>
- [Norwegian PhD Network on Nanotechnology for Microsystems](http://www.nano-network.net/) <http://www.nano-network.net/>
- [Research School of Computer and Information Security](https://www.coinsrs.no/) <https://www.coinsrs.no/>

### Generelt om ph.d.-studiet ved IME-fakultetet

Forskningen ved fakultetet er i stor grad knyttet til den organiserte doktorgradsutdanningen. Dersom du vurderer å starte en ph.d.-utdanning, vil vi gjerne gi deg personlig informasjon og veiledning både om studiet og finansieringsmuligheter.

I denne beskrivelsen finner du:

- Informasjon om ph.d.-studiet ved IME
- Beskrivelse av ph.d.-programmene
- Oversikt over fakultetets ph.d.-emner
- Beskrivelse av instituttene og oversikt over forskningsgrupper.

*Kandidater bes søke informasjon via våre hjemmesider: <http://www.ntnu.no/ime/forskning> for å holde seg oppdatert i forhold til eventuelle endringer.*

**Spesielt viktig informasjon:**

- Fakultetet behandler søknader om opptak til ph.d.-studiet fortløpende. Når komplett søknad foreligger er behandlingstiden mindre enn 1 måned.
- Søknad om opptak utformes sammen med en veileder. Den skal redegjøre for din faglige plan, finansiering og fremdriftsplan. Veileder og institutt skal gi sin uttalelse til søknaden før den sendes fakultetet til behandling.
- I tråd med forskriftens krav om ”sterk faglig bakgrunn” kreves at søker kan dokumentere nødvendig teoretisk basiskompetanse fra sitt tidligere studium, og at så vel bachelorstudiet (tilsvarer 3 første år av teknologistudiet) som mastergradsstudiet (tilsvarer 2 siste år av teknologistudiet) er gjennomført med tilfredsstillende resultat. For bachelorstudiet innebærer dette en snittkarakter lik C eller bedre. Det kreves gjennomsnittskarakter på minimum B fra de siste 2 år i Masterutdanningen eller tilsvarende dokumentert faglig bakgrunn.
- Arbeidsbelastningen i studiet er normert til 3 årsverk. I tillegg kan det kreves inntil 1 årsverk med undervisning og annet vitenskapelig assistentarbeid ved instituttet, slik at samlet studietid blir inntil 4 år. De sistnevnte arbeidsoppgavene fordeles over fireårsperioden etter avtale med instituttet ved tilsetning som stipendiat.
- Fakultetet kan gi bindende utsagn om du har tilstrekkelig faglig grunnlag for å påbegynne studiet før du leverer en fullstendig søknad om opptak.

**Integrert ph.d.-utdanning**

I tillegg til opptak etter avsluttet grunnutdanning kan studenter ved IME tas opp til ph.d.-utdanningen etter avsluttet 4. årskurs for å følge et spesielt tilrettelagt opplegg, integrert ph.d.-utdanning, der siste år av ”Master i teknologi” (sivilingeniør) utdanningen kombineres med forskerutdanning.

Integrert ph.d.-utdanning representerer en mulig glidende overgang fra masterstudiet til et doktorgradsstudium. Målet med integrert ph.d.-utdanning er å effektivisere den samlede studietid fram til doktorgrad. For nærmere informasjon om integrert ph.d.-utdanning, se: <http://www.ntnu.no/ime/forskning/integrertphd>

**Emnebeskrivelser:**

Emnebeskrivelser er ikke gitt i studiehåndboka, men tilgjengelig på [www.ntnu.no/studier/emner](http://www.ntnu.no/studier/emner).

Emnene gis normalt annethvert år. Ved behov kan emner gjennomføres i mellomliggende år etter avtale med faglærer og med godkjenning fra fakultetet. Emner gitt ved andre universiteter kan innpasses i læreplanen, men skal godkjennes av fakultetet og være ihht. PhD forskrift for NTNU.

**Doktorgradsemner ved universiteter i norden**

Nordic Five Tech (N5T) er en strategisk allianse som omfatter de fem ledende tekniske universitetene i Norge, Danmark, Sverige og Finland. Doktorgradskandidater fra disse universitetene kan uten kostnad delta i [doktorgradsemner ved alle de fem universitetene](#).

**Utvalg for forskning og forskerutdanning**

[Utvalg for forskning og forskerutdanning](#) ved fakultetet er innstillende organ for saker vedrørende forskerutdanningen ved fakultetet og er delegert besluttende myndighet for opptak og planer for doktorgradskandidatenes arbeid.

Utvalg for forskning og forskerutdanning ledes av prodekanus for forskning og er sammensatt med ett medlem fra hvert ph.d.-program og inntil to medlemmer for doktorgradskandidatene.

### *Medlemmer av Utvalg for forskning og forskerutdanning:*

- Prodekan for forskning  
Professor Bjarne E. Helvik (leder)
  - Professor Agnar Aamodt
  - Professor Yurii Lyubarskii
  - Professor Colin Boyd
  - Professor Anton Shiriaev
- 
- Professor Magnus Korpås
  - Professor Thomas Tybell
  - Ph.d.-kandidat Karin Marie Jacobsen
  - Ph.d.-kandidat Even Låte

### **Kontaktpersoner:**

Den primære kontaktpersonen er en faglærer som dekker fagfeltet du har interesse av. Fakultetet gir generell informasjon og administrativ veiledning:

Seksjonssjef Jon Kummen, tlf. 908 21 195, e-post: [jon.kummen@ime.ntnu.no](mailto:jon.kummen@ime.ntnu.no)

Førstekonsulent Anne Danielsen, tlf. 73 59 14 65, e-post: [anne.danielsen@ime.ntnu.no](mailto:anne.danielsen@ime.ntnu.no)  
(Elektronikk og telekommunikasjon, Elkraftteknikk, Teknisk kybernetikk, Telematikk)

Førstekonsulent Lena Haugen, tlf. 73 59 34 18, e-post: [lena.haugen@ime.ntnu.no](mailto:lena.haugen@ime.ntnu.no)  
(Informasjonsteknologi og Matematiske fag)

Seniorkonsulent Harald Lenschow, tlf. 73 59 34 49, e-post: [harald.lenschow@ime.ntnu.no](mailto:harald.lenschow@ime.ntnu.no)  
(Sekretær for Utvalg for forskning og forskerutdanning)

Informasjon om ph.d.-studiet kan rettes til: [phd@ime.ntnu.no](mailto:phd@ime.ntnu.no)



## Ph.d.-program i elektronikk og telekommunikasjon (PHET)

*Beskrivelse av programmets faglige innhold***Innledning:**

Ph.d.-programmet i elektronikk og telekommunikasjon er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d-studiet utformes i samråd mellom kandidat, hovedveileder og institutt avhengig av fagområde for avhandlingen, det aktuelle forskningsprosjekt og individuelle forhold.

**Læringsmål:****Kunnskap:**

Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten være i kunnskapsfronten innenfor ett eller flere av programmets fagområder. Kandidaten skal kunne vurdere anvendelsen av ulike metoder innenfor disse fagområdene, og skal kunne bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier og nye metoder innen fagområdet.

**Ferdigheter:**

Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten kunne formulere problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning innenfor ett eller flere av programmets fagområder. Kandidaten skal kunne drive forskning på høyt internasjonalt nivå, og kunne håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på området. Kandidaten skal kunne vurdere andres arbeid på samme nivå.

**Generell kompetanse:**

Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten kunne utøve sin forskning med faglig og etisk integritet. Kandidaten skal kunne delta i komplekse tverrfaglige arbeidsoppgaver og prosjekter, formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler, delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora og vurdere behovet for å ta initiativ til å drive innovasjon. Kandidaten skal hurtig kunne tilegne seg ny kunnskap innenfor fagområdet.

**Fagområder:**

Ph.d.-programmet i elektronikk og telekommunikasjon er knyttet faglig til følgende hovedområder:

- Akustikk
- Elektrooptikk
- Krets- og systemdesign
- Material- og komponentteknologi
- Radiosystemer
- Signalbehandling

I tillegg kommer tverrfaglige områder.

**Opptakskrav til programmet, jfr. § 5 og § 8 i forskriften**

Kandidater tas opp fortløpende etter søknad.

I henhold til ph.d.-forskrift ved NTNU skal søkere ha en veid gjennomsnittskarakter for de siste 2 år av mastergradstudiet (120 studiepoeng) eller tilsvarende utdanning lik B eller bedre sammenholdt med NTNUs karakterskala.

I tråd med forskriftens krav om ”sterk faglig bakgrunn” kreves at søker kan dokumentere nødvendig teoretisk basiskompetanse fra sitt tidligere studium og at så vel bachelorstudiet (tilsvarende 3 første år av teknologistudiet) som mastergradsstudiet (tilsvarende 2 siste år av teknologistudiet) er gjennomført

med tilfredsstillende resultat. For bachelorstudiet innebærer dette en snittkarakter lik C eller bedre.

Fakultetet kan pålegge kandidater som ikke fullt ut tilfredsstillende opptakskravet å bli vurdert (avlegge eksamen) i gitte emner før opptak eller inkludere kvalifiseringsemner i opplæringsdelen.

#### **Krav til prosjektbeskrivelse, jfr. § 5.2**

Faglig prosjektbeskrivelse (½–1 side) skal vedlegges opptakssøknaden. En fullstendig forskningsplan på 5-10 sider skal forelegges til godkjenning innen 6 måneder etter studiestart.

#### **Krav til finansiering: jfr. § 5.2 og § 5.5**

For opptak av søkere som ikke er fullfinansiert gjennom stipendordninger, kreves det at 50% av arbeidstiden under doktorgradsstudiet er disponibel til forskerutdanning. Minimum ett år bør avsettes til fulltidsstudier.

#### **Veiledning, jfr. § 7 (og § 8.1)**

Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.

#### **Residensplikt, jfr. § 5.3**

Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.

#### **Deltakelse i aktive forskningsmiljøer, nasjonalt og internasjonalt, jfr. § 2 (og § 5.3, § 6 og § 24)**

Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet. Eventuelle cotutelle-avtaler og planer om fellesgrader skal foreligge ved opptak.

#### **Faglig formidling, jfr. § 2, § 8.1, § 10.1 og § 11**

Krav til faglig formidling: Arbeidet skal normalt resultere i internasjonale publikasjoner underlagt fagfelleevaluering (peer review) i løpet av ph.d.-studiet.

#### **Opplæringsdelen, jfr. § 8**

Emner skal planlegges i forhold til avhandlingsdelen.

Hver kandidat kan ha maksimalt ett tilpasset emne, enten ledet selvstudium, seminaremne eller spesialtema. De skal tillegges spesifikke læringsmål og pensum for hver gjennomføring. Seminaremne og spesialtema kan kombineres med ett masteremne. Ledet selvstudium kan ikke kombineres med masteremne.

Fakultetet kan godkjenne inntil ett (1) emne på ph.d.-nivå, der eksamen er avlagt før fullført mastergrad, tatt inn i opplæringsdelen for ph.d.-studiet.

Kandidaten pålegges å følge fakultetets introduksjonsseminar for ph.d.-studenter det første fulle semesteret etter opptak.

#### **Rapportering, jfr. § 9**

Ph.d.-kandidat og hovedveileder skal begge levere årlig rapport på standardisert format.

Det skal gjennomføres en midtveisevaluering av kandidaten halvveis i ph.d. studiet, for å kvalitetssikre at studieprogresjon og veiledning fungerer tilfredsstillende.

**Krav til avhandling, jfr. § 10**

Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.

**Ph.d.-program i elkraftteknikk (PHELKT)***Beskrivelse av programmets faglige innhold***Innledning:**

Ph.d.-programmet i elkraftteknikk er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-studiet utformes i samråd mellom kandidat, hovedveileder og institutt avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.

**Læringsmål:**

Gjennom organisert forskerutdanning sikre faglig bredde innen valgt fagområde, samt solide dybdekunnskaper innen det valgte tema for avhandlingen.

**Kunnskap:**

Ved fullført ph.d.-utdanning skal kandidaten være i kunnskapsfronten innenfor ett eller flere av Institutt for Elkraftteknikk sine fagområder. Kandidaten skal kunne vurdere anvendelsen av ulike metoder innenfor disse fagområdene, og skal kunne bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier og nye metoder innen fagområdet.

**Ferdigheter:**

Ved fullført ph.d.-utdanning skal kandidaten kunne formulere problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning innenfor ett eller flere av Institutt for Elkraftteknikk sine fagområder. Kandidaten skal kunne drive forskning på høyt internasjonalt nivå, og kunne håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på området. Kandidaten skal kunne vurdere andres arbeid på samme nivå.

**Generell kompetanse:**

Ved fullført ph.d.-utdanning skal kandidaten kunne utøve sin forskning med faglig og etisk integritet. Kandidaten skal kunne delta i komplekse tverrfaglige arbeidsoppgaver og prosjekter, formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler, delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora og vurdere behovet for å ta initiativ til å drive innovasjon. Kandidaten skal hurtig kunne tilegne seg ny kunnskap innenfor fagområdet.

**Fagområder:**

Ph.d.-programmet i elkraftteknikk er knyttet til de faglige hovedplattformene ved instituttet representert ved faggruppene:

- Elektriske anlegg
- Energiomforming
- Kraftsystemer

Se for øvrig fagbeskrivelser under: Institutt for elkraftteknikk.

**Opptakskrav til programmet, jfr. § 5 og § 8 i forskriften**

Kandidater tas opp fortløpende etter søknad.

I henhold til ph.d.-forskrift ved NTNU skal søkere ha en veid gjennomsnittskarakter for de siste 2 år av mastergradstudiet (120 studiepoeng) eller tilsvarende utdanning lik B eller bedre sammenholdt

med NTNUs karakterskala.

I tråd med forskriftens krav om ”sterk faglig bakgrunn” kreves at søker kan dokumentere nødvendig teoretisk basiskompetanse fra sitt tidligere studium og at så vel bachelorstudiet (tilsvarende 3 første år av teknologistudiet) som mastergradsstudiet (tilsvarende 2 siste år av teknologistudiet) er gjennomført med tilfredsstillende resultat. For bachelorstudiet innebærer dette en snittkarakter lik C eller bedre.

Fakultetet kan pålegge kandidater som ikke fullt ut tilfredsstiller opptakskravet å bli vurdert (avlegge eksamen) i gitte emner før opptak eller inkludere kvalifiseringsemner i opplæringsdelen.

#### **Krav til prosjektbeskrivelse, jfr. § 5.2**

Faglig prosjektbeskrivelse (½–1 side) skal vedlegges opptakssøknaden. En fullstendig forskningsplan på 5-10 sider skal forelegges til godkjenning innen 6 måneder etter studiestart.

#### **Krav til finansiering: jfr. § 5.2 og § 5.5**

For opptak av søkere som ikke er fullfinansiert gjennom stipendordninger, kreves det at 50% av arbeidstiden under doktorgradsstudiet er disponibel til forskerutdanning. Minimum ett år bør avsettes til fulltidsstudier.

#### **Veiledning, jfr. § 7 (og § 8.1)**

Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.

#### **Residensplikt, jfr. § 5.3**

Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.

#### **Deltakelse i aktive forskningsmiljøer, nasjonalt og internasjonalt, jfr. § 2 (og § 5.3, § 6 og § 24)**

Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet. Eventuelle cotutelle-avtaler og planer om fellesgrader skal foreligge ved opptak.

#### **Faglig formidling, jfr. § 2, § 8.1, § 10.1 og § 11**

Krav til faglig formidling: Arbeidet skal normalt resultere i internasjonale publikasjoner underlagt fagfellevurdering (peer review) i løpet av ph.d.-studiet.

#### **Opplæringsdelen, jfr. § 8**

Emner skal planlegges i forhold til avhandlingsdelen.

Hver kandidat kan ha maksimalt ett tilpasset emne, enten ledet selvstudium, seminar emne eller spesialtema. De skal tillegges spesifikke læringsmål og pensum for hver gjennomføring. Seminar emne og spesialtema kan kombineres med ett master emne. Ledet selvstudium kan ikke kombineres med master emne.

Fakultetet kan godkjenne inntil ett (1) emne på ph.d.-nivå, der eksamen er avlagt før fullført mastergrad, tatt inn i opplæringsdelen for ph.d.-studiet.

Kandidaten pålegges å følge fakultetets introduksjonsseminar for ph.d.-studenter det første fulle semesteret etter opptak.

**Rapportering, jfr. § 9**

Ph.d.-kandidat og hovedveileder skal begge levere årlig rapport på standardisert format.

Kandidaten skal ha en utvidet rapportering innen 2 år (midtveiseevaluering) for å kvalitetssikre at studieprogresjon og veiledning fungerer tilfredsstillende. Instituttene forestår evalueringen.

**Krav til avhandling, jfr. § 10**

Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.

## Ph.d.-program i informasjonsteknologi (PHIT)

*Beskrivelse av programmets faglige innhold***Innledning:**

Ph.d.-programmet i informasjonsteknologi er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-studiet utformes i samråd mellom kandidat, hovedveileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.

**Læringsmål:**

## Kunnskap:

Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten være i kunnskapsfronten innenfor ett eller flere av Institutt for Datateknikk og Informasjonsvitenskap sine fagområder. Kandidaten skal kunne vurdere anvendelsen av ulike metoder innenfor disse fagområdene, og skal kunne bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier og nye metoder innen fagområdet.

## Ferdigheter:

Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten kunne formulere problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning innenfor ett eller flere av Institutt for Datateknikk og Informasjonsvitenskap sine fagområder. Kandidaten skal kunne drive forskning på høyt internasjonalt nivå, og kunne håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på området. Kandidaten skal kunne vurdere andres arbeid på samme nivå.

## Generell kompetanse:

Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten kunne utøve sin forskning med faglig og etisk integritet. Kandidaten skal kunne delta i komplekse tverrfaglige arbeidsoppgaver og prosjekter, formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler, delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora og vurdere behovet for å ta initiativ til å drive innovasjon. Kandidaten skal hurtig kunne tilegne seg ny kunnskap innenfor fagområdet.

**Fagområder:**

Ph.d.-programmet i informasjonsteknologi er knyttet faglig til hovedområdet Datateknikk og informasjonsvitenskap

I tillegg kommer tverrfaglige områder med hovedprofil innen IT.

Se oversikt over fagområder og faggrupper på Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap, <http://www.ntnu.no/idi/forskning>

**Opptakskrav til programmet, jfr. § 5 og § 8 i forskriften**

Kandidater tas opp fortløpende etter søknad.

I henhold til ph.d.-forskrift ved NTNU skal søkere ha en veid gjennomsnittskarakter for de siste 2 år av mastergradstudiet (120 studiepoeng) eller tilsvarende utdanning lik B eller bedre sammenholdt med NTNUs karakterskala.

I tråd med forskriftens krav om ”sterk faglig bakgrunn” kreves at søker kan dokumentere nødvendig teoretisk basiskompetanse fra sitt tidligere studium og at så vel bachelorstudiet (tilsvarende 3 første år av teknologistudiet) som mastergradsstudiet (tilsvarende 2 siste år av teknologistudiet) er gjennomført med tilfredsstillende resultat. For bachelorstudiet innebærer dette en snittkarakter lik C eller bedre.

Fakultetet kan pålegge kandidater som ikke fullt ut tilfredsstillende opptakskravet å bli vurdert (avlegge eksamen) i gitte emner før opptak eller inkludere kvalifiseringsemner i opplæringsdelen.

**Krav til prosjektbeskrivelse, jfr. § 5.2**

Faglig prosjektbeskrivelse (½–1 side) skal vedlegges opptakssøknaden. En fullstendig forskningsplan på 5-10 sider skal forelegges til godkjenning innen 6 måneder etter studiestart.

**Krav til finansiering; jfr. § 5.2 og § 5.5**

For opptak av søkere som ikke er fullfinansiert gjennom stipendordninger, kreves det at 50% av arbeidstiden under doktorgradsstudiet er disponibel til forskerutdanning. Minimum ett år bør avsettes til fulltidsstudier.

**Veiledning, jfr. § 7 (og § 8.1 )**

Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.

**Residensplikt, jfr. § 5.3**

Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.

**Deltakelse i aktive forskningsmiljøer, nasjonalt og internasjonalt, jfr. § 2 (og § 5.3, § 6 og § 24)**

Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet. Eventuelle cotutelle-avtaler og planer om fellesgrader skal foreligge ved opptak.

**Faglig formidling, jfr. § 2, § 8.1, § 10.1 og § 11**

Krav til faglig formidling: Arbeidet skal normalt resultere i internasjonale publikasjoner underlagt fagfelleevaluering (peer review) i løpet av ph.d.-studiet.

**Opplæringsdelen, jfr. § 8**

Emner skal planlegges i forhold til avhandlingsdelen.

Hver kandidat kan ha maksimalt ett tilpasset emne, enten ledet selvstudium, seminaremne eller spesialtema. De skal tillegges spesifikke læringsmål og pensum for hver gjennomføring. Seminaremne og spesialtema kan kombineres med ett masteremne. Ledet selvstudium kan ikke kombineres med masteremne.

Fakultetet kan godkjenne inntil ett (1) emne på ph.d.-nivå, der eksamen er avlagt før fullført mastergrad, tatt inn i opplæringsdelen for ph.d.-studiet.

Ph.d. kandidaten skal ta del i det obligatoriske Ph.d. introduksjonsseminaret.

Kandidatene skal følge emnet DT8108 IT-emner i tillegg til de 30 studiepoeng som er pålagt i forskriften. En oversikt over de ph.d.-emner som til enhver tid undervises ved instituttet finnes på lenken <http://www.idi.ntnu.no/education/emner.php?menu=phdemner>.

**Rapportering, jfr. § 9**

Ph.d.-kandidat og hovedveileder skal begge levere årlig rapport på standardisert format.

Etter halvgått PhD studium skal kandidaten ha en utvidet rapportering for å kvalitetssikre at studieprogresjon og veiledning fungerer tilfredsstillende (*midtveiseevaluering*). Instituttet forestår evalueringen.

**Krav til avhandling, jfr. § 10**

Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.

**Ph.d.-program i matematiske fag (PHMA)***Beskrivelse av programmets faglige innhold***Innledning:**

Ph.d.-programmet i matematiske fag er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-studiet utformes i samråd mellom kandidat, hovedveileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.

**Læringsmål:****Kunnskap:**

Etter fullført utdanning skal kandidaten være i kunnskapsfronten innenfor sitt fagområde. Kandidaten skal kunne vurdere anvendelsen av ulike metoder innenfor sitt fagområde, og skal kunne bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier og nye metoder.

**Ferdigheter:**

Etter fullført utdanning skal kandidaten kunne formulere problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning på høyt internasjonalt nivå innenfor sitt fagområde.

**Generell kompetanse:**

Etter fullført utdanning skal kandidaten kunne utøve sin forskning med faglig og etisk integritet. Kandidaten skal være i stand til å formidle sin forskning gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler, og til å delta i komplekse tverrfaglige prosjekter.

**Fagområder:**

Ph.d.-programmet i matematiske fag er knyttet faglig til seks hovedområder:

- Algebra
- Analyse
- Statistikk
- Numerikk
- Topologi
- Matematikdidaktikk

I tillegg kommer tverrfaglige områder med hovedprofil innen matematikk. Se oversikt over fagområder og faggrupper på Institutt for matematiske fag.

**Opptakskrav til programmet, jfr. § 5 og § 8 i forskriften**

Kandidater tas opp fortløpende etter søknad.

I henhold til ph.d.-forskrift ved NTNU skal søkere ha en veid gjennomsnittskarakter for de siste 2 år av mastergradstudiet (120 studiepoeng) eller tilsvarende utdanning lik B eller bedre sammenholdt med NTNUs karakterskala.

I tråd med forskriftens krav om ”sterk faglig bakgrunn” kreves at søker kan dokumentere nødvendig teoretisk basiskompetanse fra sitt tidligere studium og at så vel bachelorstudiet (tilsvarende 3 første år av teknologistudiet) som mastergradsstudiet (tilsvarende 2 siste år av teknologistudiet) er gjennomført med tilfredsstillende resultat. For bachelorstudiet innebærer dette en snittkarakter lik C eller bedre.



Fakultetet kan pålegge kandidater som ikke fullt ut tilfredsstillende opptakskravet å bli vurdert (avlegge eksamen) i gitte emner før opptak eller inkludere kvalifiseringsemner i opplæringsdelen.

**Krav til prosjektbeskrivelse, jfr. § 5.2**

Faglig prosjektbeskrivelse (½–1 side) skal vedlegges opptakssøknaden. En fullstendig forskningsplan på 5-10 sider skal forelegges til godkjenning innen 6 måneder etter studiestart.

**Krav til finansiering: jfr. § 5.2 og § 5.5**

For opptak av søkere som ikke er fullfinansiert gjennom stipendordninger, kreves det at 50% av arbeidstiden under doktorgradsstudiet er disponibel til forskerutdanning. Minimum ett år bør avsettes til fulltidsstudier.

**Veiledning, jfr. § 7 (og § 8.1)**

Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.

**Residensplikt, jfr. § 5.3**

Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.

**Deltakelse i aktive forskningsmiljøer, nasjonalt og internasjonalt, jfr. § 2 (og § 5.3, § 6 og § 24)**

Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet. Eventuelle cotutelle-avtaler og planer om fellesgrader skal foreligge ved opptak.

**Faglig formidling, jfr. § 2, § 8.1, § 10.1 og § 11**

Krav til faglig formidling: Arbeidet skal normalt resultere i internasjonale publikasjoner underlagt fagfelleevaluering (peer review) i løpet av ph.d.-studiet.

**Opplæringsdelen, jfr. § 8**

Emner skal planlegges i forhold til avhandlingsdelen.

Hver kandidat kan ha maksimalt ett tilpasset emne, enten ledet selvstudium, seminaremne eller spesialtema. De skal tillegges spesifikke læringsmål og pensum for hver gjennomføring. Seminaremne og spesialtema kan kombineres med ett masteremne. Ledet selvstudium kan ikke kombineres med masteremne.

Fakultetet kan godkjenne inntil ett (1) emne på ph.d.-nivå, der eksamen er avlagt før fullført mastergrad, tatt inn i opplæringsdelen for ph.d.-studiet.

Kandidaten pålegges å følge fakultetets introduksjonsseminar for ph.d.-studenter det første fulle semesteret etter opptak.

Ved videreføring av tverrfaglige prosjekter kan, etter behov, kandidaten ta eksamen i doktorgradsemner fra andre institutt. Maksimalt et emne er tillatt.

I tillegg til kursene i ph.d.-katalogen er følgende kurs anbefalt for studenter i ph.d.-programmet i matematiske fag. Vi gjør oppmerksom på at disse emnene ikke kan inngå i de 20 studiepoeng som kreves fra ph.d.-katalogen.

|         |  |
|---------|--|
| MA3105  | Videregående reell analyse   |
| TMA4170 | Fourieranalyse   |
| TMA4175 | Kompleks analyse   |
| TMA4225 | Analysens grunnlag   |
| TMA4230 | Funksjonalanalyse  |
| TMA4305 | Partielle differensialligninger  |
| MA3402  | Analyse på mangfoldigheter   |
| MA3403  | Algebraisk topologi I  |
| MA3405  | Algebraisk topologi II   |
| TMA4250 | Romlig statistikk  |
| TMA4285 | Tidsrekkemodeller  |
| TMA4295 | Statistisk inferens  |
| TMA4300 | Beregningskrevende statistiske metoder                                 |
| TMA4205 | Numerisk lineær algebra  |
| TMA4220 | Numerisk løsning av partielle differensialligninger med elementmetoden |
| TMA4280 | Superdatamaskiner, innføring i bruk                                    |
| MA3201  | Ringer og moduler  |
| MA3202  | Galoisteori  |
| MA3203  | Ringteori  |
| MA3204  | Homologisk algebra   |

**Rapportering, jfr. § 9**

Ph.d.-kandidat og hovedveileder skal begge levere årlig rapport på standardisert format.

Det skal gjennomføres en midtveisevaluering av kandidaten halvveis i ph.d. studiet, for å kvalitetssikre at studieprogresjon og veiledning fungerer tilfredsstillende.

**Krav til avhandling, jfr. § 10**

Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.

## Ph.d-program i teknisk kybernetikk (PHTK)

*Beskrivelse av programmets faglige innhold***Innledning:**

Ph.d.-programmet i teknisk kybernetikk er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-studiet utformes i samråd mellom kandidat, hovedveileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.

**Læringsmål:****Kunnskap:**

Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten være i kunnskapsfronten innenfor ett eller fler av Institutt for teknisk kybernetikk sine fagområder. Kandidaten skal kunne vurdere anvendelsen av ulike metoder innen fagområdene til institutt for teknisk kybernetikk. Kandidaten skal også kunne bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier og nye metoder innen fagområdet.

**Ferdigheter:**

Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten kunne formulere problemstillinger for, og planlegge og gjennomføre forskning innenfor ett eller fler av Institutt for teknisk kybernetikk sine fagområder. Kandidaten skal også kunne drive forskning på høyt internasjonalt nivå og kunne håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet. Kandidaten skal kunne vurdere andres arbeid på samme nivå.

**Generell kompetanse:**

Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten kunne utøve sin forskning med faglig og etisk integritet. Kandidaten skal også kunne delta og bidra i komplekse tverrfaglige arbeidsoppgaver og prosjekter, formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler, delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora og vurdere behovet for og ta initiativet til å drive innovasjon. Kandidaten skal hurtig kunne tilegne seg ny kunnskap innenfor fagområdet.

**Fagområder:**

Institutt for teknisk kybernetikk driver forskning innen kybernetikk, som blant annet omfatter; systemteori, lineær og ulineær reguleringsteknikk, estimering, systemidentifikasjon, implementasjon, matematisk modellering, simulering, optimalisering, tilpassede datasystemer, innvedde datasystemer, sanntids datateknikk, sensorer, pådragsorganer, menneske/maskin kommunikasjon og autonome systemer med anvendelse innen for eksempel bevegelsesstyring, robotteknikk, navigasjon og fartøystyring, prosesskybernetikk, olje, gass og ny energi, industriell datasystemteknikk, instrumentering, prosessregulering, automatisering, fiskeri og havbrukskybernetikk og medisinsk kybernetikk.

**Opptakskrav til programmet, jfr. § 5 og § 8 i forskriften**

Kandidater tas opp fortløpende etter søknad.

I henhold til ph.d.-forskrift ved NTNU skal søkere ha en veid gjennomsnittskarakter for de siste 2 år av mastergradstudiet (120 studiepoeng) eller tilsvarende utdanning lik B eller bedre sammenholdt med NTNUs karakterskala.

I tråd med forskriftens krav om ”sterk faglig bakgrunn” kreves at søker kan dokumentere nødvendig teoretisk basiskompetanse fra sitt tidligere studium og at så vel bachelorstudiet (tilsvarende 3 første år av teknologistudiet) som mastergradsstudiet (tilsvarende 2 siste år av teknologistudiet) er gjennomført med tilfredsstillende resultat. For bachelorstudiet innebærer dette en snittkarakter lik C eller bedre.

Fakultetet kan pålegge kandidater som ikke fullt ut tilfredsstillende opptakskravet å bli vurdert (avlegge eksamen) i gitte emner før opptak eller inkludere kvalifiseringsemner i opplæringsdelen.

#### **Krav til prosjektbeskrivelse, jfr. § 5.2**

Faglig prosjektbeskrivelse (½–1 side) skal vedlegges opptakssøknaden. En fullstendig forskningsplan på 5-10 sider skal forelegges til godkjenning innen 6 måneder etter studiestart.

#### **Krav til finansiering: jfr. § 5.2 og § 5.5**

For opptak av søkere som ikke er fullfinansiert gjennom stipendordninger, kreves det at 50% av arbeidstiden under doktorgradsstudiet er disponibel til forskerutdanning. Minimum ett år bør avsettes til fulltidsstudier.

#### **Veiledning, jfr. § 7 (og § 8.1)**

Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.

#### **Residensplikt, jfr. § 5.3**

Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.

#### **Deltakelse i aktive forskningsmiljøer, nasjonalt og internasjonalt, jfr. § 2 (og § 5.3, § 6 og § 24)**

Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet. Eventuelle cotutelle-avtaler og planer om fellesgrader skal foreligge ved opptak.

#### **Faglig formidling, jfr. § 2, § 8.1, § 10.1 og § 11**

Krav til faglig formidling: Arbeidet skal normalt resultere i internasjonale publikasjoner underlagt fagfelleevaluering (peer review) i løpet av ph.d.-studiet.

#### **Opplæringsdelen, jfr. § 8**

Emner skal planlegges i forhold til avhandlingsdelen.

Hver kandidat kan ha maksimalt ett tilpasset emne, enten ledet selvstudium, seminaremne eller spesialtema. De skal tillegges spesifikke læringsmål og pensum for hver gjennomføring. Seminaremne og spesialtema kan kombineres med ett masteremne. Ledet selvstudium kan ikke kombineres med masteremne.

Fakultetet kan godkjenne inntil ett (1) emne på ph.d.-nivå, der eksamen er avlagt før fullført mastergrad, tatt inn i opplæringsdelen for ph.d.-studiet.

Kandidaten pålegges å følge fakultetets introduksjonsseminar for ph.d.-studenter det første fulle semesteret etter opptak.

#### **Rapportering, jfr. § 9**

Ph.d.-kandidat og hovedveileder skal begge levere årlig rapport på standardisert format.

Det skal gjennomføres en midtveisevaluering av kandidaten halvveis i ph.d. studiet, for å kvalitetssikre at studieprogresjon og veiledning fungerer tilfredsstillende.

**Krav til avhandling, jfr. § 10**

Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.

## Ph.d-program i telematikk (PHTELE)

*Beskrivelse av programmets faglige innhold***Innledning:**

Ph.d.-programmet i telematikk er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-studiet utformes i samråd mellom kandidat, hovedveileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.

**Læringsmål:**

## Kunnskaper:

Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten være i kunnskapsfronten innen fagområdet for avhandlingen. Kandidaten skal ha avansert kunnskap innen fagområdet til sitt tilhørende forskningsområde og grunnleggende kunnskap til fagområdet telematikk som helhet. Kandidaten skal også kunne beherske fagområdets forskningsmetoder og vurdere hensiktsmessigheten av metodene i forskning og faglig utviklingsarbeid.

## Ferdigheter:

Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten kunne formulere problemstillinger og planlegge forskning og faglig utviklingsarbeid. Kandidaten skal kunne anvende fagområdets forskningsmetoder til å frembringe ny kunnskap, nye teorier og metoder på en etisk forsvarlig måte. Kandidaten skal kunne drive forskning og utviklingsarbeid innen fagområdet på høyt internasjonalt nivå og publisere vitenskapelige artikler i anerkjente konferanser og tidsskrifter. Kandidaten skal også kunne håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet.

## Generell kompetanse:

Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten kunne utøve sin forskning med faglig og etisk integritet. Kandidaten skal kunne delta og bidra i komplekse tverrfaglige arbeidsoppgaver og prosjekter, formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler og gjennom undervisning på master- og ph.d.-nivå, delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora og vurdere behovet for og ta initiativet til å drive innovasjon. Kandidaten skal også hurtig kunne tilegne seg ny kunnskap innenfor fagområdet.

**Fagområder:**

Ph.d.-programmet i telematikk er knyttet faglig til den forskningsvirksomhet som foregår ved institutt for telematikk.

I tilfeller der instituttet mangler kompetanse på deler av forskningen det er behov for, bør tverrfaglig samarbeide innledes, med andre NTNU-institutter og/eller med eksterne institusjoner.

**Opptakskrav til programmet, jfr. § 5 og § 8 i forskriften**

Kandidater tas opp fortløpende etter søknad.

I henhold til ph.d.-forskrift ved NTNU skal søkere ha en veid gjennomsnittskarakter for de siste 2 år av mastergradstudiet (120 studiepoeng) eller tilsvarende utdanning lik B eller bedre sammenholdt med NTNUs karakterskala.

I tråd med forskriftens krav om ”sterk faglig bakgrunn” kreves at søker kan dokumentere nødvendig teoretisk basiskompetanse fra sitt tidligere studium og at så vel bachelorstudiet (tilsvarende 3 første år av teknologistudiet) som mastergradsstudiet (tilsvarende 2 siste år av teknologistudiet) er gjennomført med tilfredsstillende resultat. For bachelorstudiet innebærer dette en snittkarakter lik C eller bedre.

Fakultetet kan pålegge kandidater som ikke fullt ut tilfredsstillende opptakskravet å bli vurdert (avlegge eksamen) i gitte emner før opptak eller inkludere kvalifiseringsemner i opplæringsdelen.

**Krav til prosjektbeskrivelse, jfr. § 5.2**

Faglig prosjektbeskrivelse (½–1 side) skal vedlegges opptakssøknaden. En fullstendig forskningsplan på 5-10 sider skal forelegges til godkjenning innen 6 måneder etter studiestart.

**Krav til finansiering: jfr. § 5.2 og § 5.5**

For opptak av søkere som ikke er fullfinansiert gjennom stipendordninger, kreves det at 50% av arbeidstiden under doktorgradsstudiet er disponibel til forskerutdanning. Minimum ett år bør avsettes til fulltidsstudier.

**Veiledning, jfr. § 7 (og § 8.1 )**

Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.

**Residensplikt, jfr. § 5.3**

Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.

**Deltakelse i aktive forskningsmiljøer, nasjonalt og internasjonalt, jfr. § 2 (og § 5.3, § 6 og § 24)**

Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet. Eventuelle cotutelle-avtaler og planer om fellesgrader skal foreligge ved opptak.

**Faglig formidling, jfr. § 2, § 8.1, § 10.1 og § 11**

Krav til faglig formidling: Arbeidet skal normalt resultere i internasjonale publikasjoner underlagt fagfelleevaluering (peer review) i løpet av ph.d.-studiet.

**Opplæringsdelen, jfr. § 8**

Emner skal planlegges i forhold til avhandlingsdelen.

Hver kandidat kan ha maksimalt ett tilpasset emne, enten ledet selvstudium, seminaremne eller spesialtema. De skal tillegges spesifikke læringsmål og pensum for hver gjennomføring. Seminaremne og spesialtema kan kombineres med ett masteremne. Ledet selvstudium kan ikke kombineres med masteremne.

Fakultetet kan godkjenne inntil ett (1) emne på ph.d.-nivå, der eksamen er avlagt før fullført mastergrad, tatt inn i opplæringsdelen for ph.d.-studiet.

Kandidaten pålegges å følge fakultetets introduksjonsseminar for ph.d.-studenter det første fulle semesteret etter opptak.

**Rapportering, jfr. § 9**

Ph.d.-kandidat og hovedveileder skal begge levere årlig rapport på standardisert format.

Det skal gjennomføres en midtveisevaluering av kandidaten halvveis i ph.d. studiet, for å kvalitetssikre at studieprogresjon og veiledning fungerer tilfredsstillende.

**Krav til avhandling, jfr. § 10**

Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.

## Doktorgradsemner ved Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk

I tabellen nedenfor gis en oversikt over fakultetets egne emnetilbud og neste gjennomføring av disse. Emnene gis vanligvis annet hvert år. Ved behov kan emner, etter avtale med faglærer og med fakultetets samtykke, også undervises i mellomliggende år.

I tillegg kan emner ved andre universitet i inn- og utland innpasses i fagplanen etter visse begrensninger som fremgår av Forskriften for ph.d.-studiet av 01.08.2012. Nasjonale og nordiske forskerkurs kan også inngå.

Beskrivelse av doktorgradsemner ved de enkelte studieprogram finner du her:

<http://www.ntnu.no/studier/phd/emner>

| Emnekode<br><i>Course code</i> | Emnetittel<br><i>Course title</i>  | Neste semester<br><i>Next semester</i><br>H = Høst / <i>Autumn</i><br>V = Vår / <i>Spring</i> | Studiepoeng<br><i>ECTS</i> |
|--------------------------------|--|---|----------------------------|
| DT8100                         | Åpen kildekode<br><i>Open Source Software</i>  | H16   | 7,5                        |
| DT8101                         | Høy-parallele algoritmer<br><i>Highly Concurrent Algorithms</i>  | H16   | 7,5                        |
| DT8103                         | Distribuerte databasesystemer<br><i>Distributed Database Systems</i>   | H16   | 7,5                        |
| DT8105                         | Datamaskinarkitektur 2<br><i>Computer Architecture 2</i>   | V17   | 7,5                        |
| DT8106                         | Transaksjonsprosesseringsystemer<br><i>Transaction Processing Systems</i>                                    | H15   | 7,5                        |
| DT8108                         | Informasjonsteknologiske emner<br><i>Topics in Information Technology</i>                                    | V16   | 7,5                        |
| DT8109                         | Forretningssystemer<br><i>Business Systems</i>   | H15   | 7,5                        |
| DT8110                         | Utvikling av informasjonssystemer<br><i>IS Development</i>   | V15 etter avtale / <i>by appointment</i>  | 7,5                        |
| DT8111                         | Empiriske metoder i systemutvikling<br><i>Empirical Software Engineering</i>                                 | H15 etter avtale / <i>by appointment</i>  | 7,5                        |
| DT8112                         | Forskningsemner i helseinformatikk<br><i>Research Topics in Health Informatics</i>                           | H16 og V17 etter avtale / <i>by appointment</i>   | 7,5                        |
| DT8114                         | PhD-seminar i datateknikk og informasjonsvitenskap<br><i>PhD Seminar in Computer and Information Science</i> | Etter avtale hvert semester<br><i>All semesters by appointment</i>                            | 7,5                        |
| DT8115                         | Learning in Technology Rich Environments   | H16   | 7,5                        |
| DT8116                         | Web-gruvedrift<br><i>Web Mining</i>  | Etter avtale hvert semester<br><i>All semesters by appointment</i>                            | 7,5                        |
| DT8117                         | Gridteknologi og Heterogene Beregninger<br><i>Grid Technology and Heterogenous Computing</i>                 | V17   | 7,5                        |
| DT8118                         | Avansert samhandlingsteknologi<br><i>Advanced Cooperation Systems</i>  | V17   | 7,5                        |
| DT8119                         | Klinisk beslutningsstøtte<br><i>Clinical Decision Support</i>  | H16   | 7,5                        |
| DT8801                         | Doktorgradsseminar i databaseteknikk<br><i>PhD Seminar in Database Systems</i>                               | H15   | 7,5                        |
| DT8802                         | Virksomhets-arkitektur og -innovasjon<br><i>Enterprise Architecture for Enterprise Innovation</i>            | V16   | 7,5                        |
| DT8804                         | Temporal informasjonsgjenfinning<br><i>Temporal Information Retrieval</i>                                    | Etter avtale / <i>by appointment</i>  | 7,5                        |



| Emnekode<br><i>Course code</i> | Emnetittel<br><i>Course title</i>  | Neste semester<br><i>Next semester</i><br>H = Høst / <i>Autumn</i><br>V = Vår / <i>Spring</i> | Studiepoeng<br><i>ECTS</i> |
|--------------------------------|--|---|----------------------------|
| ET8100                         | Elektrisk ledningsevne, dielektrisk tap og gjennomslag i fast og flytende høyspenningsisolasjon<br><i>Electric Conductivity, Dielectric Losses and Breakdown of Solid and Liquid High Voltage Insulation</i> | V16   | 7,5                        |
| ET8101                         | Overspenninger i kraftnett<br><i>Transient Overvoltages in Electrical Power Systems</i>  | V17   | 7,5                        |
| ET8102                         | Prøving av høyspenningsisolasjon<br><i>Testing of High Voltage Insulation</i>  | H16   | 7,5                        |
| ET8104                         | Transformator design<br><i>Transformer Design</i>  | H16   | 7,5                        |
| ET8202                         | Stabilitet og regulering i elkraftsystemer<br><i>Power System Stability and Control</i>  | V17   | 7,5                        |
| ET8206                         | Spenningskvalitet i kraftnett<br><i>Voltage Quality</i>  | V16   | 7,5                        |
| ET8207                         | Pålitelighet i elkraftsystemer<br><i>Power System Reliability</i>  | H15   | 7,5                        |
| ET8208                         | Kraftmarkedsteori<br><i>Power Market Theory</i>  | H15   | 10,0                       |
| ET8209                         | Metoder for planlegging av kraftproduksjon<br><i>Methods for Power Production Scheduling</i>   | H15   | 10,0                       |
| ET8300                         | Digital signalbehandling i kraftelektronikk-systemer<br><i>Digital Signal Processing in Power Electronic Systems</i>   | V16   | 7,5                        |
| ET8301                         | Magnetisk konstruksjon av permanent magnetiserte maskiner<br><i>Magnetic Design of Permanent Magnet Machines</i>   | H15   | 7,5                        |
| ET8303                         | Kraftelektronikk, halvlederfysikk og pålitelighet<br><i>Power Electronics, Power Semiconductor Physics and Reliability</i>   | Undervises ikke / <i>not offered</i> H15/V16  | 7,5                        |
| ET8304                         | Effektteori og kompensering med kraftelektronikkomformere<br><i>Power Theories and Compensation with Power Electronics</i>   | V16   | 7,5                        |
| ET8400                         | Planlegging av belysningsanlegg<br><i>Lighting Design</i>  | H15   | 10,0                       |
| ET8500                         | Doktorgradsseminar i elkraftteknikk<br><i>PhD Seminar in Electric Power Engineering</i>  | Etter avtale hvert semester<br><i>All semesters by appointment</i>                            | 7,5                        |

|        |   |  |     |
|--------|---|--|-----|
| FE8100 | Kvantedatamaskiner og kvantekommunikasjon<br><i>Quantum Computation and Quantum Communications</i>  | H15  | 7,5 |
| FE8109 | Design og utnyttelse av minnehierarkier i multimedia applikasjoner<br><i>Design and Utilization of Memory Hierarchies in Multi-Media Applications</i> | V16  | 7,5 |
| FE8111 | Molekylstråleepitaksi<br><i>Molecular Beam Epitaxy</i>  | H16  | 7,5 |
| FE8117 | Fotonikk, utvalgte emner<br><i>Photonics, Selected Topics</i>   | H15  | 7,5 |
| FE8119 | Modelleringsteori for enbrikkesystemer og innvedde systemer<br><i>Modelling Theory for System on Chip and Embedded Systems</i>                        | H15  | 7,5 |
| FE8121 | VLSI testmetodikk<br><i>VLSI Test Methodology</i>   | V16  | 7,5 |
| FE8122 | Doktorgradsseminar i krets- og systemdesign<br><i>PhD Seminar in Circuits and Systems Design</i>  | Etter avtale hvert semester<br><i>All semesters by appointment</i> | 7,5 |
| FE8123 | Doktorgradsseminar i nanoelektronikk og mikrosystemer<br><i>PhD Seminar in Nanoelectronics and Microsystems</i>                                       | Etter avtale hvert semester<br><i>All semesters by appointment</i> | 7,5 |

| <b>Emnekode</b><br><i>Course code</i> | <b>Emnetittel</b><br><i>Course title</i>  | <b>Neste semester</b><br><i>Next semester</i><br><b>H = Høst / Autumn</b><br><b>V = Vår / Spring</b> | <b>Studiepoeng</b><br><i>ECTS</i> |
|---------------------------------------|---|--|-----------------------------------|
| FE8125                                | Doktorgradsseminar i fotonikk<br><i>PhD Seminar in Photonics</i>  | Etter avtale hvert semester<br><i>All semesters by appointment</i>                                   | 7,5                               |
| FE8126                                | Lavspenning/laveffekt analog CMOS<br><i>Low-Voltage/Low-Power Analog CMOS</i>                                       | H15  | 5,0                               |
| FE8127                                | Anvendt fotonikk - videregående kurs<br><i>Applied Photonics - Advanced Course</i>                                  | H16  | 7,5                               |
| FE8130                                | MEMS teknologi og design<br><i>MEMS Technology and Design</i>   | H15  | 7,5                               |
| FE8135                                | Nanostrukturering<br><i>Nanostructuring</i>   | Etter avtale / by<br><i>appointment</i>  | 7,5                               |
| IT8000                                | Videregående emner i casebasert resonnering<br><i>Advanced Topics in Case-Based Reasoning</i>                       | V17  | 7,5                               |
| IT8001                                | Kontekstsensitive systemer<br><i>Context-Sensitive Systems</i>  | H16  | 7,5                               |
| IT8002                                | Videregående emner i menneske-maskin interaksjon<br><i>Advanced Topics in Human-Computer Interaction</i>            | H15  | 7,5                               |
| IT8003                                | Videregående emner i Organisasjon og IKT<br><i>Advanced Topics in Organization and ICT</i>                          | H15  | 7,5                               |
| IT8802                                | Videregående informasjonsgjenfinning<br><i>Advanced Information Retrieval</i>                                       | V16  | 7,5                               |
| MA8001                                | Doktorgradsseminar i matematikk<br><i>Mathematical Seminar for PhD-students</i>                                     | Etter avtale hvert semester<br><i>All semesters by appointment</i>                                   | 7,5                               |
| MA8002                                | Doktorgradsseminar i biomodellering for brukere<br><i>Applied Biomodelling for PhD Students</i>                     | Etter avtale hvert vårsemester<br><i>Every spring semesters by appointment</i>                       | 7,5                               |
| MA8003                                | Modeller i populasjonsbiologi<br><i>Models in Population Biology</i>  | Etter avtale hvert høstsemester<br><i>Every autumn semesters by appointment</i>                      | 7,5                               |
| MA8102                                | Dynamiske systemer og ergodeteori<br><i>Dynamical Systems and Ergodic Theory</i>                                    | V17  | 7,5                               |
| MA8103                                | Ikke-lineære partielle differensialligninger<br><i>Nonlinear Partial Differential Equations</i>                     | V16  | 7,5                               |
| MA8104                                | <i>Wavelets</i>   | H15  | 7,5                               |
| MA8105                                | Distribusjonsteori og Sobolevrom med anvendelser<br><i>Distribution Theory and Sobolev spaces with Applications</i> | V17  | 7,5                               |
| MA8106                                | Harmonisk analyse<br><i>Harmonic Analysis</i>   | V16  | 7,5                               |
| MA8107                                | Operatoralgebraer<br><i>Operator Algebras</i>   | H16  | 7,5                               |
| MA8108                                | Videregående kompleks analyse<br><i>Advanced Complex Analysis</i>   | H15  | 7,5                               |
| MA8109                                | Stokastiske prosesser i systemteori<br><i>Stochastic Processes and Differential Equations</i>                       | H15  | 7,5                               |
| MA8202                                | Kommutativ algebra<br><i>Commutative Algebra</i>  | H16  | 7,5                               |
| MA8203                                | Algebraisk geometri<br><i>Algebraic Geometry</i>  | V19  | 7,5                               |
| MA8204                                | Representasjonsteori for endelige grupper<br><i>Representation Theory of Finite Groups</i>                          | V17  | 7,5                               |
| MA8205                                | Representasjonsteori for algebraer<br><i>Representation Theory of Algebras</i>                                      | V16  | 7,5                               |
| MA8401                                | Ikke-lineære dynamiske systemer<br><i>Non-linear Dynamical Systems</i>  | H15  | 7,5                               |
| MA8402                                | Lie-grupper og Lie-algebraer<br><i>Lie Groups and Lie Algebras</i>  | V16  | 7,5                               |

| Emnekode<br><i>Course code</i> | Emnetittel<br><i>Course title</i>  | Neste semester<br><i>Next semester</i><br>H = Høst / Autumn<br>V = Vår / Spring | Studiepoeng<br><i>ECTS</i> |
|--------------------------------|--|---|----------------------------|
| MA8403                         | Algebraisk topologi III<br><i>Algebraic Topology III</i>   | H15   | 7,5                        |
| MA8404                         | Numerisk integrasjon av tidsavhengige differensialligninger<br><i>Numerical Integration of Time Dependent Differential Equations</i> | H15   | 7,5                        |
| MA8502                         | Numerisk løsning av partielle differensialligninger<br><i>Numerical Solution of Partial Differential Equations</i>                   | H16   | 7,5                        |
| MA8701                         | Generelle statistiske metoder<br><i>General Statistical Methods</i>  | V17   | 7,5                        |
| MA8702                         | Videregående moderne statistiske metoder<br><i>Advanced Modern Statistical Methods</i>   | V16   | 7,5                        |
| MA8704                         | Sannsynlighetsteori og asymptotiske teknikker<br><i>Probability Theory and Asymptotic Techniques</i>                                 | H15   | 7,5                        |

|        |  |  |     |
|--------|--|--|-----|
| TK8102 | Ulineær tilstandsestimering<br><i>Nonlinear State Estimation</i>   | V16  | 7,5 |
| TK8103 | Ulineære systemer VK<br><i>Advanced Nonlinear Systems</i>  | V16  | 7,5 |
| TK8105 | Ultralyd billedannelse i heterogent, ulineært vev<br><i>Ultrasound imaging in Heterogeneous, Non-Linear Tissue</i>             | H16 etter avtale / by appointment  | 7,5 |
| TK8107 | Estimering i ulineære systemer<br><i>Estimation in Nonlinear Systems</i>   | H15 etter avtale / by appointment  | 7,5 |
| TK8108 | Doktorgradsseminar i fiskeri og havbrukskybernetikk<br><i>Topics in Fisheries and Aquaculture Cybernetics for PhD students</i> | V17  | 7,5 |
| TK8109 | Videregående fartøystyring<br><i>Advanced Topics in Guidance and Navigation</i>  | H16  | 7,5 |
| TK8110 | Doktorgradsseminar i estimering og datafusjon<br><i>PhD Seminar in Estimation and Data Fusion</i>                              | Etter avtale hvert semester / All semesters by appointment               | 7,5 |
| TK8111 | System og reguleringsteori<br><i>Topics in System and Control Theory</i>   | Etter avtale hvert semester / All semesters by appointment               | 7,5 |
| TK8112 | Sanntidsteori<br><i>The Theory of Concurrency in Real-Time Systems</i>   | Etter avtale hvert høstsemester<br>Every autumn semesters by appointment | 7,5 |
| TK8115 | Numerisk optimalregulering<br><i>Numerical Optimal Control</i>   | H15  | 7,5 |
| TK8116 | Multivariat data- og meta-modellering<br><i>Multivariate Data and Meta Modelling</i>   | H15  | 7,5 |

|        |   |                                       |     |
|--------|---|---------------------------------------|-----|
| TM8100 | Mobil telematikk<br><i>Protocols for Mobile and Wireless Applications</i>   | Undervises ikke / not offered H15/V16 | 7,5 |
| TM8101 | Pålitelighetsanalyse av informasjons- og kommunikasjonssystem<br><i>Dependability Analysis of Information and Communication Systems</i> | V17                                   | 7,5 |
| TM8102 | Trafikkanalyse av kommunikasjonsnett<br><i>Traffic Analysis of Communication Networks</i>   | V17                                   | 7,5 |
| TM8103 | Formelle metoder<br><i>Formal Methods</i>   | V17                                   | 7,5 |
| TM8105 | Avansert simuleringsmetodikk<br><i>Advanced Discrete Event Simulation Methodology</i>   | V16                                   | 7,5 |
| TM8106 | Optiske nett<br><i>Optical Networking</i>   | H16                                   | 7,5 |
| TM8107 | Kryptoprotokoller og anvendelser<br><i>Cryptographic Protocols and Their Applications</i>   | V16                                   | 7,5 |
| TM8108 | Formelle metoder 2<br><i>Formal Methods 2</i>   | V16                                   | 7,5 |

| <b>Emnekode</b><br><i>Course code</i> | <b>Emnetittel</b><br><i>Course title</i>  | <b>Neste semester</b><br><i>Next semester</i><br><b>H = Høst / Autumn</b><br><b>V = Vår / Spring</b> | <b>Studiepoeng</b><br><i>ECTS</i> |
|---------------------------------------|---|--|-----------------------------------|
| TM8110                                | PhD emner i Telematikk<br><i>PhD Topics in Telematics</i>   | Etter avtale hvert semester<br><i>All semesters by appointment</i>                                   | 7,5                               |
| TM8111                                | Identitet-basert kryptografi<br><i>Identity-based cryptography</i>  | H15  | 7,5                               |
| TT8001                                | Statistisk mønstergjenkjenning<br><i>Statistical Pattern Recognition</i>  | V16  | 7,5                               |
| TT8106                                | Utvalgte emner i kommunikasjonsteori for trådløse kanaler<br><i>Selected Topics in Communication Theory for Wireless Channels</i> | H15  | 7,5                               |
| TT8108                                | Doktorgradsseminar i signalbehandling<br><i>PhD Seminar in Signal Processing</i>  | Etter avtale hvert semester<br><i>All semesters by appointment</i>                                   | 7,5                               |
| TT8110                                | Visuell kommunikasjon og bildebehandling<br><i>Visual Communication and Image Processing</i>                                      | H15  | 7,5                               |
| TT8111                                | Signal- og estimeringsteori<br><i>Signal and Estimation Theory</i>  | V16  | 7,5                               |
| TT8112                                | Informasjonsteori, koding og kompresjon, utvidet<br><i>Information Theory, Coding and Compression, extended</i>                   | V16  | 7,5                               |
| TT8201                                | Satellittnavigasjon<br><i>Satellite Navigation</i>  | Etter avtale hvert semester<br><i>All semesters by appointment</i>                                   | 15,0                              |
| TT8207                                | Videregående antenneteknikk<br><i>Advanced Antenna Engineering</i>  | H15  | 7,5                               |
| TT8208                                | Ulineære mikrobølge komponenter<br><i>Nonlinear Microwave Components</i>  | H15  | 7,5                               |
| TT8209                                | Analyse av radarsystemer<br><i>Radar System Analysis</i>  | Etter avtale hvert semester<br><i>All semesters by appointment</i>                                   | 15,0                              |
| TT8210                                | Avanserte Mikrobølge Electromagnetisme<br><i>Advanced Microwave Electromagnetics</i>  | H15  | 7,5                               |
| TT8211                                | Doktorgradsseminar i radiosystemer<br><i>PhD Seminar in Radio Systems</i>   | Etter avtale hvert semester<br><i>All semesters by appointment</i>                                   | 7,5                               |
| TT8302                                | Romakustikk<br><i>Room Acoustics</i>  | H15  | 7,5                               |
| TT8303                                | Numeriske metoder i akustikk<br><i>Numerical Methods in Acoustics</i>   | H16  | 7,5                               |
| TT8305                                | Marin akustikk II<br><i>Marine Acoustics II</i>   | V16  | 7,5                               |
| TT8306                                | Modellering av Bølgeforplantning og Inversjon<br><i>Geoacoustic Modelling and Inversion</i>                                       | V16  | 7,5                               |
| TT8307                                | Teoretisk akustikk<br><i>Theoretical Acoustics</i>  | H15  | 7,5                               |
| TT8308                                | Doktorgradsseminar i akustikk<br><i>PhD Seminar in Acoustics</i>  | Etter avtale hvert semester<br><i>All semesters by appointment</i>                                   | 7,5                               |

## INSTITUTT FOR ELEKTRONIKK OG TELEKOMMUNIKASJON

Instituttleder: Førsteamanuensis Ragnar Hergum  
Ph.d.-program koordinator: Professor Thomas Tybell  
Informasjon og ansatteoversikt: <http://www.iet.ntnu.no/>

Ved instituttet forskes det i mikrosystemer som mikrolasere, mikroelektronikk, optoelektronikk og bølgeledere. Vårt nyeste forskningsfelt er nanoteknologi, hvor dimensjonene er på atomnivå. Vi forsker også på trådløs teknologi innen kommunikasjon, navigasjon, radar og fjernmåling. Dette omfatter alt fra kortholdssystemer ( $\approx 1$  m), trådløse lokalnett (WLAN), mobiltelefonsystemer (GSM, UMTS) og satellittsystemer. Med dagens og morgendagens krav til informasjonsmengde, må overføring og lagring gjøres så effektiv som mulig. Signal- og bildebehandling, taleteknologi, musikkteknologi og kommunikasjon er derfor områder vi jobber med.

Emneområdet for avhandlingen vil normalt ha tilknytning til de forsknings- og utviklingsarbeider som foregår ved instituttet.

Forskningen ved instituttet ivaretas av følgende forskningsgrupper:

### *Akustikk*

Kontaktperson: Professor Peter Svensson  
<http://www.iet.ntnu.no/nb/groups/akustikk>

Faggruppen har et nasjonalt samfunnsoppdrag gjennom sin unike faglige posisjon som eneste generelle akademiske akustikkmiljø i Norge. Gruppen arbeider med tre hovedtema: kommunikasjonsakustikk, industriell akustikk som inkluderer marin akustikk, og miljøakustikk, hvilket er tilpasset norsk samfunn og næringsliv. Disse temaene bygger på de faglige disiplinene lydkilder, bølgeforplantning, akustisk signalbehandling, omvandlere, og hørsel. Gruppen samarbeider tett med SINTEF gjennom Geminisentret "Acoustics Research Centre".

### *Radioteknikk*

Kontaktperson: Førsteamanuensis Morten Olavsbråten  
<http://www.iet.ntnu.no/groups/radio/index.html>

Emneområdet omfatter metoder, teknikker, teknologi og systemer for radiokommunikasjon, kringkasting, navigasjon og lokalisering, fjernmåling og -overvåking. Faggruppen er et nasjonalt tyngdepunkt for forskning og høyere utdanning i Norge innen radioteknikk. Emneområdet unike sammensetning kombinerer tre av de store radiosystemanvendelsene satellittnavigasjon, radar/fjernmåling og kommunikasjon, med de grunnleggende teknologiene RF/mikrobølgeteknikk, kretsteknologi og antennteknikk. Faggruppen skaper grunnlag for kunnskapsbasert næringsutvikling, innovasjon, og verdiskapning, gjennom å være nasjonalt ledende og internasjonalt konkurransedyktig innenfor emneområdet. Faggruppen har Norges beste RF/Mikrobølge- og Antennelaboratorier.

### *Signalbehandling*

Kontaktperson: Førsteamanuensis Kimmo Kansanen  
<http://www.iet.ntnu.no/nb/groups/signalbehandling>

Emneområdet omfatter teori og metoder for analyse, informasjonsuttrekking, overføring og lagring av signaler og data. Aktuelle anvendelsesområder er kildekoding, kanalkoding og modulasjon, mønstergjenkjenning, taleteknologi, karakterisering av transmisjonsmedia, samt signalbehandling og kommunikasjon for medisin og multimedia. Ved siden av matematisk basert analytisk arbeid, benyttes i stor grad simulering på datamaskin. Realisering skjer vanligvis ved programmering i et høynivåspråk. Implementering i VLSI eller FPGA-teknologi er også aktuelt.

#### *Material- og komponentteknologi*

Kontaktperson: Professor Thomas Tybell

[http://www.iet.ntnu.no/nb/groups/material\\_and\\_komponent](http://www.iet.ntnu.no/nb/groups/material_and_komponent)

Aktiviteten omfatter fremstilling, bearbeiding og karakterisering av elektroniske materialer og komponenter. Sammensatte (III-V) halvledere for høyhastighets elektroniske og fotoniske anvendelser, kapasitive mikromaskinerte ultralyd transdusere (CMUT), funksjonelle (ferroelektriske og magnetiske) oksider og ultrasoniske anvendelser. Moderne laboratorier for tynnfilm komponent- og kretsteknologi og epitaksi, samt laboratorium for karakterisering av faste overflater (AFM og elektronspektroskopi) og optisk laboratorium for karakterisering av nanostrukturer med lavtemperatur mikro-luminescens og nærfelt mikroskopi er essensiell infrastruktur for denne aktiviteten.

#### *Krets- og systemdesign*

Kontaktperson: Professor Trond Ytterdal

<http://www.iet.ntnu.no/en/groups/cas>

Faggruppen er et ledende akademiske forsknings- og utdanningsmiljø i Norge på analog og digital krets og systemdesign. Gruppen jobber spesielt med design av energieffektive analog og blandede CMOS integrerte kretser, energieffektive digitale systemer, enbrikke og multiprosessor innvevede systemer (embedded systems), testmetodikk og konstruksjonsverifisering.

#### *Elektrooptikk*

Kontaktperson: Professor Astrid Aksnes

<http://www.iet.ntnu.no/nb/groups/elektrooptikk>

Faggruppen har fokus på utvikling av sensorteknologi, fotoniske komponenter, biomedisinsk optikk og optisk karakteriseringsteknikker. Gruppen arbeider både teoretisk og eksperimentelt. Det utvikles blant annet systemer for hyperspektral avbildning, terahertz spektroskopi, og kvantekryptografi.

### INSTITUTT FOR ELEKRAKTEKNIKK

Instituttleder: Professor Erling Ildstad  
 Ph.d.-koordinator : Professor Magnus Korpås  
<http://www.ntnu.no/elkraft/>

Instituttets forskning har som mål å videreutvikle miljøvennlig elektrisk energiteknikk. Dette innebærer forskning som dekker hele spekteret innenfor produksjon, omforming, overføring og distribusjon av elektrisk energi. Forskingen omfatter forskning på komponenter så vel som systemaspektet. Instituttet er delt inn i tre faggrupper som dekker ulike aspekt ved fagområdet. Mer informasjon finnes under instituttets hjemmesider  
<http://www.ntnu.no/elkraft/>

Emneområdet for avhandlingen knytter seg vanligvis opp mot annen forskningsaktivitet ved instituttet. Her inngår det gjerne større forskningsprosjekt med finansiering fra Norges Forskningsråd men også større industrirelaterte satsinger.

#### *Gruppe for Energiomforming (ENO)*

Leder: Professor Lars Norum  
<http://www.ntnu.no/elkraft/energiomforming/>

Faggruppens faglige ansvarsområder omfatter:

Kraftelektronikk, elektronikk for energistyring, motordrifter, elektriske maskiner, elektrovarme samt feltberegninger.

For ytterligere informasjon henvises det til faggruppens forskningsseksjon på hjemmesiden.

#### *Gruppe for Elektriske Anlegg (ELA)*

Leder: Professor Hans Kristian Høidalen  
<http://www.ntnu.no/elkraft/elektriskeanlegg/>

Elektriske anleggs faglige ansvarsområder omfatter:

Isolasjonsteknikk, kabelteknologi, kraftforsyning til offshore- og undervannsinstallasjoner, beregning av strøm- og spenningspåkjenninger, vedlikehold og tilstandskontroll av komponenter, elektriske bygningsinstallasjoner, maritime og industrielle elektriske anlegg, EMC samt lysteknikk.

For ytterligere informasjon henvises det til faggruppens forskningsseksjon på hjemmesiden.

#### *Gruppe for Kraftsystemer (KS)*

Leder: Professor Kjetil Uhlen  
<http://www.ntnu.no/elkraft/kraftsystemer/>

Faggruppens faglige ansvarsområder omfatter:

Drifts- og utbyggingsplanlegging, driftssikkerhet og leveringskvalitet, overvåking og vern i kraftnett, Smartgrids, ny alternativ energiproduksjon samt kraftmarkedet. Det er i hovedsak systemaspektet som fokuseres.

For ytterligere informasjon henvises det til faggruppens forskningsseksjon på hjemmesiden.

#### INSTITUTT FOR DATATEKNIKK OG INFORMASJONSVITENSKAP

Instituttleder: Professor Maria Letizia Jaccheri

Ph.d.-program koordinator: Professor Agnar Aamodt

<http://www.ntnu.no/idi/>

Forskningen ved instituttet dekker et bredt spekter innenfor fagområdet; fra forskning på datamaskiner, operativsystemer og programmering, via forskning på databaseteknikk, informasjonssøking, sikkerhet, ytelse og generell systemutvikling, til forskning på informasjonssystemer og organisatoriske aspekter ved IT, kunstig intelligens og brukergrensesnitt.

Mer informasjon på instituttets forskningssider <http://www.ntnu.no/idi/forskning/>.

Emneområdet for avhandlingen vil normalt ha tilknytning til den forskningsvirksomhet som foregår ved instituttet. En stor del av denne virksomheten er større, eksternt finansierte prosjekter. Forskningen ved instituttet er organisert i 6 forskningsgrupper. Nedenfor er gitt en kort oversikt over forskningsvirksomheten i gruppene. Endringer og nyheter blir lagt ut på Instituttets og Gruppenes web-sider.

#### *Gruppe for Algoritmer, HPC og grafikk*

Leder: Professor Theoharis Theoharis, tlf. 73594796, [theotheo@idi.ntnu.no](mailto:theotheo@idi.ntnu.no)

<http://www.idi.ntnu.no/about/groups.php?menu=ahg>

Forskningsgruppen jobber med algoritmer og fokuserer spesifikt på søk, bioinformatikk, tungregning og datagrafikk.

#### *Gruppe for Data- og informasjonshåndtering*

Leder: Professor Svein Erik Bratsberg, 73550382, [sveinbra@idi.ntnu.no](mailto:sveinbra@idi.ntnu.no)

<http://www.idi.ntnu.no/about/groups.php?menu=dif>

De viktigste forskningsfeltene for gruppen er håndtering og gjenfinning av data og informasjon. Våre forskningsaktiviteter er basert på to tilstøtende teknologier: Databasesystemer hvor hovedfokus er på håndtering, lagring og spørring for strukturerte data, og informasjonsgjenfinning som fokuserer på indeksering og gjenfinning av ustrukturert informasjon i sammenheng med brukerens behov.

Våre forskningsmetoder er innenfor områdene problemløsningsmetodikk, med fokus på analyse og design av nye løsninger, utvikling av algoritmer og eksperimentelle prototypesystemer, testing og evaluering. For tiden har gruppen forskningsaktiviteter innen (men ikke begrenset til) følgende områder: Distribuerte og parallelle databasesystemer, queryprosessering, digitale bibliotek, informasjonsgjenfinning, tekstgruvedrift og databaseanvendelser.



### Gruppe for Datamaskinarkitektur og –design

Leder: Førsteamanuensis Magnus Jahre, tlf.73593680, [jahre@idi.ntnu.no](mailto:jahre@idi.ntnu.no)  
<http://www.idi.ntnu.no/about/groups.php?menu=card>

Datamaskingruppa jobber med utvikling av parallelle datamaskinarkitekturer. Aktiviteten strekker seg fra maskinvarenær programmering via konstruksjon av industrirelevante datamaskinsystemer til grunnforskning rettet mot massivt parallelle datamaskiner. Et sentralt tema er hvordan man best kan utnytte parallellitet for å oppnå effektiv beregning.

### Gruppe for Informasjonssystemer

Leder: Professor John Krogstie, 73593677, [krogstie@idi.ntnu.no](mailto:krogstie@idi.ntnu.no)  
<http://www.idi.ntnu.no/about/groups.php?menu=is>

Gruppen har i sin forskning fokus på hvordan teknologi hjelper brukere og virksomheter ved å støtte deres arbeidsrutiner dvs. *IT i praksis*. Dette inkluderer å bidra med metoder for utvikling av brukbar teknologi samt forbedret forståelse for brukere og deres bruk av teknologi. Et kjennetegn ved gruppen er det tette samarbeidet med eksterne partnere som leverandører, konsulenter, brukerorganisasjoner (private og offentlige) og offentlige myndigheter.

### Gruppe for Intelligente systemer

Leder: Professor Keith Downing, 73590271, [keithd@idi.ntnu.no](mailto:keithd@idi.ntnu.no)  
<http://www.idi.ntnu.no/about/groups.php?menu=ai>

Forskningen omfatter studier og utvikling av metoder og verktøy for å bygge datasystemer som oppfører seg intelligent, samt å bedre forstå de underliggende mekanismer som muliggjør intelligent adferd.

Fokusområder er kunnskapsbasert beslutningsstøtte, maskinlæring, intelligent maskinvare, språkteknologi, datasyn og intelligente brukergrensesnitt. Metodene omfatter 'top-down' modellering av kunnskaps og symbol-resonnering, så vel som 'bottom-up' gradvis utvikling og bio-inspirert adferd.

### Gruppe for Systemutvikling

Leder: Professor John Krogstie, 73593677, [krogstie@idi.ntnu.no](mailto:krogstie@idi.ntnu.no)  
<http://www.idi.ntnu.no/about/groups.php?menu=se>

Forskningen i gruppen dreier seg om hvordan best mulig støtte utvikling og vedlikehold av store og komplekse programvaresystemer ved bruk av kunnskapsdeling og samarbeidsteknikker og –verktøy. Gruppen samarbeider tett med norsk IT-industri, forvaltning og brukere av IT systemer.

En stor del av systemutviklingsgruppens forskning er rettet mot empirisk “software engineering” og vi publiserer forskningsresultatene i anerkjente internasjonale konferanser og tidsskrift. Empirisk betyr at forskningen er basert på å gjøre systematiske undersøkelser av små- og storskala prosjekter i industrien (“utviklingsindustrien og IT-brukerne er vårt laboratorium”). Systemutviklingsgruppen har også en ambisjon om å kombinere, praksis, innovasjon og forskning. Utdanningen er forskningsbasert med flere studentprosjekter som er basert på gruppearbeid og samarbeid.

## INSTITUTT FOR MATEMATISKE FAG

Instituttleder: Professor Einar Rønqvist  
 Ph.d.-program koordinator: Professor Yurii Lyubarski / Professor Peter Lindqvist  
<http://www.ntnu.no/imf/>

Institutt for matematiske fag utgjør et nasjonalt tyngdepunkt i utdanning og forskning innen sine fagområder. Matematikk er teknologiens og naturvitenskapens språk, men matematikken er også en viktig del av vår kulturarv. Den er i stadig utvikling, og gjenstand for omfattende forskningsvirksomhet både i ren og anvendt retning. Instituttets ansatte er organisert i fem forskergrupper.

### Algebra

Kontaktperson: Professor Øyvind Solberg, tlf. 73 59 17 48, e-post:  
[Oyvind.Solberg@math.ntnu.no](mailto:Oyvind.Solberg@math.ntnu.no)  
<http://www.ntnu.no/imf/forskning/alg>

**Forskningsområdet for algebragruppen er forskjellige deler av algebraen, hovedsakelig på den teoretiske siden, men gruppen har også virksomhet knyttet til anvendelser, spesielt kryptografi og kodeteori.**

### Analyse

Kontaktperson: Professor Berit Stensønes, tlf.: 73591766, e-post:  
[berit.stensones@math.ntnu.no](mailto:berit.stensones@math.ntnu.no)  
<http://www.ntnu.no/imf/forskning/an>

Forskningsaktivitetene til analysegruppen befinner seg hovedsaklig innenfor feltene kompleks og harmonisk analyse, samt operatoralgebraer og funksjonalanalyse.

### Differensialligninger og numerisk analyse

Kontaktperson: Professor Espen R. Jakobsen, tlf.: 73 59 35 20, e-post:  
[espen.jakobsen@math.ntnu.no](mailto:espen.jakobsen@math.ntnu.no)  
<http://www.ntnu.no/imf/forskning/dna>

Gruppen er en av de mest aktive ved instituttet, med hensyn til antallet master- og PhD-studenter, ekstern finansiering av forskningsprosjekter og publikasjon av vitenskapelige artikler. Mesteparten av forskningsaktiviteten i gruppen er på en eller annen måte knyttet til differensiallikninger, f.eks. analytiske egenskaper ved løsninger, konstruksjon og analyse av numeriske løsningsmetoder, matematisk modellering og anvendelser. I tillegg forskes det på anvendelser av numerisk analyse innen f.eks. kvadratur og splines.

### Geometri/Topologi

Kontaktperson: Professor Nils A. Baas, tlf. 73 59 35 19, e-post: [nils.baas@math.ntnu.no](mailto:nils.baas@math.ntnu.no)  
<http://www.ntnu.no/imf/forskning/top>

**Geometri/topologi-gruppen er opptatt av strukturer og egenskaper av rom i en generell og abstrakt form.** I gruppen forskes det innen områdene analyse av løkke rom, algebraisk topologi, dynamiske og komplekse systemer, Lie-teori og mangelegemepblemer, algebraiske geometri og topologiske mål, topologi og data. Konkrete problemstillinger er knyttet til konstruksjon av elliptisk kohomologi, bruk av høyere ordens kategorier i topologi og hyperstrukturer, integrabilitet av mangelegemepblemer, modulirom og topologiske mål, og genomiske data.

### *Statistikk*

Kontaktperson: Professor Henning Omre, tlf. 73593531, epost: [Henning.Omre@math.ntnu.no](mailto:Henning.Omre@math.ntnu.no)  
<http://www.ntnu.no/imf/forskning/stat>

Forskningen dekker områder som biomodellering, biostatistikk, industriell statistikk, romlig og beregningskrevende statistikk og teoretisk statistikk. En stor del av forskningen er heller metodisk og motivert av problemstillinger fra andre fagområder og også fra institusjoner utenfor universitetssektoren.

### INSTITUTT FOR TEKNISK KYBERNETIKK

Instituttleder: Morten Breivik  
 Ph.d.-program koordinator: Professor Anton Shiriaev  
<http://www.ntnu.no/itk/>

### **Avhandling**

Emneområdet for avhandlingen vil ha tilknytning til de forsknings- og utviklingsarbeider som foregår ved Institutt for teknisk kybernetikk og samarbeidende institutter ved NTNU og institusjoner som SINTEF og UNIK, Kjeller.

Instituttet har to forskningsområder, <http://www.itk.ntnu.no/english/research>, med følgende betegnelser:

- Regulerings-teknikk
- Industriell datasytemteknikk og instrumentering

Områdene er dynamiske, både når det gjelder hvilke ansatte som er knyttet til dem og forskningstemaer som behandles. En oversikt over aktuelle forskningstemaer er som følger:

#### *Område for regulerings-teknikk*

- Bevegelsesstyring, <http://www.itk.ntnu.no/english/research/motioncontrol>, herunder robotikk, navigasjon, mekaniske systemer, marine fartøy, romfart, bakkefartøy og ubemannede fartøy
- Prosessregulering, <http://www.itk.ntnu.no/english/research/processcontrol>, med anvendelser innen olje og gass, fornybar energi, og industrielle prosesser.

#### *Område for industriell datasytemteknikk og instrumentering*

- Industriell datasytemteknikk og instrumentering, <http://www.itk.ntnu.no/english/research/industrialcomputers>, herunder sanntidssystemer, innebygde systemer, sikkerhet og pålitlighet, menneske-maskin interaksjon
- Fiskeri- og havbrukskybernetikk, <http://www.itk.ntnu.no/english/research/systembiology>, herunder anvendelser innen produksjon, fangst og marine ressurser
- Medisinsk kybernetikk, <http://www.itk.ntnu.no/english/research/medicalcybernetics>, herunder anvendelser innen biomedisinsk instrumentering, robotikk, proteser og diagnose

**INSTITUTT FOR TELEMATIKK**

Instituttleder: Harald Øverby  
Ph.d.-program koordinator: Professor Colin Boyd  
<http://www.ntnu.no/telematikk/>

Forskning innen telematikk handler om å komme frem til ny kunnskap om nett og nettbaserte tjenester, inklusive teknologiske, samfunnsmessige og økonomiske aspekter. Forskningen ved instituttet har fokus på teknologiaspekter, som kan beskrives ved hjelp av to dimensjoner: en system- og en disiplindimensjon. Systemdimensjonen representerer kunnskap om arkitektur av nett og nettbaserte tjenester. Disiplindimensjonen representerer kunnskap om metoder og verktøy - inklusive matematikk og språk - som er nødvendig for spesifisering, design, konstruksjon, implementering og validering av nett og nettbaserte tjenester. For mer informasjon om pågående forskningsvirksomhet og prosjekter ved instituttet vises det til <http://www.ntnu.no/telematikk/research>.

For informasjon om tilgjengelige ph.d.-stipend ta kontakt med instituttet og/eller se <http://www.ntnu.no/telematikk/department/positions>.

**Avhandling**

Emneområdet vil normalt ha tilknytning til den forskningsvirksomhet som ellers foregår ved instituttet. Instituttet har forskingssamarbeid med andre institutt ved NTNU, norske- og utenlandske universiteter samt norske og utenlandske teletjeneste-leverandører, bedrifter og forskningsinstitutter.

## FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY, MATHEMATICS AND ELECTRICAL ENGINEERING (IME)

<http://www.ntnu.edu/ime>

*The most important activities at the Faculty of Information technology, mathematics and electrical engineering are research and research-based teaching. The research is linked to relevant areas for Norwegian industry and society, and is on an international level.*

### The Faculty consist of:

- [Department of Computer and Information Science](http://www.ntnu.edu/idi) <http://www.ntnu.edu/idi>
- [Department of Electronics and Telecommunications](http://www.ntnu.edu/iet) <http://www.ntnu.edu/iet>
- [Department of Electric Power Engineering](http://www.ntnu.edu/elkraft) <http://www.ntnu.edu/elkraft>
- [Department of Engineering Cybernetics](http://www.itk.ntnu.no/english/Hovedside) <http://www.itk.ntnu.no/english/Hovedside>
- [Department of Mathematical Sciences](http://www.ntnu.edu/imf) <http://www.ntnu.edu/imf>
- [Department of Telematics](http://www.item.ntnu.no/) <http://www.item.ntnu.no/>

### The Faculty offers the following PhD programs:

- [Electric Power Engineering](http://www.ntnu.edu/studies/phelkt) (PHELKT) <http://www.ntnu.edu/studies/phelkt>
- [Electronics and Telecommunication](http://www.ntnu.edu/studies/phet) (PHET) <http://www.ntnu.edu/studies/phet>
- [Engineering Cybernetics](http://www.ntnu.edu/studies/phtk) (PHTK) <http://www.ntnu.edu/studies/phtk>
- [Information Technology](http://www.ntnu.edu/studies/phit) (PHIT) <http://www.ntnu.edu/studies/phit>
- [Mathematical Sciences](http://www.ntnu.edu/studies/phma) (PHMA) <http://www.ntnu.edu/studies/phma>
- [Telematics](http://www.ntnu.edu/studies/phtele) (PHTELE) <http://www.ntnu.edu/studies/phtele>

In addition the Faculty offers collaboration in the field of:

- [Medical Technology](https://www.ntnu.edu/studies/phmedt) (PHMEDT), <https://www.ntnu.edu/studies/phmedt>
- [Norwegian PhD Network on Nanotechnology for Microsystems](http://www.nano-network.net/), <http://www.nano-network.net/>
- [Research School of Computer and Information Security](https://www.coinsrs.no/), <https://www.coinsrs.no/>

### About the PhD-study at the Faculty

The research at the Faculty is largely linked to the organised doctoral degree programs. If you are considering starting a PhD study, we would like to give you information and guidance about both the program and funding opportunities in person.

The following description includes:

- general information about the PhD program at the Faculty;
- a description of the PhD programs;
- an overview of PhD courses offered at the faculty;
- a brief description of the research groups at the Departments.

*Please stay up to date by visiting our webpages, <http://www.ntnu.edu/ime/research>. Changes to information given may occur during the academic year.*

### Information of particular importance

The Faculty considers applications for admission to the PhD programs in a consecutive manner. When the complete application is received, the processing takes less than 1 month.

- Application for admission is completed in collaboration with a supervisor. The application shall clarify your academic plan, funding and schedule. The supervisor and the Department shall give their statement of the application before it is sent to the Faculty for consideration.
- In line with the requirements in the regulations regarding "strong academic background" it is required that the applicant documents the necessary basic theoretical competence from their previous studies,

and that both the Bachelor's program and the Master program are completed with satisfactory results. For the Bachelor program, i.e. an average grade equal to C (ECTS) or better, and the required minimum average grade of B (ECTS) from the Master's program, or equivalent certified professional background.

- The workload of the PhD program is standardised to 3 years. In addition 1 year full-time position in teaching and another research assistant work at the Department may be required. The total period of the study will then be 4 years. In the case of additional work tasks theses are normally distributed over the four year period in agreement with the Department when appointed as Research Fellow.
- The Faculty may evaluate whether you have sufficient scientific basis or not to begin the PhD program before you submit a complete application for admission.

### ***Integrated PhD education***

The integrated PhD education is an alternative curriculum from the 9th semester for students enrolled in one of the 5-year MSc programs in technology in Computer Science, Communication Technology (Telematics) and Electronics. Admission to the Integrated PhD education takes place after the 8th semester in the ordinary study program is concluded. Positions are announced annually, and financed by the department.

### **PhD courses at NTNU**

Description of courses is not available in this study handbook, but information and descriptions of are available on web, <http://www.ntnu.edu/studies/courses/>.

The courses are usually given every two years. If required courses may by arrangement with the teacher and with faculty approval, also be taught in the intervening years.

In addition courses at other universities, at home and abroad, may be accommodated in the curriculum for certain restrictions set in the PhD Regulation for NTNU.

### ***PhD courses within the field of technology at Nordic universities***

Nordic Five Tech (N5T) is an exclusive, strategic alliance of the five leading technical universities in Denmark, Finland, Norway and Sweden. PhD candidates at one of the five N5T universities do not have to pay for participating in courses registered in the database, <http://www.phdcourses.nordicfivetechnology.org/>.

### **The Faculty Research Committee**

[The Faculty Research Committee](#), is the consultative organ for matters concerning research and research training, and is delegated decision-making authority for matters concerning admission and research plans for PhD candidates.

### **Members of the Research Committee:**

- Vice Dean Professor Bjarne E. Helvik (chair)
- Professor Agnar Aamodt
- Professor Yurii Lyubarskii
- Professor Colin Boyd
- Professor Anton Shiriaev
- Professor Magnus Korpås
- Professor Thomas Tybell
- PhD-candidate Karin Marie Jacobsen
- PhD-candidate Even Låte

### **Contacts**

The primary contact person is a teacher who covers the subject area you are interested in. See the list of employees in the Department section.

The Faculty provides general information concerning the admission, application form, and procedures:

Head for Section Jon Kummen, phone: 90821195, e-mail: [jon.kummen@ime.ntnu.no](mailto:jon.kummen@ime.ntnu.no)

Higher Executive Officer Anne Danielsen, phone: 73591465, e-mail:

[anne.danielsen@ime.ntnu.no](mailto:anne.danielsen@ime.ntnu.no)

(Electric Power Engineering, Electronics and Telecommunication, Engineering Cybernetics and Telematics)

Higher Executive Officer Lena Haugen, phone: 73593418, e-post: [lana.haugen@ime.ntnu.no](mailto:lana.haugen@ime.ntnu.no)

(Information Technology, and Mathematical Sciences)

Senior Executive Officer Harald Lenschow, phone: 73593449, e-mail:

[harald.lenschow@ime.ntnu.no](mailto:harald.lenschow@ime.ntnu.no)

(Secretary for the Faculty Research Committee)

Questions regarding the PhD study may be directed to: [phd@ime.ntnu.no](mailto:phd@ime.ntnu.no)

## PhD programme in electronics and telecommunication (PHET)

### *Description of the programme's academic content*

#### Introduction:

The PhD programme in electronics and telecommunications is standardized to 180 credits (3 years). The final plan for the PhD programme is designed in consultation with the candidate, the supervisor and the department depending on the thesis subject area, the current research and individual circumstances.

### *Educational objectives*

#### *Knowledge*

Upon the completion of the PhD degree, the candidate should be at the forefront of knowledge in one or several of the programme's subject areas. The candidate should be able to evaluate the use of different methods in these subject areas, and should be able to contribute to the development of new knowledge, new theories and new methods in the subject area.

#### *Proficiency*

Upon completion of the PhD degree, the candidate should be able to formulate questions for, and plan and carry out research in one or more of the programme's subject areas. The candidate should be able to conduct research at an international level, and should be able to address complex technical questions and challenge established knowledge and practices in the area. The candidate will be able to evaluate the work of others at the same level.

#### *General Expertise*

Upon completion of the PhD degree, the candidate should be able to conduct research with professional and ethical integrity. The candidate will be able to participate in complex multidisciplinary assignments and projects, provide research and development via recognized national and international channels, participate in debates in the field in international forums and assess the need to take the initiative to drive innovation. The candidate should be able to quickly acquire new knowledge in the field.

### *Subject areas*

The PhD programme in electronics and telecommunications is academically linked to the following main areas:

- Acoustics
- Circuit- and System Design
- Electronic Devices and Materials
- Electrooptics
- Radio Systems
- Signal Processing

Interdisciplinary areas may also be included.



**Admission requirements**, cf. section 5 and 8 in the PhD Regulation

Candidates are considered for acceptance on an ongoing basis upon application.

According to NTNU's PhD regulations, applicants must have a weighted average grade for the last 2 years of their master's programme (120 credits) or equivalent equal to B or better compared with NTNU's grading system.

In line with regulatory requirements for a "strong academic background", the applicant is required to document necessary theoretical basic competence from their earlier studies. Both the bachelor's degree (or the equivalent of the first 3 years of engineering studies) or the master's degree (or the equivalent of the last 2 years of engineering studies) must have been completed with satisfactory results. For the bachelor's programme, this means an average grade equal to C (GPA > 2.5) or better.

The faculty may require students who do not fully meet the admission requirements to be evaluated (via examination) in certain subjects before admission, or to include qualifying courses in the educational component of the programme. Examinations in these subjects must be passed with grade B or better for each of the mandatory topics.

**Project description requirements**, cf. section 5.2 in the PhD Regulation

An academic project description (½-1 page) shall be attached to the application (Appendix 4). A complete description of 5-10 pages can be attached to the application, and shall in all cases be submitted for approval within 6 months of the start of the study programme

**Funding-related requirements**, cf. section 5.2 and 5.5 in the PhD Regulation

Applicants who are admitted but who are not fully funded through scholarship schemes must devote 50% of the work time during the doctoral programme to organized research training, and that a minimum of one year should be allocated to full-time studies.

**Guidance**, cf. section 7 (and 8.1) in the PhD Regulation

No special requirements beyond those stated in the PhD programme regulations.

**Residency requirements**, cf. section 5.3 in the PhD Regulation

No special requirements beyond those stated in the PhD programme regulations.

**Active participation in national and international research environments**, cf. section 2 (and 5.3, 6 and 24) in the PhD Regulation

No special requirements beyond those stated in the PhD programme regulations.

**Professional outreach**, cf. section 2, 8.1, 10.1 and 11 in the PhD Regulation

Professional outreach requirements: The work will normally result in international publications subject to peer review during the PhD programme.

**Educational component**, cf. section 8 in the PhD Regulation

Courses should be selected in relation to the thesis. Subjects for which the exam was taken more than 5 years before admission cannot normally be included in the mandatory 30 SP. The same applies to courses where exams were included for a different degree. The IME faculty may approve up to one (1) course at the PhD level to be included as a part of the educational component of the PhD

programme for which the examination was taken before the completion of a master's degree.

The candidate is required to take the faculty's introductory seminar for PhD students during the first full semester after acceptance.

**Reporting**, cf. section 9 in the PhD Regulation

The PhD candidate and his or her supervisor must both submit an annual report in a standardized format.

The candidate is required to provide an expanded report within 2 years to ensure the quality of the academic progress and that there has been satisfactory guidance (midterm evaluation). The department is responsible for the evaluation.

**Thesis requirements**, cf. section 10 in the PhD Regulation

No special requirements beyond those stated in the PhD regulation.

## PhD programme in Electric Power Engineering (PHELKT)

### *Description of the programme's academic content*

#### Introduction:

The PhD programme in electric power engineering is standardized to 180 credits (3 years). The final plan for the PhD programme is designed in consultation with the candidate, the supervisor and department depending on the subject area for the thesis and the candidate's needs and preferences.

### *Educational objectives*

Organized researcher education will ensure academic breadth in selected subject areas, along with deep knowledge in the topics selected for the doctoral thesis.

#### *Knowledge*

Upon the completion of the PhD education, the candidate should be at the forefront of knowledge in one or several of the Department of Electric Power Engineering's subject areas. The candidate should be able to evaluate the application of different methods in these subject areas and will contribute to the development of new knowledge, new theories and new methods in the subject area.

#### *Proficiency*

Upon completion of the PhD degree, the candidate should be able to formulate questions for, and plan and carry out research in one or more of the Department of Electric Power Engineering's subject areas. The candidate should be able to conduct research at a high international level, and should be able to address complex technical questions and challenge established knowledge and practices in the area. The candidate will be able to evaluate the work of others at the same level.

#### *General expertise*

Upon completion of the PhD degree, the candidate should be able to conduct research with professional and ethical integrity. The candidate will be able to participate in complex multidisciplinary assignments and projects, provide research and development via recognized national and international channels, participate in debates in the field in international forums and assess the need to take the initiative to drive innovation. The candidate should be able to quickly acquire new knowledge in the field.

### *Subject areas*

The PhD programme in electric power engineering is academically linked to the department's main platforms, which are represented by the following academic groups:

- Electric Power technology
- Energy conversion
- Power systems

See also supplemental information from the [Department of Electric Power Engineering](#).

**Admission requirements**, cf. section 5 and 8 in the PhD Regulation

Candidates are considered for acceptance on an ongoing basis upon application.

According to NTNU's PhD regulations, applicants must have a weighted average grade for the last 2 years of their master's programme (120 credits) or equivalent equal to B or better compared with NTNU's grading system.

In line with regulatory requirements for a "strong academic background", the applicant is required to document necessary theoretical basic competence from their earlier studies. Both the bachelor's degree (or the equivalent of the first 3 years of engineering studies) or the master's degree (or the equivalent of the last 2 years of engineering studies) must be completed with satisfactory results. For the bachelor's programme, this means an average grade equal to C (GPA > 2.5) or better.

The faculty may require students who do not fully meet the admission requirements to be evaluated (via examination) in certain subjects before admission, or to include qualifying courses in the educational component of the programme. Examination in these subjects must be passed with grade B or better for each of the mandatory topics.

The candidate is required to take the faculty's introductory seminar for PhD students during the first full semester after acceptance.

**Project description requirements**, cf. section 5.2 in the PhD Regulation

An academic project description (½-1 page) shall be attached to the application (Appendix 4). A complete description of 5-10 pages can be attached to the application, and shall in all cases be submitted for approval within 6 months of the start of the study programme.

**Funding-related requirements**, cf. section 5.2 and 5.5 in the PhD Regulation

The admission of applicants who are not fully funded through scholarship schemes requires that 50% of the work time during the doctoral programme be available for organized research training, and a minimum of one year should be allocated to full-time studies.

**Guidance**, cf. section 7 (and 8.1) in the PhD Regulation

No special requirements beyond those stated in the PhD regulation.

**Residency requirements**, cf. section 5.3 in the PhD Regulation

No special requirements beyond those stated in the PhD regulation.

**Active participation in national and international research environments**, cf. section 2 (and 5.3, 6 and 24) in the PhD Regulation

No special requirements beyond those stated in the PhD regulation.

**Professional outreach**, cf. section 2, 8.1, 10.1 and 11 in the PhD Regulation

Professional outreach requirements: The work will normally result in international publications subject to peer review during the PhD programme.

**Educational component**, cf. section 8 in the PhD Regulation

Courses should be selected in relation to the thesis. Subjects for which the exam was taken more than 5 years before admission cannot normally be included in the mandatory 30 SP. The same applies to courses where exams were included for a different degree. The IME faculty may approve up to one (1) course at the PhD level to be included as a part of the educational component of the PhD programme, where the examination was completed before the completion of a master's degree.

**Reporting**, cf. section 9 in the PhD Regulation

The PhD candidate and his or her supervisor must both submit an annual report in a standardized format.

The candidate is required to provide an expanded report within 2 years to ensure the quality of the academic progress and that there has been satisfactory guidance (midterm evaluation). The department is responsible for the evaluation.

**Thesis requirements**, cf. section 10 in the PhD Regulation

No special requirements beyond those stated in the PhD regulation.

## Ph.d-programme in Information Technology (PHIT)

### *Description of the programme's academic content*

#### Introduction:

The PhD programme in information technology is standardized to 180 credits (3 years). The final plan for the PhD programme is designed in consultation with the candidate, the supervisor and department depending on the subject area for the thesis and the candidate's needs and preferences.

### *Educational objectives*

#### *Knowledge*

Upon the completion of the PhD education, the candidate should be at the forefront of knowledge in one or several of the Department of Computer and Information Science's academic areas. The candidate should be able to evaluate the application of different methods in these subject areas and will contribute to the development of new knowledge, new theories and new methods in the subject area.

#### *Proficiency*

Upon completion of the PhD degree, the candidate should be able to formulate questions for, and plan and carry out research in one or more of the Department of Computer and Information Science's subject areas. The candidate should be able to conduct research at a high international level, and should be able to address complex technical questions and challenge established knowledge and practices in the area. The candidate will be able to evaluate the work of others at the same level.

#### *General expertise*

Upon completion of the PhD degree, the candidate should be able to conduct research with professional and ethical integrity. The candidate will be able to participate in complex multidisciplinary assignments and projects, provide research and development via recognized national and international channels, participate in debates in the field in international forums and assess the need to take the initiative to drive innovation. The candidate should be able to quickly acquire new knowledge in the field.

### *Subject areas*

The PhD programme in information technology is academically linked to the Computer and Information Science main area. Interdisciplinary areas that have a main profile in IT are also included. See the list of the [Department of Computer and Information Science's subject areas and disciplines](#).

### **Admission requirements**, cf. section 5 and 8 in the PhD Regulation

Candidates are considered for acceptance on an ongoing basis upon application.

According to NTNU's PhD regulations, applicants must have a weighted average grade for the last 2 years of their master's programme (120 credits) or equivalent equal to B or better compared with NTNU's grading system.

In line with regulatory requirements for a "strong academic background", the applicant is required to document necessary theoretical basic competence from their earlier studies. Both the bachelor's degree (or the equivalent of the first 3 years of engineering studies) or the master's degree (or the equivalent of the last 2 years of engineering studies) must be completed with satisfactory results. For the bachelor's programme, this means an average grade equal to C (GPA > 2.5) or better.

The faculty may require students who do not fully meet the admission requirements to be evaluated (via examination) in certain subjects before admission, or to include qualifying courses in the educational

component of the programme. Examination in these subjects must be passed with grade B or better for each of the mandatory topics.

**Project description requirements**, cf. section 5.2 in the PhD Regulation

An academic project description (½-1 page) shall be attached to the application (Appendix 4). A complete description of 5-10 pages can be attached to the application, and shall in all cases be submitted for approval within 6 months of the start of the study programme

**Funding-related requirements**, cf. section 5.2 and 5.5 in the PhD Regulation

The admission of applicants who are not fully funded through scholarship schemes requires that 50% of the work time during the doctoral programme be available for organized research training, and a minimum of one year should be allocated to full-time studies.

**Guidance**, cf. section 7 (and 8.1) in the PhD Regulation

No special requirements beyond those stated in the PhD regulation.

**Residency requirements**, cf. section 5.3 in the PhD Regulation

No special requirements beyond those stated in the PhD programme regulations.

**Active participation in national and international research environments**, cf. section 2 (and 5.3, 6 and 24) in the PhD Regulation

No special requirements beyond those stated in the PhD regulation.

**Professional outreach**, cf. section 2, 8.1, 10.1 and 11 in the PhD Regulation

Professional outreach requirements: The work will normally result in international publications subject to peer review during the PhD programme.

**Educational component**, cf. section 8 in the PhD Regulation

Courses should be selected in relation to the thesis. Subjects for which the exam was taken more than 5 years before admission cannot normally be included in the mandatory 30 SP. The same applies to courses where exams were included for a different degree. The IME faculty may approve up to one (1) course at the PhD level to be included as a part of the educational component of the PhD programme, where the examination was completed before the completion of a master's degree.

The PhD candidate shall participate in the obligatory PhD introductory seminar.

Candidates shall follow the course DT8108 IT in addition to the 30 credits that are required by the regulations. An overview of the [PhD courses](#) that are being taught at the [Department of Computer and Information Science](#).

**Reporting**, cf. section 9 in the PhD Regulation

The PhD candidate and his or her supervisor must both submit an annual report in a standardized format.

The candidate is required to provide an expanded report within 2 years to ensure the quality of the academic progress and that there has been satisfactory guidance (midterm evaluation). The department is responsible for the evaluation.

**Thesis requirements**, cf. section 10 in the PhD Regulation

No special requirements beyond those stated in the PhD regulation.



### *Description of the programme's academic content*

The PhD programme in mathematical sciences is standardized to 180 credits (3 years). The final plan for the PhD programme is designed in consultation with the candidate, the supervisor and department depending on the subject area for the thesis and the candidate's needs and preferences.

#### *Educational objectives*

##### *Knowledge*

After graduation, the candidate should be at the forefront of knowledge in his or her subject area. The candidate should be able to evaluate the use of different methods in the field, and should be able to contribute to the development of new knowledge, new theories and new methods.

##### *Proficiency*

After graduation, the candidate should be able to formulate questions for, and plan and carry out research at a high international level in his or her subject area.

##### *General Expertise*

After graduation, the candidate should be able to conduct his or her research with professional and ethical integrity. The candidate should be able to communicate his or her research via recognized national and international channels, and to manage complex interdisciplinary projects. The candidate should be able to assess the need for and take the initiative to drive innovation.

#### *Subject areas*

The PhD programme in mathematics is related to six academic areas:

- Algebra
- Analysis
- Differential equations and Numerical Analysis
- Geometry / Topology
- Statistics

Interdisciplinary areas that have a main profile in mathematical sciences are also included. See the overview of subject areas and disciplines at the [Department of Mathematical Sciences](#).

### **Admission requirements, cf. section 5 and 8 in the PhD Regulation**

Candidates are considered for acceptance upon application on an ongoing basis.

According to NTNU's PhD regulations, applicants must have a weighted average grade for the last 2 years of their master's programme (120 credits) or equivalent equal to B or better compared with NTNU's grading system.

In line with regulatory requirements for a "strong academic background", the applicant is required to document necessary theoretical basic competence from their earlier studies. Both the bachelor's degree (or the equivalent of the first 3 years of engineering studies) or the master's degree (or the equivalent of the last 2 years of engineering studies) must be completed with satisfactory results. For the bachelor's programme, this means an average grade equal to C (GPA > 2.5) or better.

The faculty may require students who do not fully meet the admission requirements to be evaluated (via examination) in certain subjects before admission, or to include qualifying courses in the educational component of the programme. Examination in these subjects must be passed with grade B or better for each of the mandatory topics.

### **Project description requirements, cf. section 5.2 in the PhD Regulation**

An academic project description (½-1 page) shall be attached to the application (Appendix 4). A complete description of 5-10 pages can be attached to the application, and shall in all cases be submitted for approval within 6 months of the start of the study programme.

**Funding-related requirements**, cf. section 5.2 and 5.5 in the PhD Regulation

The admission of applicants who are not fully funded through scholarship schemes requires that 50% of the work time during the doctoral programme be available for research education, and a minimum of one year should be allocated to full-time studies.

**Guidance**, cf. section 7 (and 8.1) in the PhD Regulation

No special requirements beyond those stated in the PhD regulation.

**Residency requirements**, cf. section 5.3 in the PhD Regulation

No special requirements beyond those stated in the PhD regulation.

**Active participation in national and international research environments**, cf. section 2 (and 5.3, 6 and 24) in the PhD Regulation

No special requirements beyond those stated in the PhD regulation.

**Professional outreach**, cf. section 2, 8.1, 10.1 and 11 in the PhD Regulation

Professional outreach requirements: The work will normally result in international publications subject to peer review during the PhD programme.

**Educational component**, cf. section 8 in the PhD Regulation

Courses should be selected in relation to the thesis. Subjects for which the exam was taken more than 5 years before admission cannot normally be included in the mandatory 30 SP. The same applies to courses where exams were included for a different degree. The IME faculty may approve up to one (1) course at the PhD level to be included as a part of the educational component of the PhD programme, where the examination was completed before the completion of a master's degree.

In the context of interdisciplinary projects, students can take exams as needed in the doctoral courses from other departments. A maximum of one subject is allowed.

In addition to courses in the PhD catalogue, the following courses are recommended for students in the PhD programme in mathematical sciences. Please note that these courses cannot be included in the 20 credits required from PhD catalogue:

MA3105 Advanced Real Analysis  
 TMA4170 Fourier Analysis  
 TMA4175 Complex Analysis  
 TMA4225 Foundations of Analysis  
 TMA4230 Functional Analysis  
 TMA4305 Partial Differential Equations

MA3402 Analysis on Manifolds  
 MA3403 Algebraic Topology I  
 MA3405 Algebraic Topology II

TMA4250 Spatial Statistics  
 TMA4285 Time Series Models  
 TMA4295 Statistical Inference  
 TMA4300 Modern Statistical Methods

TMA4205 Numerical Linear Algebra  
 TMA4220 Numerical Solutions of Partial Differential Equations Using Element Methods  
 TMA4280 Supercomputing, Introduction

MA3201 Rings and Modules  
 MA3202 Galois Theory  
 MA3203 Ring Theory  
 MA3204 Homological Algebra

**Reporting**, cf. section 9 in the PhD Regulation

The PhD candidate and his or her supervisor must both submit an annual report in a standardized format.

The candidate is required to provide an expanded report within 2 years to ensure the quality of the academic progress and that there has been satisfactory guidance (midterm evaluation). The department is responsible for the evaluation.

**Thesis requirements**, cf. section 10 in the PhD Regulation

No special requirements beyond those stated in the PhD regulation.

## PhD programme in Engineering Cybernetics (PHTK)

### *Description of the programme's academic content*

#### Introduction:

The PhD programme in engineering cybernetics is standardized to 180 credits (3 years). The final plan for the PhD programme is designed in consultation with the candidate, the supervisor and the department depending on the thesis subject area, the current research and individual circumstances.

### *Educational objectives*

#### *Knowledge*

Upon the completion of the PhD degree, the candidate should be at the forefront of knowledge in one or several of the Department of Engineering Cybernetics' subject areas. The candidate should be able to evaluate the use of different methods in the Department of Engineering Cybernetics' subject areas, and should be able to contribute to the development of new knowledge, new theories and new methods in the subject area.

#### *Proficiency*

Upon completion of the PhD degree, the candidate should be able to formulate questions for, and plan and carry out research in one or more of the Department of Engineering Cybernetics' subject areas. The candidate should be able to conduct research at an international level, and should be able to address complex technical questions and challenge established knowledge and practices in the area. The candidate will be able to evaluate the work of others at the same level.

#### *General expertise*

Upon completion of the PhD degree, the candidate should be able to conduct research with professional and ethical integrity. The candidate will be able to participate in complex multidisciplinary assignments and projects, communicate research and development efforts via recognized national and international channels, participate in debates in the field in international forums and assess the need to take the initiative to drive innovation. The candidate should be able to quickly acquire new knowledge in the field.

### ***Subject areas***

The Department of Engineering Cybernetics conducts research on cybernetics, which includes, among others: systems theory, linear and nonlinear control theory, estimation, system identification, implementation, mathematical modelling, simulation, optimization, customized computer systems, embedded systems, real-time computer technology, sensors, PLC DCS, human / machine communication and autonomous systems with applications in such movement control, robotics, navigation and vessel management, process cybernetics, oil, gas and new energy, industrial computer systems engineering, instrumentation, process control, automation, fisheries and aquaculture cybernetics and medical cybernetics.

### **Admission requirements, cf. section 5 and 8 in the PhD Regulation**

Candidates are considered for acceptance upon application on an ongoing basis.

According to NTNU's PhD regulations, applicants must have a weighted average grade for the last 2 years of their master's programme (120 credits) or equivalent equal to B or better compared with NTNU's grading system.

In line with regulatory requirements for a "strong academic background", the applicant is required to document necessary theoretical basic competence from their earlier studies. Both the bachelor's degree (or the equivalent of the first 3 years of engineering studies) or the master's degree (or the equivalent of the last 2 years of engineering studies) must be completed with satisfactory results. For the bachelor's programme, this means an average grade equal to C (GPA > 2.5) or better.

The faculty may require students who do not fully meet the admission requirements to be evaluated (via examination) in certain subjects before admission, or to include qualifying courses in the educational component of the programme. Examination in these subjects must be passed with grade B or better for each of the mandatory topics.

**Project description requirements**, cf. section 5.2 in the PhD Regulation

An academic project description (½-1 page) shall be attached to the application (Appendix 4). A complete description of 5-10 pages can be attached to the application, and shall in all cases be submitted for approval within 6 months of the start of the study programme.

**Funding-related requirements**, cf. section 5.2 and 5.5 in the PhD Regulation

Applicants who are admitted but who are not fully funded through scholarship schemes must devote 50% of the work time during the doctoral programme to organized research training, and that a minimum of one year should be allocated to full-time studies.

**Guidance**, cf. section 7 (and 8.1) in the PhD Regulation

No special requirements beyond those stated in the PhD regulation.

**Residency requirements**, cf. section 5.3 in the PhD Regulation

No special requirements beyond those stated in the PhD regulation.

**Active participation in national and international research environments**, cf. section 2 (and 5.3, 6 and 24) in the PhD Regulation

No special requirements beyond those stated in the PhD regulation.

**Professional outreach**, cf. section 2, 8.1, 10.1 and 11 in the PhD Regulation

Professional outreach requirements: The work will normally result in international publications subject to peer review during the PhD programme.

**Educational component**, cf. section 8 in the PhD Regulation

Courses should be selected in relation to the thesis. Subjects for which the exam was taken more than 5 years before admission cannot normally be included in the mandatory 30 SP. The same applies to courses where exams were included for a different degree. The IME faculty may approve up to one (1) course at the PhD level to be included as a part of the educational component of the PhD programme, where the examination was completed before the completion of a master's degree.

**Reporting**, cf. section 9 in the PhD Regulation

The PhD candidate and his or her supervisor must both submit an annual report in a standardized format.

The candidate is required to provide an expanded report within 2 years to ensure the quality of the academic progress and that there has been satisfactory guidance (midterm evaluation). The department is responsible for the evaluation.

**Thesis requirements**, cf. section 10 in the PhD Regulation

No special requirements beyond those stated in the PhD regulation.

## PhD programme in Telematics (PHTELE)

### *Description of the programme's academic content*

The PhD programme in telematics is standardized to 180 credits (3 years). The final plan for the PhD programme is designed in consultation with the candidate, the supervisor and the department depending on the thesis subject area, the current research and individual circumstances.

### *Educational objectives*

#### *Knowledge*

- The candidate is at the forefront of knowledge in the dissertation's subject area.
- The candidate has advanced knowledge in the subject area related to his or her area of research.
- The candidate has extensive knowledge of the telematics subject area as a whole.
- The candidate has command of field research methods, and can assess the appropriateness of these methods in research and professional development within the field.

#### *Proficiency*

- The candidate can formulate questions and plan research and academic development.
- The candidate can use applicable subject area research methods to generate new knowledge, new theories and methods in an ethical manner.
- The candidate can conduct research and development in the field at a high international level, and publish scientific papers in reputable conferences and journals.
- The candidate can deal with complex technical questions and challenge established knowledge and practices in the field.

#### *General Expertise*

- The candidate can identify relevant ethical issues and exercise their research with ethical and professional integrity.
- The candidate can communicate research through recognized communication channels. This includes teaching at the master's and PhD level.
- The candidate can assess the need for and initiate innovation within their field of study.

### *Subject areas*

The PhD programme in telematics is academically related the research activities at the Department of Telematics.

Interdisciplinary areas may also be included with other departments at NTNU and/or with others institutions.

**Admission requirements, cf. section 5 and 8 in the PhD Regulation**

Candidates are considered for acceptance upon application on an ongoing basis.

According to NTNU's PhD regulations, applicants must have a weighted average grade for the last 2 years of their master's programme (120 credits) or equivalent equal to B or better compared with NTNU's grading system.

In line with regulatory requirements for a "strong academic background", the applicant is required to document necessary theoretical basic competence from their earlier studies. Both the bachelor's degree (or the equivalent of the first 3 years of engineering studies) or the master's degree (or the equivalent of the last 2 years of engineering studies) must be completed with satisfactory results. For the bachelor's programme, this means an average grade equal to C (GPA > 2.5) or better.

The faculty may require students who do not fully meet the admission requirements to be evaluated (via examination) in certain subjects before admission, or to include qualifying courses in the educational component of the programme. Examination in these subjects must be passed with grade B or better for each of the mandatory topics.

**Project description requirements, cf. section 5.2 in the PhD Regulation**

An academic project description (½-1 page) shall be attached to the application (Appendix 4). A complete description of 5-10 pages can be attached to the application, and shall in all cases be submitted for approval within 6 months of the start of the studies.

**Funding-related requirements, cf. section 5.2 and 5.5 in the PhD Regulation**

The admission of applicants who are not fully funded through scholarship schemes requires that 50% of the work time during the doctoral programme be available for research education, and a minimum of one year should be allocated to full-time studies.

**Guidance, cf. section 7 (and 8.1) in the PhD Regulation**

No special requirements beyond those stated in the PhD regulation.

**Residency requirements, cf. section 5.3 in the PhD Regulation**

No special requirements beyond those stated in the PhD regulation.

**Active participation in national and international research environments, cf. section 2 (and 5.3, 6 and 24) in the PhD Regulation**

The department requires active participation in the research area's activities.

**Professional outreach, cf. section 2, 8.1, 10.1 and 11 in the PhD Regulation**

Professional outreach requirements: The work will normally result in international publications subject to peer review during the PhD programme.

**Educational component, cf. section 8 in the PhD Regulation**

Courses should be selected in relation to the thesis. Subjects for which the exam was taken more than 5 years before admission cannot normally be included in the mandatory 30 SP. The same applies to courses where exams were included for a different degree. The IME faculty may approve up to one (1) course at the PhD level to be included as a part of the educational component of the PhD programme, where the examination was completed before the completion of a master's degree.

**Reporting**, cf. section 9 in the PhD Regulation

The PhD candidate and his or her supervisor must both submit an annual report in a standardized format.

The candidate is required to provide an expanded report within 2 years to ensure the quality of the academic progress and that there has been satisfactory guidance (midterm evaluation). The department is responsible for the evaluation.

**Thesis requirements**, cf. section 10 in the PhD Regulation

No special requirements beyond those stated in the PhD regulation.



## Doctorate Courses at the Faculty of Information Technology, Mathematics and Electrical Engineering

The table below provides an overview of the faculty's own courses including next semester each course is offered. The PhD courses are usually offered every two years. Courses may be offered by appointment with the teacher and with faculty approval in intermediate years.

In addition, courses at other universities at home and abroad accommodated in the curriculum for certain restrictions stated in the PhD regulations for NTNU.

Complete description of PhD courses are given on the web:

<https://www.ntnu.edu/studies/courses>

| <b>Emnekode</b><br><i>Course code</i> | <b>Emnetittel</b><br><i>Course title</i>   | <b>Neste semester</b><br><i>Next semester</i><br><b>H = Høst / Autumn</b><br><b>V = Vår / Spring</b> | <b>Studiepoeng</b><br><i>ECTS</i> |
|---------------------------------------|--|--|-----------------------------------|
| DT8100                                | Åpen kildekode<br><i>Open Source Software</i>  | H16  | 7,5                               |
| DT8101                                | Høy-parallele algoritmer<br><i>Highly Concurrent Algorithms</i>  | H16  | 7,5                               |
| DT8103                                | Distribuerte databasesystemer<br><i>Distributed Database Systems</i>   | H16  | 7,5                               |
| DT8105                                | Datamaskinarkitektur 2<br><i>Computer Architecture 2</i>   | V17  | 7,5                               |
| DT8106                                | Transaksjonsprosesseringsystemer<br><i>Transaction Processing Systems</i>                                    | H15  | 7,5                               |
| DT8108                                | Informasjonsteknologiske emner<br><i>Topics in Information Technology</i>                                    | V16  | 7,5                               |
| DT8109                                | Forretningssystemer<br><i>Business Systems</i>   | H15  | 7,5                               |
| DT8110                                | Utvikling av informasjonssystemer<br><i>IS Development</i>   | V15 etter avtale / by<br><i>appointment</i>  | 7,5                               |
| DT8111                                | Empiriske metoder i systemutvikling<br><i>Empirical Software Engineering</i>                                 | H15 etter avtale / by<br><i>appointment</i>  | 7,5                               |
| DT8112                                | Forskningsemner i helseinformatikk<br><i>Research Topics in Health Informatics</i>                           | H16 og V17 etter avtale / by<br><i>appointment</i>   | 7,5                               |
| DT8114                                | PhD-seminar i datateknikk og informasjonsvitenskap<br><i>PhD Seminar in Computer and Information Science</i> | Etter avtale hvert semester<br><i>All semesters by</i><br><i>appointment</i>                         | 7,5                               |
| DT8115                                | Learning in Technology Rich Environments   | H16  | 7,5                               |
| DT8116                                | Web-gruvedrift<br><i>Web Mining</i>  | Etter avtale hvert semester<br><i>All semesters by</i><br><i>appointment</i>                         | 7,5                               |
| DT8117                                | Gridteknologi og Heterogene Beregninger<br><i>Grid Technology and Heterogenous Computing</i>                 | V17  | 7,5                               |
| DT8118                                | Avansert samhandlingsteknologi<br><i>Advanced Cooperation Systems</i>  | V17  | 7,5                               |
| DT8119                                | Klinisk beslutningsstøtte<br><i>Clinical Decision Support</i>  | H16  | 7,5                               |
| DT8801                                | Doktorgradsseminar i databaseteknikk<br><i>PhD Seminar in Database Systems</i>                               | H15  | 7,5                               |
| DT8802                                | Virksomhets-arkitektur og -innovasjon<br><i>Enterprise Architecture for Enterprise Innovation</i>            | V16  | 7,5                               |
| DT8804                                | Temporal informasjonsgjenfinning<br><i>Temporal Information Retrieval</i>                                    | Etter avtale / by<br><i>appointment</i>  | 7,5                               |

| <b>Emnekode</b><br><i>Course code</i> | <b>Emnetittel</b><br><i>Course title</i>   | <b>Neste semester</b><br><i>Next semester</i><br><b>H = Høst / Autumn</b><br><b>V = Vår / Spring</b> | <b>Studiepoeng</b><br><i>ECTS</i> |
|---------------------------------------|--|--|-----------------------------------|
| ET8100                                | Elektrisk ledningsevne, dielektrisk tap og gjennomslag i fast og flytende høyspenningsisolasjon<br><i>Electric Conductivity, Dielectric Losses and Breakdown of Solid and Liquid High Voltage Insulation</i> | V16  | 7,5                               |
| ET8101                                | Overspenninger i kraftnett<br><i>Transient Overvoltages in Electrical Power Systems</i>  | V17  | 7,5                               |
| ET8102                                | Prøving av høyspenningsisolasjon<br><i>Testing of High Voltage Insulation</i>  | H16  | 7,5                               |
| ET8104                                | Transformator design<br><i>Transformer Design</i>  | H16  | 7,5                               |
| ET8202                                | Stabilitet og regulering i elkraftsystemer<br><i>Power System Stability and Control</i>  | V17  | 7,5                               |
| ET8206                                | Spenningskvalitet i kraftnett<br><i>Voltage Quality</i>  | V16  | 7,5                               |
| ET8207                                | Pålitelighet i elkraftsystemer<br><i>Power System Reliability</i>  | H15  | 7,5                               |
| ET8208                                | Kraftmarkedsteori<br><i>Power Market Theory</i>  | H15  | 10,0                              |
| ET8209                                | Metoder for planlegging av kraftproduksjon<br><i>Methods for Power Production Scheduling</i>   | H15  | 10,0                              |
| ET8300                                | Digital signalbehandling i kraftelektronikk-systemer<br><i>Digital Signal Processing in Power Electronic Systems</i>   | V16  | 7,5                               |
| ET8301                                | Magnetisk konstruksjon av permanent magnetiserte maskiner<br><i>Magnetic Design of Permanent Magnet Machines</i>   | H15  | 7,5                               |
| ET8303                                | Kraftelektronikk, halvlederfysikk og pålitelighet<br><i>Power Electronics, Power Semiconductor Physics and Reliability</i>   | Undervises ikke / <i>not offered</i> H15/V16   | 7,5                               |
| ET8304                                | Effektteori og kompensering med kraftelektronikkformere<br><i>Power Theories and Compensation with Power Electronics</i>   | V16  | 7,5                               |
| ET8400                                | Planlegging av belyningsanlegg<br><i>Lighting Design</i>   | H15  | 10,0                              |
| ET8500                                | Doktorgradsseminar i elkraftteknikk<br><i>PhD Seminar in Electric Power Engineering</i>  | Etter avtale hvert semester<br><i>All semesters by appointment</i>                                   | 7,5                               |

|        |   |  |     |
|--------|---|--|-----|
| FE8100 | Kvantedatamaskiner og kvantekommunikasjon<br><i>Quantum Computation and Quantum Communications</i>  | H15  | 7,5 |
| FE8109 | Design og utnyttelse av minnehierarkier i multimedia applikasjoner<br><i>Design and Utilization of Memory Hierarchies in Multi-Media Applications</i> | V16  | 7,5 |
| FE8111 | Molekylstråleepitaksi<br><i>Molecular Beam Epitaxy</i>  | H16  | 7,5 |
| FE8117 | Fotonikk, utvalgte emner<br><i>Photonics, Selected Topics</i>   | H15  | 7,5 |
| FE8119 | Modelleringsteori for enbrikkesystemer og innvedde systemer<br><i>Modelling Theory for System on Chip and Embedded Systems</i>                        | H15  | 7,5 |
| FE8121 | VLSI testmetodikk<br><i>VLSI Test Methodology</i>   | V16  | 7,5 |
| FE8122 | Doktorgradsseminar i krets- og systemdesign<br><i>PhD Seminar in Circuits and Systems Design</i>  | Etter avtale hvert semester<br><i>All semesters by appointment</i> | 7,5 |
| FE8123 | Doktorgradsseminar i nanoelektronikk og mikrosystemer<br><i>PhD Seminar in Nanoelectronics and Microsystems</i>                                       | Etter avtale hvert semester<br><i>All semesters by appointment</i> | 7,5 |

| <b>Emnekode</b><br><i>Course code</i> | <b>Emnetittel</b><br><i>Course title</i>   | <b>Neste semester</b><br><i>Next semester</i><br><b>H = Høst / Autumn</b><br><b>V = Vår / Spring</b> | <b>Studiepoeng</b><br><i>ECTS</i> |
|---------------------------------------|--|--|-----------------------------------|
| FE8125                                | Doktorgradsseminar i fotonikk<br><i>PhD Seminar in Photonics</i>                   | Etter avtale hvert semester<br><i>All semesters by appointment</i>                                   | 7,5                               |
| FE8126                                | Lavspenning/laveffekt analog CMOS<br><i>Low-Voltage/Low-Power Analog CMOS</i>      | H15  | 5,0                               |
| FE8127                                | Anvendt fotonikk - videregående kurs<br><i>Applied Photonics - Advanced Course</i> | H16  | 7,5                               |
| FE8130                                | MEMS teknologi og design<br><i>MEMS Technology and Design</i>                      | H15  | 7,5                               |
| FE8135                                | Nanostrukturering<br><i>Nanostructuring</i>  | Etter avtale / by<br><i>appointment</i>  | 7,5                               |

|        |  |     |     |
|--------|--|-----|-----|
| IT8000 | Videregående emner i casebasert resonnering<br><i>Advanced Topics in Case-Based Reasoning</i>            | H16 | 7,5 |
| IT8001 | Kontekstsensitive systemer<br><i>Context-Sensitive Systems</i>   | H16 | 7,5 |
| IT8002 | Videregående emner i menneske-maskin interaksjon<br><i>Advanced Topics in Human-Computer Interaction</i> | H15 | 7,5 |
| IT8003 | Videregående emner i Organisasjon og IKT<br><i>Advanced Topics in Organization and ICT</i>               | H15 | 7,5 |
| IT8802 | Videregående informasjonsgjenfinning<br><i>Advanced Information Retrieval</i>                            | V16 | 7,5 |

|        |   |   |     |
|--------|---|---|-----|
| MA8001 | Doktorgradsseminar i matematikk<br><i>Mathematical Seminar for PhD-students</i>                                     | Etter avtale hvert semester<br><i>All semesters by appointment</i>              | 7,5 |
| MA8002 | Doktorgradsseminar i biomodellering for brukere<br><i>Applied Biomodelling for PhD Students</i>                     | Etter avtale hvert vårsemester<br><i>Every spring semesters by appointment</i>  | 7,5 |
| MA8003 | Modeller i populasjonsbiologi<br><i>Models in Population Biology</i>  | Etter avtale hvert høstsemester<br><i>Every autumn semesters by appointment</i> | 7,5 |
| MA8102 | Dynamiske systemer og ergodeteori<br><i>Dynamical Systems and Ergodic Theory</i>                                    | V17   | 7,5 |
| MA8103 | Ikke-lineære partielle differensialligninger<br><i>Nonlinear Partial Differential Equations</i>                     | V16   | 7,5 |
| MA8104 | <i>Wavelets</i>   | H15   | 7,5 |
| MA8105 | Distribusjonsteori og Sobolevrom med anvendelser<br><i>Distribution Theory and Sobolev spaces with Applications</i> | V17   | 7,5 |
| MA8106 | Harmonisk analyse<br><i>Harmonic Analysis</i>   | V16   | 7,5 |
| MA8107 | Operatoralgebraer<br><i>Operator Algebras</i>   | H16   | 7,5 |
| MA8108 | Videregående kompleks analyse<br><i>Advanced Complex Analysis</i>   | H15   | 7,5 |
| MA8109 | Stokastiske prosesser i systemteori<br><i>Stochastic Processes and Differential Equations</i>                       | H15   | 7,5 |
| MA8202 | Kommutativ algebra<br><i>Commutative Algebra</i>  | H16   | 7,5 |
| MA8203 | Algebraisk geometri<br><i>Algebraic Geometry</i>  | V19   | 7,5 |
| MA8204 | Representasjonsteori for endelige grupper<br><i>Representation Theory of Finite Groups</i>                          | V17   | 7,5 |
| MA8205 | Representasjonsteori for algebraer<br><i>Representation Theory of Algebras</i>                                      | V16   | 7,5 |
| MA8401 | Ikke-lineære dynamiske systemer<br><i>Non-linear Dynamical Systems</i>  | H15   | 7,5 |

|                                       |  |  |                                   |
|---------------------------------------|--|--|-----------------------------------|
| MA8402                                | Lie-grupper og Lie-algebraer<br><i>Lie Groups and Lie Algebras</i>   | V16  | 7,5                               |
| <b>Emnekode</b><br><i>Course code</i> | <b>Emnetittel</b><br><i>Course title</i>   | <b>Neste semester</b><br><i>Next semester</i><br><b>H = Høst / Autumn</b><br><b>V = Vår / Spring</b> | <b>Studiepoeng</b><br><i>ECTS</i> |
| MA8403                                | Algebraisk topologi III<br><i>Algebraic Topology III</i>   | H15  | 7,5                               |
| MA8404                                | Numerisk integrasjon av tidsavhengige differensialligninger<br><i>Numerical Integration of Time Dependent Differential Equations</i> | H15  | 7,5                               |
| MA8502                                | Numerisk løsning av partielle differensialligninger<br><i>Numerical Solution of Partial Differential Equations</i>                   | H16  | 7,5                               |
| MA8701                                | Generelle statistiske metoder<br><i>General Statistical Methods</i>  | V17  | 7,5                               |
| MA8702                                | Videregående moderne statistiske metoder<br><i>Advanced Modern Statistical Methods</i>   | V16  | 7,5                               |
| MA8704                                | Sannsynlighetsteori og asymptotiske teknikker<br><i>Probability Theory and Asymptotic Techniques</i>                                 | H15  | 7,5                               |

|        |  |  |     |
|--------|--|--|-----|
| TK8102 | Ulineær tilstandsestimering<br><i>Nonlinear State Estimation</i>   | V16  | 7,5 |
| TK8103 | Ulineære systemer VK<br><i>Advanced Nonlinear Systems</i>  | V16  | 7,5 |
| TK8105 | Ultralyd billeddannelse i heterogent, ulineært vev<br><i>Ultrasound imaging in Heterogeneous, Non-Linear Tissue</i>            | H16 etter avtale / by appointment  | 7,5 |
| TK8107 | Estimering i ulineære systemer<br><i>Estimation in Nonlinear Systems</i>   | H15 etter avtale / by appointment  | 7,5 |
| TK8108 | Doktorgradsseminar i fiskeri og havbrukskybernetikk<br><i>Topics in Fisheries and Aquaculture Cybernetics for PhD students</i> | V17  | 7,5 |
| TK8109 | Videregående fartøystyring<br><i>Advanced Topics in Guidance and Navigation</i>  | H16  | 7,5 |
| TK8110 | Doktorgradsseminar i estimering og datafusjon<br><i>PhD Seminar in Estimation and Data Fusion</i>                              | Etter avtale hvert semester / All semesters by appointment               | 7,5 |
| TK8111 | System og reguleringsteori<br><i>Topics in System and Control Theory</i>   | Etter avtale hvert semester / All semesters by appointment               | 7,5 |
| TK8112 | Sanntidsteori<br><i>The Theory of Concurrency in Real-Time Systems</i>   | Etter avtale hvert høstsemester<br>Every autumn semesters by appointment | 7,5 |
| TK8115 | Numerisk optimalregulering<br><i>Numerical Optimal Control</i>   | H15  | 7,5 |
| TK8116 | Multivariat data- og meta-modellering<br><i>Multivariate Data and Meta Modelling</i>   | H15  | 7,5 |

|        |   |                                       |     |
|--------|---|---------------------------------------|-----|
| TM8100 | Mobil telematikk<br><i>Protocols for Mobile and Wireless Applications</i>   | Undervises ikke / not offered H15/V16 | 7,5 |
| TM8101 | Pålitelighetsanalyse av informasjons- og kommunikasjonssystem<br><i>Dependability Analysis of Information and Communication Systems</i> | V17                                   | 7,5 |
| TM8102 | Trafikkanalyse av kommunikasjonsnett<br><i>Traffic Analysis of Communication Networks</i>   | V17                                   | 7,5 |
| TM8103 | Formelle metoder<br><i>Formal Methods</i>   | V17                                   | 7,5 |
| TM8105 | Avansert simuleringsmetodikk<br><i>Advanced Discrete Event Simulation Methodology</i>   | V16                                   | 7,5 |
| TM8106 | Optiske nett<br><i>Optical Networking</i>   | H16                                   | 7,5 |

|                                       |   |  |                                   |
|---------------------------------------|---|--|-----------------------------------|
| TM8107                                | Kryptoprotokoller og anvendelser<br><i>Cryptographic Protocols and Their Applications</i>   | V16  | 7,5                               |
| TM8108                                | Formelle metoder 2<br><i>Formal Methods 2</i>   | V16  | 7,5                               |
| <b>Emnekode</b><br><b>Course code</b> | <b>Emnetittel</b><br><b>Course title</b>  | <b>Neste semester</b><br><b>Next semester</b><br><b>H = Høst / Autumn</b><br><b>V = Vår / Spring</b> | <b>Studiepoeng</b><br><b>ECTS</b> |
| TM8110                                | PhD emner i Telematikk<br><i>PhD Topics in Telematics</i>   | Etter avtale hvert semester<br><i>All semesters by appointment</i>                                   | 7,5                               |
| TM8111                                | Identitet-basert kryptografi<br><i>Identity-based cryptography</i>  | H15  | 7,5                               |
| TT8001                                | Statistisk mønstergjenkjenning<br><i>Statistical Pattern Recognition</i>  | V16  | 7,5                               |
| TT8106                                | Utvalgte emner i kommunikasjonsteori for trådløse kanaler<br><i>Selected Topics in Communication Theory for Wireless Channels</i> | H15  | 7,5                               |
| TT8108                                | Doktorgradsseminar i signalbehandling<br><i>PhD Seminar in Signal Processing</i>  | Etter avtale hvert semester<br><i>All semesters by appointment</i>                                   | 7,5                               |
| TT8110                                | Visuell kommunikasjon og bildebehandling<br><i>Visual Communication and Image Processing</i>                                      | H15  | 7,5                               |
| TT8111                                | Signal- og estimeringsteori<br><i>Signal and Estimation Theory</i>  | V16  | 7,5                               |
| TT8112                                | Informasjonsteori, koding og kompresjon, utvidet<br><i>Information Theory, Coding and Compression, extended</i>                   | V16  | 7,5                               |
| TT8201                                | Satellittnavigasjon<br><i>Satellite Navigation</i>  | Etter avtale hvert semester<br><i>All semesters by appointment</i>                                   | 15,0                              |
| TT8207                                | Videregående antennteknikk<br><i>Advanced Antenna Engineering</i>   | H15  | 7,5                               |
| TT8208                                | Ulineære mikrobølge komponenter<br><i>Nonlinear Microwave Components</i>  | H15  | 7,5                               |
| TT8209                                | Analyse av radarsystemer<br><i>Radar System Analysis</i>  | Etter avtale hvert semester<br><i>All semesters by appointment</i>                                   | 15,0                              |
| TT8210                                | Avanserte Mikrobølge Electromagnetisme<br><i>Advanced Microwave Electromagnetics</i>  | H15  | 7,5                               |
| TT8211                                | Doktorgradsseminar i radiosystemer<br><i>PhD Seminar in Radio Systems</i>   | Etter avtale hvert semester<br><i>All semesters by appointment</i>                                   | 7,5                               |
| TT8302                                | Romakustikk<br><i>Room Acoustics</i>  | H15  | 7,5                               |
| TT8303                                | Numeriske metoder i akustikk<br><i>Numerical Methods in Acoustics</i>   | H16  | 7,5                               |
| TT8305                                | Marin akustikk II<br><i>Marine Acoustics II</i>   | V16  | 7,5                               |
| TT8306                                | Modellering av Bølgeforplantning og Inversjon<br><i>Geoacoustic Modelling and Inversion</i>                                       | V16  | 7,5                               |
| TT8307                                | Teoretisk akustikk<br><i>Theoretical Acoustics</i>  | H15  | 7,5                               |
| TT8308                                | Doktorgradsseminar i akustikk<br><i>PhD Seminar in Acoustics</i>  | Etter avtale hvert semester<br><i>All semesters by appointment</i>                                   | 7,5                               |

## DEPARTMENT OF ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS

Head of Department: Associate professor Ragnar Hergum

PhD-programme coordinator: Professor Thomas Tybell

<http://www.iet.ntnu.no/en>

At the department the research is conducted within the area of microsystems such as micro lasers, microelectronics, optoelectronics and waveguides. Our latest research interest is nanotechnology, where the dimensions are at the atomic level. We do also research on wireless technologies in communications, navigation, radar and remote sensing. This includes everything from short range systems ( $\approx 1$  m), wireless local area network (WLAN), mobile systems (GSM, UMTS) and satellite systems. With the current and future demands for information extraction, transmission and storage must be made as effective as possible. Signal and image processing, speech technology, music technology and communication are also areas we cover.

The subject of the PhD thesis will normally be linked to the research and development work carried out at the institute.

The institute's research addressed the following research groups:

### *Acoustics*

Contact: Professor Peter Svensson

<http://www.iet.ntnu.no/en/groups/akustikk>

The research group has a national social mission through its unique academic position as the only general academic acoustic environment in Norway. The group works with three main themes: communication acoustics, industrial acoustics including marine acoustics and environmental acoustics, which is adapted to Norwegian society and business. These themes are based on the academic disciplines of sound sources, wave propagation, acoustic signal processing, transducers, and hearing. The group works closely with SINTEF Gemini center "Acoustics Research Centre".

### *Radio Systems*

Contact: Associate professor Morten Olavsbråten

<http://www.iet.ntnu.no/groups/radio/>

The subject encompasses methods, techniques, technologies and systems for radio communication, broadcasting, navigation and positioning, remote sensing and monitoring. The research group is a national center for research and higher education in Norway in radio engineering. The subject's unique formula combines three of the major radiosystem applications satellite navigation, radar / remote sensing and communication, with the basic technologies RF / microwave technology, circuit technology and antenna technology. This group creates the basis for knowledge-based economic development, innovation and value creation, by being nationally leading and internationally competitive within the subject area. The research group has extensive experience in RF / microwave and antenna laboratories.

### *Signal Processing Group*

Contact: Associate professor Kimmo Kansanen

<http://www.iet.ntnu.no/en/groups/signalbehandling>

This subject covers the theory and methods of analysis, information extraction, transmission and storage of signals and data. Possible applications include source coding, channel coding and modulation, pattern recognition, speech technology, characterization of the transmission media and signal processing, and medical and multimedia communication. Beside mathematically based analytical work, simulation on a computer is widely used. The realization usually happens when programming in a high level language. Implementation in VLSI or FPGA technology is also applicable.

### *Electronic Devices and Materials*

Contact: Professor Thomas Tybell

[http://www.iet.ntnu.no/nb/groups/material\\_og\\_komponent](http://www.iet.ntnu.no/nb/groups/material_og_komponent)

The activity includes manufacture, processing and characterization of electronic materials and components. Compound (III-V) semiconductors for high-speed electronic and photonic applications, capacitive micro-machined ultrasonic transducers (CMUT), functional (ferroelectric and magnetic) oxides and ultrasonic applications. Modern laboratory for thin film component and circuit technology and epitaxy, in addition to laboratory characterization of solid surfaces (AFM and electron spectroscopy) and optical laboratory for characterization of nanostructures with low temperature micro-luminescence and near field microscopy that is essential infrastructure for this activity.

### *Circuits and Systems Group*

Contact: Professor Trond Ytterdal

<http://www.iet.ntnu.no/en/groups/cas>

The research group is a leading academic research and education environment in Norway on analog and digital circuit and system design. The group works specifically with the design of energy-efficient analog and mixed CMOS integrated circuits, energy efficient digital systems, single-chip and multiprocessor systems (embedded systems), test methods and design verification.

### *Electrooptics Group*

Contact: Professor Astrid Aksnes

<http://www.iet.ntnu.no/en/groups/elektrooptikk>

The research group focuses on the development of sensor technology, photonic devices, biomedical optics and optical characterization techniques. The group works both theoretically and experimentally. Development includes systems for hyperspectral imaging, terahertz spectroscopy and quantum cryptography.

## DEPARTMENT OF ELECTRIC POWER ENGINEERING

Head of department: Professor Erling Ildstad

PhD-coordinator: Professor Magnus Korpås

<http://www.ntnu.edu/elkraft>

The research aims to develop environmentally-friendly electric power engineering. This includes research that covers the full spectrum in the production, conversion, transmission, distribution and end-use of electrical energy. The research includes research on the components as well as system aspects. The department is divided into three groups covering different aspects of the discipline.

The subject of the thesis relates generally to other research activities at the institute. This includes larger research projects funded by the Norwegian Research Council, but also more industry related initiatives.

### *Energy conversion*

Contact: Professor Lars Norum

<http://www.ntnu.edu/elkraft/energy-conversion>

Professional responsibilities within energy conversion include: Power electronics, electronics for energy management, motor drives, electrical equipment, electrical and thermal field calculations.

### *Electric power technology*

Contact: Professor Hans Kristian Høidalen

<http://www.ntnu.edu/elkraft/electric-power-tech>

Professional responsibilities within electric power technology include: Insulation techniques, cable technology, power supply to offshore and subsea installations, modelling and calculation of over-voltages, maintenance and inspection of components, electrical installations in buildings, maritime and industrial electrical systems, EMC and lightning technology.

### *Power systems*

Contact: Professor Kjetil Uhlen

<http://www.ntnu.edu/elkraft/power-systems>

Professional responsibilities within power systems include: Grid and production planning, reliability and quality of supply, monitoring and protection of power grids, smart grids, new alternative energy production and electricity markets. It is mainly the system aspect that is in focus.



## DEPARTMENT OF COMPUTER AND INFORMATION SCIENCE

Head of department: Professor Maria Letizia Jaccheri

PhD-programme coordinator: Professor Agnar Aamodt

<http://www.ntnu.no/idi/>

The department covers a wide range within the research field; from research on computers, operating systems and programming, through research on database technology, information searching, security, performance and overall system development, to research on information systems and organizational aspects of IT, artificial intelligence and user interface.

The subject of the PhD thesis will normally be linked to the research activities carried out at the department. A large part of this activity is larger, externally funded projects. Research at the department is organized into six research groups. Below is given a brief overview of the research activities of the groups. Changes and news will be posted on the department and research groups' web pages.

### *Algorithms, HPC, and Graphics*

Contact: Professor Theoharis Theoharis, phone: 73594796, [theotheo@idi.ntnu.no](mailto:theotheo@idi.ntnu.no)

<http://www.idi.ntnu.no/about/groups.php?menu=ahg>

The research group is working on algorithms and focuses specifically on search, bioinformatics, supercomputing and computer graphics.

### *Data and Information Management*

Contact: Professor Svein Erik Bratsberg, phone: 73550382, [sveinbra@idi.ntnu.no](mailto:sveinbra@idi.ntnu.no)

<http://www.idi.ntnu.no/grupper/dif/>

The main research fields for the group are management and retrieval of data and information. Our research activities are based on two adjacent technologies: database systems where the main focus is on handling, storage and querying of structured data, and information retrieval that focuses on indexing and retrieval of unstructured information in the context of the user's needs. Our research methods are in the areas of problem-solving methodology, focusing on the analysis and design of new solutions, development of algorithms and experimental prototype systems, testing and evaluation. Currently, the group has research activities in the field (but not limited to) the following areas: distributed and parallel database systems, query processing, digital libraries, information retrieval, text mining and database applications.

### *Computer Architecture and Design*

Contact: Associate professor Magnus Jahre, phone: 73593680, [jahre@idi.ntnu.no](mailto:jahre@idi.ntnu.no)

<http://www.idi.ntnu.no/grupper/dm/>

The research group works on the development of parallel computer architectures. The activity is ranging from hardware programming through construction of industry relevant computer systems to basic research aimed at massive parallel computers. A key issue is how best to exploit parallelism to achieve efficient computation.

### Information Systems

Contact: Professor John Krogstie, 73593677, [krogstie@idi.ntnu.no](mailto:krogstie@idi.ntnu.no)  
<http://www.ntnu.edu/idi/is>

The group's research focuses on how technology helps people and businesses by supporting their work practices i.e. *IT in practice*. It includes help with methods for developing workable technology and improved understanding for users and their use of technology. A characteristic of the group is the close cooperation with external partners such as suppliers, consultants, user organizations (private and public) and public authorities.

### Intelligent Systems

Contact: Professor Keith Downing, 73590271, [keithd@idi.ntnu.no](mailto:keithd@idi.ntnu.no)  
<http://www.idi.ntnu.no/about/groups.php?menu=ai>

The research includes the study and development of methods and tools to build computer systems that behave intelligently, and to better understand the underlying mechanisms that enable intelligent behavior.

Focus areas are knowledge-based decision-making support, machine learning, intelligent hardware, language technology, computer vision and intelligent user interfaces. The methods include the 'top-down' modeling of knowledge and symbol reasoning, as well as 'bottom-up' gradual development and bio-inspired behavior.

### Software Engineering

Contact: Professor John Krogstie, 73593677, [krogstie@idi.ntnu.no](mailto:krogstie@idi.ntnu.no)  
<http://www.idi.ntnu.no/about/groups.php?menu=se>

The research group focuses on how to best support the development and maintenance of large and complex software systems using knowledge sharing and collaboration techniques and tools. The group works closely with the Norwegian IT industry, management and users of IT systems.

A major part of research in the software engineering group is empirically aimed at "software engineering" and we publish research results in reputable international conferences and journals. Empirical means that the research is based on making systematic investigations of small-and large-scale projects in industry. The software engineering group has an ambition to combine practice, innovation and research. The program is research-based with several student projects based on teamwork and cooperation.

## DEPARTMENT OF MATHEMATICAL SCIENCES

Head of department: Professor Einar Rønqvist

PhD-programme coordinator: Professor Yurii Lyubarski / Professor Peter Lindqvist

<http://www.ntnu.no/imf/english/research>

The department of mathematical sciences constitutes a national center for teaching and research in mathematics. Mathematics is the language for technology and natural sciences, but mathematics is also an important part of our cultural heritage. It is constantly evolving, and the subject of extensive research activities in both pure and applied orientation. The department's staff is organized into five research groups.

### *Algebra*

Contact: Professor Øyvind Solberg, phone: 73 59 17 48, e-mail:

[Oyvind.Solberg@math.ntnu.no](mailto:Oyvind.Solberg@math.ntnu.no)

<http://www.ntnu.edu/imf/algebra>

The research area of the algebra group is different parts of algebra, mainly on the theoretical side, but the group has also business related to applications, especially cryptography and coding theory.

### *Analysis*

Contact: Professor Berit Stensønes, phone: 73591766, e-mail: [berit.stensones@math.ntnu.no](mailto:berit.stensones@math.ntnu.no)

<http://www.ntnu.edu/imf/analysis>

The research activities of the analysis group are mainly within the fields of complex and harmonic analysis and operator algebras and functional analysis.

### *Differential equations and numerical analysis*

Contact: Professor Espen R. Jakobsen, phone: 73593520, e-mail:

[espen.jakobsen@math.ntnu.no](mailto:espen.jakobsen@math.ntnu.no)

<http://www.ntnu.edu/imf/dna>

The research group is one of the most active at the department, with regard to the number of master's and PhD students, external funding of research projects and publication of scientific articles. Most of the activity in the group is in one or the other way related to differential equations, e.g. analytical properties in solutions, design and analysis of numerical solution methods, mathematical modeling, optimization and various applications. In addition, research is conducted on applications of numerical analysis, e.g. quadrature and splines.

### *Geometry/Topology*

Contact: Professor Nils A. Baas, tlf. 73 59 35 19, e-post: [nils.baas@math.ntnu.no](mailto:nils.baas@math.ntnu.no)

<http://www.ntnu.edu/imf/topology>

The Geometry/Topology group conducts research within the areas of analysis on loop spaces, algebraic topology, dynamical and complex systems, Lie theory and many-body problems, algebraic geometry and topological measures, topology and data. Specific examples include the construction of elliptic cohomology, use of higher order categories in topology and hyperstructures, integrability of many-body problems, moduli spaces and topological measures, and genomic data.

### *Statistics*

Contact: Professor Henning Omre, phone: 73593531, e-mail: [Henning.Omre@math.ntnu.no](mailto:Henning.Omre@math.ntnu.no)

<http://www.ntnu.edu/imf/statistics>

The research covers areas such as bio-modeling, biostatistics, industrial statistics, spatial and computation intensive statistics and theoretical statistics. A great deal of research is rather

methodical and motivated by problems from other disciplines and also from institutions outside the university sector.

### ENGINEERING CYBERNETICS

Head of department: Morten Breivik

PhD-programme coordinator: Professor Anton Shiriaev

<http://www.ntnu.no/itk/english>

#### **Thesis**

The subject of the thesis will be related to the research and development work carried out at the department of engineering cybernetics and affiliated departments at NTNU, SINTEF institutions, and UNIK Kjeller.

The department has two research areas, <http://www.itk.ntnu.no/english/research>, with the following designations: control systems, and Industrial computer systems engineering and instrumentation.

The areas are dynamic, both in terms of which employees are attached to them and research topics to be considered.

#### *Control systems*

- *Motion Control Systems*, <http://www.ntnu.no/itk/english/research/motioncontrol>.  
Autonomous systems, robotics, inertial navigation systems and sensor fusion, mechanical systems, marine craft, spacecraft, automotive systems, unmanned vehicles.
- *Process Control Systems*, <http://www.ntnu.no/itk/english/research/processcontrol>.  
Oil and gas production, new energy systems, control of process plants.

#### *Industrial computer and instrumentation systems*

- Industrial Computer and Instrumentation Systems,  
<http://www.itk.ntnu.no/english/research/industrialcomputers>.  
Real-time and embedded system for automatic control.
- Automation in Fisheries and Aquaculture,  
<http://www.ntnu.no/itk/english/research/systembiology>.  
Control of production and harvesting systems for marine biological resources.
- *Medical Cybernetics - Biomedical Motion*,  
<http://www.ntnu.no/itk/english/research/medicalcybernetics>.  
Biomedical instrumentation, robotics, prosthetics, diagnostics, outcome assessment.

**DEPARTMENT OF TELEMATICS**

Head of department: Harald Øverby

PhD-programme coordinator: Professor Colin Boyd

<http://www.item.ntnu.no/research>

Research on telematics is about to arrive at new knowledge networks and online services, including technological, social and economic aspects. The department's research focuses on technology aspects, which can be described using two dimensions: a system dimension and a discipline dimension. System dimension represents knowledge about the architecture of the networks and online services. Discipline dimension represents knowledge about methods and tools - including mathematics and language - which is necessary for the specification, design, construction, implementation and validation of the networks and online services.

For information about available PhD scholarships please contact the department or visit:

<http://www.ntnu.no/telematikk/department/positions>.

**Thesis**

The subject will normally be related to the research activities that would otherwise take place in the department. The Department has research collaborations with other departments at NTNU, Norwegian and foreign universities as well as Norwegian and foreign telecommunications service providers, enterprises and research institutes.

## FAKULTET FOR INGENIØRVITENSKAP OG TEKNOLOGI

### Generelt om ph.d.-utdanningen

Ph.d.-utdanningen skal kvalifisere for forskningsvirksomhet av høy internasjonal standard og for annet arbeid i samfunnet hvor det stilles store krav til vitenskapelig innsikt og analytisk tenkning, i samsvar med god vitenskapelig skikk og forskningsetiske standarder. Ph.d.-utdanningen skal gi kandidaten kunnskap, ferdigheter og kompetanse i tråd med det nasjonale kvalifikasjonsrammeverket. Den skal bidra til internasjonalisering av forskningen, fagmiljøet og kandidaten selv (ph.d.-forskriften, § 2).

Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi tilbyr følgende ph.d.-programmer:

Bygg, anlegg og transport  
Energi- og prosesseteknikk  
Industriell økologi  
Geologi og bergteknikk  
Konstruksjonsteknikk  
Marin teknikk  
Produktutvikling og materialer  
Petroleumsteknologi og anvendt geofysikk  
Produksjons- og kvalitetsteknikk  
Produktdesign  
Vann- og miljøteknikk

Emneområdet for avhandlingen vil normalt ligge innenfor de forsknings- og utviklingsarbeider som foregår ved instituttene. Aktuelle områder fremgår av omtalen av det enkelte ph.d.-program på de etterfølgende sidene. Søkere med interesse innen andre områder, bes ta kontakt med vedkommende institutt for å diskutere muligheten for et studium.

Det endelige pensum i opplæringsdelen utformes i samråd mellom kandidat, hovedveileder og institutt og i overensstemmelse med "Forskrift for graden philosophiae doctor (ph.d.) ved NTNU", ut fra emneområdet for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønskemål.

Alle ph.d.-emner ved IVT-fakultetet vurderes med Bestått/ikke bestått. For å få bestått kreves det en score på minimum 70 prosent (70 av 100 poeng).

Ved IVT-fakultetet må alle ph.d.-kandidater gjennomføre et felles obligatorisk emne, IFEL8000 Forskningsmetodikk, vitenskapsteori og etikk, på 4 studiepoeng. Emnet kommer i tillegg til minimumskravet på 30 studiepoeng for opplæringsdelen.

For nærmere informasjon vises til fakultetets nettside når det gjelder doktorgradsutdanningen:

<http://www.ntnu.no/ivt/phd>

med bl.a.fakultetets administrative bestemmelser i tilknytning til ph.d.-forskriften. Fakultetet har egne bestemmelser for utforming av prosjektbeskrivelsen.

Dersom det innenfor det enkelte ph.d.-program stilles spesielle krav i forbindelse med studiet, vil dette fremgå av beskrivelsen for det enkelte program.

Henvendelser til fakultetet angående ph.d.-studier, kan rettes til [phd-studier@ivt.ntnu.no](mailto:phd-studier@ivt.ntnu.no)

## Beskrivelse av ph.d.-program i Bygg, anlegg og transport

| <b>Beskrivelse av programmets faglige innhold</b>   |
|---|
| <p><i>Innledning:</i><br/>Ph.d.-programmet i Bygg, anlegg og transport er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-programmet utformes i samråd mellom kandidat, veileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.</p>  |
| <p><i>Ph.d.-programmets læringsmål:</i></p> <p><b>Kunnskaper</b><br/>Ved fullført ph.d.-program i Bygg, anlegg og transport, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- skal være i kunnskapsfronten innenfor sitt fagområde og kunne vurdere begrensningene i nåværende kunnskap innenfor forskningsfeltet</li> <li>- behersker fagområdets problemstillinger og metoder</li> <li>- kan bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innenfor fagområdet</li> </ul> <p><b>Ferdigheter</b><br/>Ved fullført ph.d.-program i Bygg, anlegg og transport, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kan formulere problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid med tilhørende finansieringsplan</li> <li>- kan drive forskning og faglig utviklingsarbeid på et høyt internasjonalt nivå</li> <li>- kan håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet</li> <li>- er i stand til å gjennomføre fagfellevurderinger</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b><br/>Ved fullført ph.d.-program i Bygg, anlegg og transport, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ivaretar hensyn til bærekraftig infrastruktur i sitt fremtidige virke</li> <li>- behersker fagområdets vitenskapsteori, dvs hvordan en bør gå frem for å oppnå vitenskapelig fremskritt</li> <li>- kan identifisere nye relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med faglig integritet</li> <li>- kan håndtere vitenskapelige problemstillinger der kandidaten arbeider i vitenskapelige team</li> <li>- er i stand til å etablere faglige nettverk</li> <li>- kan formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler</li> <li>- kan delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora</li> <li>- kan vurdere behovet for, ta initiativet til og drive innovasjon</li> </ul> |
| <p><i>Fagområder:</i><br/>Fagmiljøet dekker et bredt spekter av fagområder og tverrfaglige områder. Avhandlingen vil vanligvis velges innenfor de forsknings- og utviklingsarbeider som pågår i fagmiljøet eller ved samarbeidende forskningsinstitusjoner tilknyttet NTNU som f.eks. SINTEF eller i tilknytning til samarbeidsprosjekt med andre eksterne virksomheter. Det vitenskapelige arbeidet som skal danne grunnlaget for avhandlingen kan være teoretisk, kombinert teoretisk-eksperimentelt eller hovedsakelig eksperimentelt. Det legges vekt på en effektiv utnyttelse av instituttets data-, felt- og laboratorieressurser.</p> <p>Nedenfor er det listet opp fagområder med eksempler på emneområder som det kan være aktuelt å knytte avhandlingen til:</p> <p><b>Bygg- og anleggsteknikk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anleggs- og byggeteknikk</li> <li>- Brannteknikk</li> </ul>  |

- Bygningsakustikk
- Bygningsforvaltning
- Bygningsfysikk
- Bygningsmaterialer
- Bygningsteknikk
- Prosjektstyring B/A

**Geoteknikk**

- Analyse av stabilitet, jordtrykk, bæreevne, setninger, strømming av vann gjennom jord
- Geodynamikk
- Jordarters mekaniske og dynamiske egenskaper i felt og laboratorium
- Jordarts- og materialmodeller
- Sikkerhetsprinsipper, risikoanalyser

**Marin byggteknikk**

- Arktisk teknologi
- Havnebygging
- Kystteknikk
- Marint fysisk miljø og naturlaster
- Offshore vindteknikk

**Veg, transport og geomatikk**

- Bygging, drift og vedlikehold
- Dimensjonering og materialteknologi
- Fjernmåling
- Fotogrammetri
- Fysikalsk (gravimetrisk) geodesi
- Geografisk informasjonsvitenskap
- Kartografi
- Planlegging og utforming av veger, gater og jernbaner
- Satelittgeodesi
- Trafikkavvikling
- Trafikksikkerhet, atferd og risiko
- Transportinformatikk
- Transportplanlegging og transportøkonomi

Innen alle disse områdene vil bærekraftig infrastruktur være et sentralt område knyttet til emne for avhandlingen.

**Krav til finansiering: jf §§ 5.2 og 5.4**

Ph.d.-programmet skal normalt være fullfinansiert før opptak.



**Opplæringsdelen, jf § 8.1****Obligatorisk kurs:**

IFEL8000 Forskningsmetodikk, vitenskapsteori og etikk (for alle nye ph.d.-kandidater).

**Følgende doktorgradsemner tilbys ved instituttet**

| Emnenr  | Emnetittel            | Sem | Sp   |
|---------|-----------------------|-----|------|
| BA8100  | BYGN BRANNVERN        | H15 | 10,5 |
| BA8104  | MATERIALER – LEVETID  | H15 | 10   |
| BA8105* | FUKT/LUFTTRAN I BYGN  | V17 | 10   |
| BA8107* | INFRASTRUKTUR         | V17 | 7,5  |
| BA8108  | THERMAL INSULATION    | H15 | 10   |
| BA8200  | UTJEVNINGSRREGNING    | V16 | 10,5 |
| BA8202  | FYSIKALSK GEODESI     | H15 | 10,5 |
| BA8203  | STUDIUM AV HAVKLIMA   | H15 | 10,5 |
| BA8205  | FORMIDL AV GEOG INFO  | H15 | 10   |
| BA8301  | MARIN GEOTEKNIKK      | H15 | 10,5 |
| BA8304* | JORDMODELLERING       | H16 | 10   |
| BA8305  | GEODYNAMIKK           | H15 | 10   |
| BA8402  | ISMEKANIKK            | H15 | 10,5 |
| BA8403  | KYST- OG HAVTEKNIKK   | V16 | 10,5 |
| BA8504* | PROSJEKTEVALUERING    | H16 | 7,5  |
| BA8505  | KVAL SIKRING PROSJ    | H15 | 10,5 |
| BA8509  | VERDI KONFL/SAMSP     | H15 | 7,5  |
| BA8510  | FALLTAPSAN VANNTUNN   | H15 | 10   |
| BA8510  | FALLTAPSAN VANNTUNN   | V16 | 10   |
| BA8511  | EMNER I PA            | H15 | 7,5  |
| BA8511  | EMNER I PA            | V16 | 7,5  |
| BA8512  | KONVENSJ TUNNELDRIFT  | H15 | 7,5  |
| BA8512  | KONVENSJ TUNNELDRIFT  | V16 | 7,5  |
| BA8513  | BORING I FJELL        | H15 | 7,5  |
| BA8513  | BORING I FJELL        | V16 | 7,5  |
| BA8604  | SATELLITTGRAVIMETRI   | V16 | 10,5 |
| BA8605  | VIDEREGÅENDE GPS      | V16 | 10,5 |
| BA8607  | VINDTURBINDESIGN      | V16 | 11,5 |
| BA8615  | TS OG TRAFIKANTATFERD | H15 | 7,5  |
| BA8616* | GEOMETRISK UTFORMING  | V17 | 7,5  |
| BA8617  | DRIFT AV VEGER        | V16 | 7,5  |
| BA8618  | STATISTIKK FOR PHD    | H15 | 7,5  |
| BA8619  | DEKKEKONSTRUKSJONER   | H15 | 7,5  |
| BA8620  | FENESTRATION          | V16 | 10   |

\* Emnet undervises ikke i studieåret 2015/2016.

## Beskrivelse av ph.d.-program i Energi- og prosesseteknikk

| Beskrivelse av programmets faglige innhold   |
|--|
| <p><i>Innledning:</i><br/>Ph.d.-programmet i Energi- og prosesseteknikk er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-programmet utformes i samråd mellom kandidat, veileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.</p>  |
| <p><i>Ph.d.-programmets læringsmål:</i><br/>PhD-utdanningen skal gi opplæring i metoder for vitenskapelig arbeid innen fagområdet Energi – og prosesseteknikk, inklusive strømningsteknikk, samt gi erfaring i utførende forskning og internasjonal formidling av oppnådde resultater. Det vitenskapelige arbeidet skal være en integrert del av en helhetlig forskningsvirksomhet ved instituttet, og det skal gi grunnlag for ledende arbeid innen utdanning og forskning, samt i næringsliv og forvaltning.</p>   |
| <p><b>Kunnskaper</b><br/>Ved fullført ph.d.-program i Energi- og prosesseteknikk, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- skal være i kunnskapsfronten innenfor sitt fagområde og kunne vurdere begrensningene i nåværende kunnskap innenfor forskningsfeltet</li> <li>- behersker fagområdets problemstillinger og metoder</li> <li>- kan bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innenfor fagområdet</li> </ul>   |
| <p><b>Ferdigheter</b><br/>Ved fullført ph.d.-program i Energi- og prosesseteknikk, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kan formulere problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid med tilhørende finansieringsplan</li> <li>- kan drive forskning og faglig utviklingsarbeid på et høyt internasjonalt nivå</li> <li>- kan håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet</li> <li>- er i stand til å gjennomføre fagfellevurderinger</li> </ul>  |
| <p><b>Generell kompetanse</b><br/>Ved fullført ph.d.-program i Energi- og prosesseteknikk, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- behersker fagområdets vitenskapsteori</li> <li>- kan identifisere nye relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med faglig integritet</li> <li>- kan håndtere vitenskapelige problemstillinger der kandidaten arbeider i vitenskapelige team</li> <li>- er i stand til å etablere faglige nettverk</li> <li>- kan formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler</li> <li>- kan delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora</li> <li>- kan vurdere behovet for, ta initiativet til og drive innovasjon</li> </ul>  |
| <p><i>Fagområder:</i><br/>Emneområdet for avhandlingen vil ha tilknytning til de forsknings- og utviklingsarbeider som foregår ved instituttet og samarbeidende miljøer. Våre forsknings- og utviklingsarbeider har en sterk industriell tilknytning og er gruppert i fire hovedretninger: Termisk energi, Industriell prosesseteknikk, Energiforsyning og klimatisering av bygninger og Strømningsteknikk. Instituttet har totalt 6000m<sup>2</sup> laboratorieareal og har tilgang på beregningskapasitet gjennom lokale installasjoner og NTNUs tungregneanlegg. Nedenfor er listet opp fagområder med eksempler på emneområder som det kan være aktuelt å knytte avhandlingen til:</p> <p><b>Termisk energi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kompressorer og våtgasskompresjon</li> <li>- Gasturbiner, gasskraft og CO<sub>2</sub>-fangst</li> <li>- Forbrenning</li> <li>- Motorer</li> <li>- Bioenergi</li> <li>- Energiforvaltning/ eksergianalyse</li> <li>- Numerisk varme- og massetransport</li> <li>- Nye energikilder og –systemer</li> </ul> |

- Luftforurensing og gassrensing

**Industriell prosesseteknikk**

- Industriell varmeteknikk
- Kulde- og varmepumpeteknikk
- LNG
- Flerfaseteknikk
- Livsløpsanalyser og systemeteknikk
- Prosessintegrasjon
- Foredling i prosessindustri
- Næringsmiddelteknikk

**Energiforsyning og klimatisering av bygninger**

- Varme- /energisystemer og -planlegging
- Vannbåren varme/fjernvarme
- Energibruk
- Bygningsautomatisering
- Inneklima og klimasystemer inkl. anvendt varmepumpeteknikk
- Ventilasjonsteknikk for industri
- Brann og sikkerhet
- Sanitasjon og bygningshygiene

**Strømningsteknikk**

- Hydrauliske strømningsmaskiner
- Aero- og gassdynamikk
- Flerfasestrømning
- Mikrofluiddynamikk
- Numeriske strømningsberegninger
- Strømningsmekanikk
- Turbulensfysikk

**Krav til finansiering:** jf §§ 5.2 og 5.4

Ph.d.-programmet skal normalt være fullfinansiert før opptak.

**Opplæringsdelen, jf § 7.3****Obligatorisk kurs:**

IFEL8000 Forskningsmetodikk, vitenskapsteori og etikk (for alle nye ph.d.-studenter).

**Følgende doktorgradsemner tilbys:**

| Emnenr   | Emnetittel                                      | Sem | SP  |
|----------|---|-----|-----|
| EP8101   | FORBRENNINGSFYSIKK                              | V16 | 7,5 |
| EP8103 * | TERMISK KRAFT/VARME                             | V17 | 7,5 |
| EP8104   | FASTE BRENSLER                                  | V16 | 7,5 |
| EP8106*  | GASSTURB OG KOMPR                               | V17 | 7,5 |
| EP8108*  | MILJØSYSTEMANALYSE (sommer)                     | H16 | 7,5 |
| EP8110   | EKSERGIANALYSE                                  | H15 | 7,5 |
| EP8111   | VARMEV MODELLERING                              | V16 | 7,5 |
| EP8114*  | INDØKOLO FORSKN METOD                           | V17 | 7,5 |
| EP8119   | INDØK KRYSS ANALYSE                             | H15 | 7,5 |
| EP8121*  | LIVSLØPSANALYSE AV BIOENERGISYSTEMER            | V17 | 7,5 |
| EP8122   | MATERIALSTRØMANALYSE, RESS OG RESIRK            | H15 | 7,5 |
| EP8122   | MATERIALSTRØMANALYSE, RESS OG RESIRK            | V16 | 7,5 |
| EP8200   | VARME/MASSEOVERGANG                             | H15 | 7,5 |
| EP8201   | VARMETR STRÅL/KOND                              | H15 | 7,5 |
| EP8202   | VID IND VARMETEK                                | V16 | 7,5 |
| EP8206   | VID VARME PROSESSER                             | V16 | 7,5 |
| EP8207   | VID AVVANN TØRK TEK                             | H15 | 7,5 |
| EP8208   | VARMETRANSP POR MATR                            | H15 | 7,5 |
| EP8209   | MOD DISPERG FASE                                | H15 | 7,5 |
| EP8300*  | NATURLIG KONVEKSJON                             | V17 | 7,5 |
| EP8301   | ENERGI/KLIMATEKN MOD                            | V16 | 7,5 |
| EP8302   | TERMISKE SYSTEMER                               | V16 | 7,5 |
| EP8402   | VID FLUIDMEKANIKK                               | H15 | 7,5 |
| EP8403   | VID STRØMN MEK                                  | V16 | 7,5 |
| EP8404   | FLERFASEMODELLERING                             | V16 | 7,5 |
| EP8405*  | TURBULENS                                       | H16 | 7,5 |
| EP8406   | REGULERING AV VANNKRAFTVERK                     | V16 | 7,5 |
| EP8407   | HØYTR VANNKRAFTMASKINER                         | H15 | 7,5 |
| EP8408*  | HØYERE ORD MET FLUID                            | H16 | 7,5 |
| EP8409   | MIKROSTRØMNING                                  | H15 | 7,5 |
| EP8410   | HYPERBOLSKE PROBLEM                             | H15 | 7,5 |
| EP8401   | VANNKRAFTVERK (nytt emne – koden er et forslag) | V16 | 7,5 |
|          | *Emnet undervises ikke i studieåret 2015/16     |     |     |

## Beskrivelse av ph.d.-program i Industriell økologi

| Beskrivelse av programmets faglige innhold  |
|---|
| <p><i>Innledning:</i><br/>Ph.d.-programmet i industriell økologi er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-programmet utformes i samråd mellom kandidat, veileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.</p>  |
| <p><i>Ph.d.-programmets læringsmål:</i></p> <p><b>Kunnskaper</b><br/>Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten være i kunnskapsfronten innenfor miljøsystemanalyse og minst et anvendelsesområde, for eksempel design for bærekraft, miljøpolitikk og miljøledelse, eller et teknologiområde som energiteknologi, infrastruktur, produksjonsteknikk eller transport. Kandidaten skal ha metodekunnskap i livssyklusanalyse, materialstrømsanalyse, og kryssløpsanalyse, samt generisk vitenskapelig metode og dens anvendelse innen industriell økologi. Kandidaten skal ha kunnskap til hvordan miljøproblemer og bærekrafttankegangen har blitt utviklet og kjenne til utvalgte viktige publikasjoner som har formet diskusjonen og blitt hjørnesteiner i utvikling av fagfeltet industriell økologi. Kandidaten skal også kunne redegjøre for forhold og avgrensning av industriell økologi til nærliggende fagområder som miljøvitenskap, miljø- og ressursøkonomi, økologisk økonomi, og miljøpolitikk og -ledelse. Kandidaten skal kunne vurdere anvendelsen av ulike metoder innenfor fagområdet, og skal kunne bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier og nye metoder innen fagområdet. Kandidaten skal ha kunnskap om de begrensningene som ligger i de ulike metodene. Industriell økologi er et multidisiplinært fagfelt hvor ny kunnskap ofte utvikles i skjæringspunktet mellom eksisterende metoder og disipliner. Kandidaten skal være i stand til å se nye anvendelsesmuligheter og nye kombinasjonsmuligheter av eksisterende metoder.</p> <p><b>Ferdigheter</b><br/>Ved fullført ph.d.-utdannelse i Industriell Økologi skal kandidaten kunne formulere problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid innenfor fagområdet, inkludert utvikle en finansieringsplan. Kandidaten skal kunne lage miljøsystemanalytiske modeller basert på livssyklusanalyse, materialstrømsanalyse eller kryssløpsanalyse og mulige hybride former og skal klare å komme fram til nye og unike forskningsresultater. Program for Industriell Økologi ligger i den internasjonale forskningsfronten og kandidater skal derfor nå et nivå hvor de kan drive forskning og faglig utviklingsarbeid på et høyt internasjonalt nivå. Spesielt i et multidisiplinært fagfelt som Industriell Økologi er det sentralt å kunne håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet. Kandidaten skal være i stand til å vurdere andres arbeid på samme nivå.</p> <p><b>Generell kompetanse</b><br/>Ved fullført ph.d.-utdannelse i Industriell Økologi skal kandidaten beherske det teoretiske og metodiske fundamentet til industriell økologi. Kandidaten kan identifisere nye relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med faglig integritet. Det stilles store krav til tverrfaglig samarbeid innenfor industriell økologi og kandidater skal kunne håndtere komplekse vitenskapelige problemstillinger der kandidaten arbeider i vitenskapelige team, etablere og utvikle faglige internasjonale nettverk og formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler og delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora. Kandidaten kan vurdere begrensningene ved dagens kunnskapsnivå og kan ta initiativet til og drive innovasjon. Kandidaten skal kunne tilegne seg ny kunnskap innenfor fagområdet.</p> |
| <p><i>Fagområde:</i><br/>Industriell økologi er studien av material- og energiflyt i tilknytning til produksjon og forbruk av varer og tjenester i livsløpsperspektiv, potensielle miljøeffekter fra dette, og hvordan økonomiske, politiske, regulatoriske og sosiale faktorer påvirker flyten, bruken og omdanningen av ressurser i samfunnet. Programmet sikter mot å gi kandidatene et tverrfaglig, teoretisk og metodisk grunnlag for forskning og utviklingsoppgaver knyttet til designforbedringer, utvikling av policy og ledelse, samt kvantitativ og kvalitativ analyse. Dette rettes inn mot hvordan legge til rette for økt bærekraft på ulike nivå (samfunn, sektor, bedrift og produkt), og med hovedvekt på å ta hensyn til miljømessige og økonomiske forhold i et systemperspektiv.</p>  |

**Krav til finansiering:** jf §§ 5.2 og 5.4

Ph.d.-programmet skal normalt være fullfinansiert før opptak.

**Opplæringsdelen, jf § 8.1**

**Obligatorisk kurs:**

IFEL8000 Forskningsmetodikk, vitenskapsteori og etikk (for alle nye ph.d.-kandidater).

**Følgende sentrale doktorgradsemner tilbys ved samarbeidende institutter**

EP8114 Industriell økologi forskningsmetoder er obligatorisk.

I tillegg må ph.d.-kandidaten ta minst to kurs.

| Emnenr   | Emnetittel                     | Sem | Sp  |
|----------|--------------------------------|-----|-----|
| EP8122   | MFA RESOURCES RECYCL           | H15 | 7,5 |
| EP8122   | MFA RESOURCES RECYCL           | V16 | 7,5 |
| EP8119   | IND ØKOL OG KRYSSLØPSANALYSE   | H15 | 7,5 |
| EP8114*  | INDØKOL FORSKN METOD           | V17 | 7,5 |
| EP8108*  | LIFE CYCLE ASSESSMENT (sommer) | H16 | 7,5 |
| EP8121*  | LCA OF BIOENERGY               | V17 | 7,5 |
| IØ8503   | MILJØ OG SAMF.ANSVAR           | V16 | 10  |
| SØK8624* | MILJØ OG RESSURS               | H16 | 10  |
| SØK8624* | MILJØ OG RESSURS               | V17 | 10  |
| PD8301   | BÆREKRAFTIG DESIGN             | H15 | 7,5 |
| PD8301   | BÆREKRAFTIG DESIGN             | V16 | 7,5 |

\* Emnet undervises ikke i studieåret 2015/2016.

## Beskrivelse av ph.d.-program i Geologi og bergteknikk

| Beskrivelse av programmets faglige innhold   |
|--|
| <p><i>Innledning:</i><br/>Ph.d.-programmet i Geologi og bergteknikk er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-programmet utformes i samråd mellom kandidat, veileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.</p>  |
| <p><i>Ph.d.-programmets læringsmål:</i></p> <p><b>Kunnskaper</b><br/>Ved fullført ph.d.-program i Geologi og bergteknikk, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- skal være i kunnskapsfronten i sitt fagområde</li> <li>- behersker fagområdets vitenskapsteori, samt dets geovitenskapelig betingede problemstillinger og metoder</li> <li>- kan bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innenfor fagområdet</li> </ul> <p><b>Ferdigheter</b><br/>Ved fullført ph.d.-program i Geologi og bergteknikk, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kan formulere problemstillinger for, å planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid både under norske og internasjonale forhold</li> <li>- kan drive forskning og faglig utviklingsarbeid på et høyt internasjonalt nivå</li> <li>- kan håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b><br/>Ved fullført ph.d.-program i Geologi og bergteknikk, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kan identifisere nye relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med faglig integritet</li> <li>- kan håndtere vitenskapelige problemstillinger der kandidaten arbeider i vitenskapelige team</li> <li>- kan formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler</li> <li>- kan delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora</li> <li>- kan vurdere behovet for, ta initiativet til og drive innovasjon</li> </ul> |
| <p><i>Fagområder:</i><br/>Emne for avhandlingen velges innenfor instituttets fagområder som er listet opp nedenfor med eksempler på emneområder som det kan være aktuelt å knytte avhandlingen til. Emne for avhandlingen velges i samråd med den ansvarlige faglærer. Det foretrekkes at emner ligger innenfor et av de emneområdene hvor faglærerne ved Institutt for geologi og bergteknikk hittil har hatt sitt virke.</p> <p><b>Berggrunnsgeologi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strukturgeologi/tektonikk</li> <li>- Petrologi/geokjemi</li> <li>- Mineralogi/anvendt mineralogi</li> </ul> <p><b>Ressursgeologi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mineralforekomstgeologi og prospektering</li> <li>- Ressurskartlegging</li> <li>- Geologisk, geofysisk, geokjemisk forekomstmodellering</li> <li>- Fjernanalyse som hjelpemiddel i prospektering og ressurstimering</li> <li>- Økonomisk evaluering og forvaltning av ressurser</li> <li>- Matematisk-geologiske metoder i ressursvaluering</li> <li>- Modellering og estimering av ressurser og reserver på globalt, regional og lokalt nivå</li> <li>- Ressurstimering som grunnlag for prospekteringsstrategier</li> </ul> <p><b>Petroleumsgeofag</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sedimentologi /stratigrafi / reservoargeologi</li> <li>- Diagenese og sedimentpetrologi</li> <li>- Bassengmodellering</li> <li>- Letemodell- og prospektevaluering</li> </ul> <p><b>Ingeniør- og miljøgeologi</b></p>  |

- Ingeniørgeologiske forundersøkelser
- Stabilitet og sikring av undergrunnsanlegg
- Vannlekkasjer i undergrunnsanlegg, injeksjon og tetting
- TBM-driving, borbarhet
- Stabilitet av fjellskråninger
- Bergmekanikk
- Bergspenninger, bergsikring, mekaniske egenskaper av bergarter og bergmasser
- Dimensjonering av underjordiske anlegg, In-situ målinger
- Stabilitet i løsmasser
- Kvartærgeologi
- Glacialgeologi
- Klima
- Grunnvann i fjell og løsmasser
- Uorganisk og organisk forurensning i grunn og grunnvann
- Lav temperatur geotermal energi

#### **Mineralproduksjon**

- Miljø- og ressursteknikk
- Gruvedrift
- Mineralteknikk
- Bergmekanikk
- Mineralressursforvaltning
- HMS
- Prosessmineralogi
- Byggeråstoffer

#### **Krav til finansiering:** jf §§ 5.2 og 5.4

Ph.d.-programmet skal normalt være fullfinansiert før opptak.

#### **Opplæringsdelen,** jf § 8.1

##### **Obligatorisk kurs:**

IFEL8000 Forskningsmetodikk, vitenskapsteori og etikk (for alle nye ph.d.-kandidater).

##### **Følgende doktorgradsemner tilbys:**

| Emnenr      | Emnetittel                                    | Sem | Sp  |
|-------------|---|-----|-----|
| GB8102      | VID MIN OG PETR                               | H15 | 7.5 |
| GB8105      | GEOFYS NAT                                    | H15 | 7.5 |
| GB8110      | JORDSKORPEMAGNETISME                          | V16 | 7.5 |
| GB8201      | TEKTONIKK                                     | V16 | 7.5 |
| GB8303*     | STABIL FJELLSKJÆRING                          | H16 | 7.5 |
| GB8306      | NUM MODELL BERGTEKN                           | V16 | 7.5 |
| GB8310*     | TUNNEL INSTABILITY                            | V17 | 7.5 |
| GB8400      | IT FOR MINERALUTVINN                          | V16 | 9.0 |
| GB8402      | PROSESSMIN VK                                 | V16 | 7.5 |
| GB8406      | BRUDDMEK BERG                                 | V16 | 7.5 |
| GB8503      | SPRED MET JORD/VANN                           | H15 | 7.5 |
| M1031134505 | FYSISK SEDIMENTOLOGI                          | V16 | 7.5 |
| M1110150409 | DOKTORGRADSSEMINAR I<br>GEOLOGI OG            | H15 | 7.5 |
| H1104083803 | MINERALPRODUKSJON<br>FINE PRATICLE PROCESSING | H15 | 7.5 |

\*Emnet undervises ikke i studieåret 2015/2016



## Beskrivelse av ph.d.-program i Konstruksjonsteknikk

| Beskrivelse av programmets faglige innhold  |
|---|
| <p><i>Innledning:</i><br/>Ph.d.-programmet i Konstruksjonsteknikk er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-programmet utformes i samråd mellom kandidat, veileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.</p>   |
| <p><i>Ph.d.-programmets læringsmål:</i></p> <p><b>Kunnskaper</b><br/>Ved fullført ph.d.-program i konstruksjonsteknikk forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- skal være i kunnskapsfronten innenfor sitt fagområde og kunne vurdere begrensningene i nåværende kunnskap innenfor forskningsfeltet</li> <li>- behersker fagområdets problemstillinger og metoder</li> <li>- kan bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innenfor fagområdet</li> </ul> <p><b>Ferdigheter</b><br/>Ved fullført ph.d.-program i konstruksjonsteknikk forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kan formulere problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid med tilhørende finansieringsplan</li> <li>- kan drive forskning og faglig utviklingsarbeid på et høyt internasjonalt nivå</li> <li>- kan håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet</li> <li>- er i stand til å gjennomføre fagfellevurderinger</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b><br/>Ved fullført ph.d.-program i konstruksjonsteknikk forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- behersker fagområdets vitenskapsteori</li> <li>- kan identifisere nye relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med faglig integritet</li> <li>- kan håndtere vitenskapelige problemstillinger der kandidaten arbeider i vitenskapelige team</li> <li>- er i stand til å etablere faglige nettverk</li> <li>- kan formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler</li> <li>- kan delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora</li> <li>- kan vurdere behovet for, ta initiativet til og drive innovasjon</li> </ul> |
| <p><i>Fagområder:</i><br/>Fagmiljøet dekker et bredt spekter av fagområder og tverrfaglige områder. Avhandlingen vil vanligvis velges innen de forsknings- og utviklingsarbeider som pågår i fagmiljøet eller ved samarbeidende forskningsinstitusjoner tilknyttet NTNU, som f.eks. SINTEF. Det vitenskapelige arbeidet som skal danne grunnlag for avhandlingen, kan være teoretisk, numerisk og/eller eksperimentelt.</p> <p>Nedenfor er det listet opp eksempler på emneområder som det kan være aktuelt å knytte avhandlingen til:</p> <p><b>Beregningsmekanikk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generell anvendelse av elementmetoden</li> <li>- Feilestimering og adaptive teknikker</li> <li>- Dynamisk analyse av konstruksjoner</li> <li>- Utvikling av beregningsmetoder for spesielle konstruksjoner</li> <li>- Analysemetoder og løsningsteknikker for ikke-lineære problemer</li> <li>- Modellering av materialer</li> <li>- Tunge numeriske beregninger</li> </ul> <p><b>Faststoffmekanikk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materialmekanikk</li> <li>- Brudd- og skademekanikk</li> <li>- Elektromekaniske systemer</li> <li>- Dynamikk og svingninger</li> <li>- Biomekanikk</li> <li>- Nanoteknologi</li> <li>- Numerisk faststoffmekanikk</li> </ul>  |

**Konstruksjonsinformatikk**

- Produktmodeller for bærende konstruksjoner
- Objektorienterte metoder for utvikling av programvare innen konstruksjonsområdet
- Programmeringsmessige aspekter ved konstruksjonsberegninger og brukergrensesnitt

**Vindteknikk**

- Beregningsmetoder for statisk og dynamisk lastvirkning på grunn av vind
- Modellforsøk i vindtunnel
- Analyse av responsopptak fra fullskala-konstruksjoner

**Eksperimentelle og teoretiske undersøkelser av stål-, aluminium- og trekonstruksjoner**

- Knekning og forskjellige typer brudd av komponenter
- Bruddmekanikk og utmatting av metalliske materialer og sveiseforbindelser
- Respons av stål- og aluminiumskonstruksjoner ved støt, kollisjon og eksplosjonslaster
- Forbindelser og forbindelsesmidler

**Eksperimentelle og teoretiske undersøkelser av armert betong og spenn-betong-konstruksjoner**

- Beregningsmetoder for høyfast betong og spennbetong
- Numerisk simulering av armert betong
- Respons av betongkonstruksjoner ved støt og eksplosjonslaster
- Sikkerhet og funksjon av skadete/reparerte konstruksjoner
- Avanserte beregningsmetoder for bærende murverk

**Betongteknologi**

- Fersk betongs egenskaper, produksjonsegenskaper
- Avansert herdeteknologi
- Bestandighet av armert betong
- Reparasjon av betongkonstruksjoner
- Materialutvikling for høyfast betong og lettbetong

Andre emneområder kan velges etter avtale.

**Krav til finansiering:** jf §§ 5.2 og 5.4

Ph.d.-programmet skal normalt være fullfinansiert før opptak.

**Opplæringsdelen,** jf § 8.1**Obligatorisk kurs:**

IFEL8000 Forskningsmetodikk, vitenskapsteori og etikk (for alle nye ph.d.-kandidater).

**Følgende doktorgradsemner tilbys:**

| Emnenr      | Emnetittel                        | Sem | Sp   |
|-------------|-----------------------------------|-----|------|
| KT8202      | UTMATTINGSANALYSE                 | V16 | 7,5  |
| KT8205      | BESTANDIGHET BETONG               | H15 | 7,5  |
| KT8211      | DYNAMISK ANALYSE                  | H15 | 7,5  |
| KT8212      | NUM SIM BETONG                    | H15 | 7,5  |
| KT8213      | BETONGSTRUKTUR                    | H15 | 7,5  |
| KT8214      | BEREGN KRYP OG SVINN              | V16 | 7,5  |
| KT8215      | IKKELIN ANALYSE EM                | V16 | 7,5  |
| KT8218      | TREMATERIALEGENSKAPER             | H15 | 10,5 |
| KT8302      | REOLOGI OG IKKE-NEWTONSKE FLUIDER | H15 | 7,5  |
| KT8305      | KONTINUUMSMEKANIKK                | H15 | 7,5  |
| KT8306      | PLASTISITETSTEORI                 | H15 | 7,5  |
| J1116222850 | NANOMEKANIKK                      | H15 | 7,5  |

## Beskrivelse av ph.d.-program i Marin teknikk

| Beskrivelse av programmets faglige innhold  |
|---|
| <p><i>Innledning:</i><br/>Ph.d-programmet i Marin teknikk er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-programmet utformes i samråd mellom kandidat, veileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.</p>   |
| <p><i>Ph.d.-programmets læringsmål:</i></p> <p><b>Kunnskaper</b><br/>Ved fullført ph.d.-program i marin teknikk, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- skal være i kunnskapsfronten innenfor sitt fagområde og kunne vurdere begrensningene i nåværende kunnskap innenfor forskningsfeltet</li> <li>- behersker fagområdets problemstillinger og metoder</li> <li>- kan bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innenfor fagområdet</li> </ul> <p><b>Ferdigheter</b><br/>Ved fullført ph.d.-program i marin teknikk, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kan formulere problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid med tilhørende finansieringsplan</li> <li>- kan drive forskning og faglig utviklingsarbeid på et høyt internasjonalt nivå</li> <li>- kan håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet</li> <li>- er i stand til å gjennomføre fagfellevurderinger</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b><br/>Ved fullført ph.d.-program i marin teknikk, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- behersker fagområdets vitenskapsteori</li> <li>- kan identifisere nye relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med faglig integritet</li> <li>- kan håndtere vitenskapelige problemstillinger og skal kunne arbeide i vitenskapelige team</li> <li>- er i stand til å etablere faglige nettverk</li> <li>- kan formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler</li> <li>- kan delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora</li> <li>- kan vurdere behovet for, ta initiativet til og drive innovasjon</li> </ul> |
| <p><i>Fagområder:</i><br/>Nedenfor er det listet opp fagområder med eksempler på emneområder som det kan være aktuelt å knytte avhandlingen til:</p> <p><b>Marin prosjektering:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anvendelse av prosjekteringsteori i marin prosjektering</li> <li>- Prosjekter og drift av farkoster og utstyr for utvinning av ressurser på havbunnen, utvikling av fartøy og utstyr for undervannsoperasjoner</li> <li>- Prosjektering og drift av fartøyer og systemer for fiske, havbruk og transport av fisk, utvikling av fartøy, redskap og utstyr for fiskeri og oppdrett</li> <li>- Utvikling av modeller for bedømmelse av sikkerhet for skip og besetninger, sett i sammenheng med innsatsfaktorer og ulykkesdata</li> <li>- Informasjonsbehandling i engineering og fabrikkasjonsmiljøer</li> <li>- Videreutvikling og bruk av grafisk databehandling av DAK/DAP systemer</li> </ul> <p><b>Marine konstruksjoner:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beregning av virkning av ulykkeslaster så som skipsstøt, fallende laster, brann og eksplosjoner etc.</li> <li>- Utmatting og brudd av sveiste konstruksjoner. Bruddmekanisk dimensjonering. Eksperiment og beregningsmetoder</li> <li>- Analyse av stokastiske dynamiske belastninger og respons for skip, plattformer, havbruk, rør- og flytebroer og andre marine konstruksjoner</li> </ul>  |

- Pålitelighets- og risikoanalyse av konstruksjoner. Lastkombinasjon. Utvikling av rasjonelle dimensjoneringskriterier for skip, plattformer og andre marine konstruksjoner. Kalibrering av regelverk
- Styrkeegenskaper og dynamisk oppførsel av slanke marine konstruksjoner slik som stigerør, rørledninger og forankringskabler, bestemt ved analyse og eksperiment

#### **Marin hydrodynamikk:**

- Bølgeinduserte bevegelser og belastninger av marine konstruksjoner
- Marine operasjoner som forankring, skip-bøye system, kranoperasjoner o.a.
- Hydrodynamiske forhold ved havbruktanlegg
- Ekstreme konstruksjonsbevegelser og kantring i sjøgang
- Sjøegenskaper og sjøbelastninger på hurtiggående fartøy
- Stokastisk analyse av bølger og bølgeinduserte responsvariable
- Framdrift. Propellteori. Thrustere. Vannjet
- Viskøs strømming omkring marine konstruksjoner, CFD
- Avanserte eksperimentelle metoder i marin hydrodynamikk

#### **Marin kybernetikk:**

Marin kybernetikk omhandler matematisk modellering, design og analyse av reguleringsystemer for ulike typer marine operasjoner, fartøystyring, maskinerisystemer og propulsjonssystemer for skip, undervannsfarkoster og andre flytende marine konstruksjoner. Dette inkluderer blant annet:

- Analyse og design av reguleringsystemer på skip og flytere for marine operasjoner under skiftende og krevende forhold (store vanddyb, ekstrem sjø og is) med vekt på ulineære metoder, hybrid regulering, tilstandsestimering, optimalisering, feildeteksjon og feilhåndtering.
- Modellering, regulering og optimalisering av elektrisk kraftgenerering og distribusjon om bord på skip og offshore installasjoner.
- Offshore fornybareenergi med integrert design av reguleringsystemer for elektrisk kraftproduksjon fra for eksempel vindmøller.
- Styring og regulering av undervannsfarkoster med vekt på operasjonelle krav fra marine biologi, undervannsarkeologi og petroleumsvirksomhet.
- Modellering og regulering av fleksible strukturer anvendt innen fiskeri og havbruk og offshore petroleumsvirksomhet.
- Bevegelsesstyring av hurtiggående fartøyer.

#### **Marint maskineri:**

- Tenning og forbrenning av naturgass i motorer
- Utvikling av metoder for evaluering av drivstoffkvalitet
- Mekaniske svingninger, lineære og ikke-lineære, utvikling av både teoretiske og numeriske løsningsmetoder
- Systemanalyse og prosessdynamikk
- Modellering og analyse av drift og vedlikehold for optimaliseringsformål under prosjektering og drift

#### **Nautikk**

- Manøvrering av skip; marine operasjoner

#### **Krav til finansiering: jf §§ 5.2 og 5.4**

Ph.d.-programmet skal normalt være fullfinansiert før opptak.

**Opplæringsdelen, jf § 8.1****Obligatorisk kurs:**

IFEL8000 Forskningsmetodikk, vitenskapsteori og etikk (for alle nye ph.d.-kandidater).

**Følgende doktorgradsemner tilbys ved instituttet**

| Emnenr   | Emnetittel                                | Sem | Sp   |
|----------|---|-----|------|
| MR8100** | TEORI FOR PROSJEKT                        | V16 | 7,5  |
| MR8104** | MAR LOGISTIKK                             | H15 | 7,5  |
| MR8106   | RISIKOBASERT DESIGN FOR ARKTISK TRANSPORT | H15 | 10,5 |
| MR8501*  | VG KONSTR ANAL                            | H15 | 10,5 |
| MR8501*  | VG KONSTR ANAL                            | V16 | 10,5 |
| MR8208*  | SLANKE MARINE KONSTR                      | H15 | 10,5 |
| MR8208*  | SLANKE MARINE KONSTR                      | V16 | 10,5 |
| MR8502   | KONSTR PÅLITELIGHET                       | V16 | 10,5 |
| MR8503*  | STOK MET MAR KONSTR                       | H15 | 10,5 |
| MR8503*  | STOK MET MAR KONSTR                       | V16 | 10,5 |
| MR8300   | HYDRODYN MAR KON 1                        | V16 | 10,5 |
| MR8303   | OVERFLATEB KIN DYN                        | H15 | 10,5 |
| MR8304   | GRENSELAG NÆR HAVB                        | H15 | 10,5 |
| MR8306   | HYDRODYN MAR KON 2                        | H15 | 10,5 |
| MR8308   | EKSP MET HYDRODYN                         | H15 | 7,5  |
| MR8402   | MEK SVINGNINGER                           | H15 | 10,5 |
| MR8404*  | SYSTEMSIKKERHET                           | H15 | 7,5  |
| MR8405   | MOD OG AN AV MASK                         | V16 | 12,5 |
| MR8500   | AVANSERTE TEMA I MARINE REGULERINGSSYSTEM | V16 | 10,5 |

\* Emnet kan undervises både vår og høst hvis det melder seg et tilstrekkelig antall kandidater (min. 3).

\*\* Emnet undervises ved tilstrekkelig antall kandidater (min. 3).

## Beskrivelse av ph.d.-program i Produktutvikling og materialer

| <b>Beskrivelse av programmets faglige innhold</b>  |
|--|
| <p><i>Innledning:</i><br/>Ph.d.-programmet i Produktutvikling og materialer er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-programmet utformes i samråd mellom kandidat, veileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.</p>  |
| <p><i>Ph.d.-programmets læringsmål:</i></p> <p><b>Kunnskaper</b><br/>Ved fullført Ph.d-program i produktutvikling og materialer, forventes at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- skal være i kunnskapsfronten innenfor forskningsområdet for sin avhandling og kunne vurdere begrensningene i nåværende kunnskap innenfor forskningsområdet</li> <li>- behersker fagområdets problemstillinger og metoder</li> <li>- kan bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innenfor fagområdet</li> </ul> <p><b>Ferdigheter</b><br/>Ved fullført ph.d.-program i produktutvikling og materialer, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kan formulere problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid med tilhørende finansieringsplan</li> <li>- kan drive forskning og faglig utviklingsarbeid på et høyt internasjonalt nivå</li> <li>- kan håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet</li> <li>- er i stand til å gjennomføre fagfellevurderinger</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b><br/>Ved fullført ph.d.-program i produktutvikling og materialer, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- behersker fagområdets vitenskapsteori</li> <li>- kan identifisere nye relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med faglig integritet</li> <li>- kan håndtere vitenskapelige problemstillinger der kandidaten arbeider i vitenskapelige team</li> <li>- er i stand til å etablere faglige nettverk</li> <li>- kan formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler</li> <li>- kan delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora</li> <li>- kan vurdere behovet for, ta initiativet til og drive innovasjon</li> </ul> |
| <p><i>Fagområder:</i><br/>Avhandlingen bør ha tilknytning til de forsknings- og utviklingsarbeider som foregår ved instituttet og samarbeidende SINTEF-avdelinger. Det er vanlig at avhandlingen baseres både på eksperimentelle og teoretiske studier. Avhandlingstema kan velges innenfor følgende fagområder:</p> <p><b>DAM ("Design, Analysis and Manufacturing")</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Styring, instrumentering og geometrisk modellering</li> <li>- Kunnskapsbasert ingeniørarbeid (KBE), produktsimulering og datastøttet konstruksjon (CAE)</li> <li>- Produktprogram, plattform og moduler</li> <li>- Maskindeler, produktutvikling og konstruksjon</li> <li>- Samhandling og samhandlingsteknologi i produktutvikling (Collaborative Engineering)</li> <li>- Økologi og livsløpsanalyser</li> <li>- Aluminiumsteknologi</li> <li>- Plastisk forming og produksjon</li> <li>- Støperiteknikk</li> </ul>  |
| <p><b>Materialer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Avanserte kompositter og plastmaterialer</li> <li>- Prosess teknologier</li> </ul>   |

- Forbindelse mellom kompositter, plast og metall
- Langtidsegenskaper og miljøbestandighet.
- Anvendelser i energigenerering (vind, tidevann, olje og gas)
- Beleggteknologi, korrosjon, tribokorrosjon og erosjon
- Mekanisk integritet og dimensjonering mot utmatting
- Tribologi, rotordynamikk og mekaniske svingninger
- Modellering av brudd, bruddmekanikk, multiskala material modellering og nanomekanikk
- Sveiseteknikk

**Krav til finansiering: jf §§ 5.2 og 5.4**

Ph.d.-programmet skal normalt være fullfinansiert før opptak.

**Opplæringsdelen, jf § 8.1**
**Obligatorisk kurs:**

IFEL8000 Forskningsmetodikk, vitenskapsteori og etikk (for alle nye ph.d.-kandidater).

**Følgende doktorgradsemner tilbys ved instituttet**

| Emnenr    | Emnetittel           | Sem | Sp  |
|-----------|----------------------|-----|-----|
| MM8100    | PRODSIM VK           | V16 | 7,5 |
| MM8101    | KONSTR METODIKK      | V16 | 7,5 |
| MM8200 *  | EKSTRUDERING/FORMING | H15 | 7,5 |
| MM8201 ** | STØPERIDRIFT         | V16 | 7,5 |
| MM8300    | PLASTKOMPOSITTER     | V16 | 7,5 |
| MM8404    | MODELLERING AV BRUDD | V16 | 7,5 |
| MM8405    | VIDERERG TRIBOLOGI   | H15 | 7,5 |

\* Emnet gis dersom det er et tilstrekkelig antall kandidater (minimum 2) som har emnet som del av sin obligatoriske fagplan.

\*\* Emnet undervises ikke i studieåret 2015/2016

## Beskrivelse av ph.d.-program i Petroleumsteknologi og anvendt geofysikk

| Beskrivelse av programmets faglige innhold   |
|--|
| <p><i>Innledning:</i><br/>Ph.d.-programmet i Petroleumsteknologi og anvendt geofysikk er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-studiet utformes i samråd mellom kandidat, veileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.</p>   |
| <p><i>Studieprogrammets læringsmål:</i><br/>Instituttets overordnede mål for forskning og teknologiutvikling, er maksimal utnyttelse av ressursene på norsk sokkel. Med dette for øye, er målet for ph.d.-utdanningen ved instituttet å utdanne spesialister innen de forskjellige fagdisiplinene som enten blir forskere og/eller lærere på universitetsnivå, eller fagekspert i olje- og gassindustrien.</p>   |
| <p><b>Kunnskap</b><br/>Ved fullført ph.d.-program i Petroleumsteknologi og anvendt geofysikk, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- skal være i kunnskapsfronten innenfor sitt fagområde og kunne vurdere begrensningene i nåværende kunnskap innenfor forskningsfeltet</li> <li>- behersker fagområdets problemstillinger og metoder</li> <li>- kan bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innenfor fagområdet</li> </ul>   |
| <p><b>Ferdigheter</b><br/>Ved fullført ph.d.-program i Petroleumsteknologi og anvendt geofysikk, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kan formulere problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid med tilhørende finansieringsplan</li> <li>- kan drive forskning og faglig utviklingsarbeid på et høyt internasjonalt nivå</li> <li>- kan håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet</li> <li>- er i stand til å gjennomføre fagfellevurderinger</li> </ul>  |
| <p><b>Generell kompetanse</b><br/>Ved fullført ph.d.-program i Petroleumsteknologi og anvendt geofysikk, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- behersker vitenskapsteori generelt</li> <li>- kan identifisere nye relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med faglig integritet</li> <li>- kan håndtere vitenskapelige problemstillinger der kandidaten arbeider i vitenskapelige team</li> <li>- er i stand til å etablere faglige nettverk</li> <li>- kan formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler</li> <li>- kan delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora</li> <li>- kan vurdere behovet for, ta initiativet til og drive innovasjon</li> </ul> |
| <p><i>Fagområder:</i><br/>Nedenfor er det listet opp fagområder med eksempler på emneområder som det kan være aktuelt å knytte avhandlingen til:</p>   |
| <p><b>ANVENDT GEOFYSIKK</b></p> <p><b>Seismikk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geofysisk tolkning</li> <li>- Instrumentering og datainnsamling</li> <li>- Litologi og fluidprediksjon</li> <li>- Matematisk geofysikk</li> <li>- Migrasjon og modellering</li> <li>- Prosessering av seismiske data</li> </ul>  |



- 4D-seismikk
- Bergartsfysikk

#### **Ikke-seismiske metoder**

- Elektromagnetiske målinger
- Modellering og inversjon av EM data
- Gravimetri/magnetometri
- Ingeniørgeofysikk

#### **Petrofysikk**

- Borhullslogging
- Bergartsfysikk

### **PETROLEUMSTEKNOLOGI**

#### **Boreteknologi**

- Metodikk/teknologi for underbalansert boring (UBD) eller detaljer innenfor dette
- System/metodikk/teknologi for dypvannsboring eller detaljer innenfor dette
- Borehullshydraulikk; derunder trykkontroll under boring (programutvikling), brønnsementering (metoder for å hindre gasslekkasje), boreslamteknologi (HTHP-brønner)
- Retningsstyring av hullbanen
- Hullstabilitet; derunder interaksjon mellom boreslam og geologiske formasjoner
- Metode for erfaringsoverføring

#### **Petroleumsproduksjon**

- Tofase strømning: spesielt rettet mot transiente effekter
- Separasjon: utvikling eller utprøving av nye metoder for å skille væske og gass
- Brønntstyr: strømningsforhold i brønnen, komplettering
- Produksjon ved hjelp av horisontale brønner
- Undervannskomplettering
- Gassteknologi, gassfelter
- Optimering av produksjonsstrategi: brønner, lokalisering, produksjonssystemer

#### **Reservoarteknologi**

- Faseoppførsel
- Faselikevekt og volumetrisk oppførsel ved hjelp av EOS, komposisjonell modellering, modifikasjon av Black Oil PVT beskrivelse for bruk ved gassinjeksjon
- Brønntesting
- Analytiske løsninger, akustisk måling av væsknivå for bruk i brønntesting, effekt av tidevannsbølger på fuktegenskaper, tolkning av tester, testing av gassbrønner, utvikling av trykkderivert typekurve
- Strømningsforsøk i laboratoriet
- Bestemmelse av reservoarparametre som for eksempel elektriske egenskaper, fuktegenskaper, 2- og 3-fase kapillærtrykk og relativ permeabilitet
- Fortrengning av olje med naturgass, vann, vann tilsatt kjemikalier, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, etc. Mikrobiell økt oljeutvinning
- Utvikling av modeller, modelleringsteknikker, simulering av utvinningsmetoder.
- Formasjonsevaluering
- Reservoargeomekanikk

#### **Krav til finansiering: jf §§ 5.2 og 5.4**

Studenten må skaffe finansiering selv

**Opplæringsdelen, jf § 8.1****Obligatorisk kurs:**

IFEL8000 Forskningsmetodikk, vitenskapsteori og etikk (for alle nye ph.d.-kandidater).

**Følgende doktorgradsemner tilbys:**

| Emnenr                | Emnetittel           | Sem | Sp   |
|-----------------------|----------------------|-----|------|
| PG8104                | SEISMISK RESMONITOR  | V16 | 10,0 |
| PG8106                | MATEM GEOF           | H15 | 7,5  |
| PG8108 <sup>1</sup>   | EL MAG SEISM INVERS  | V16 | 12,5 |
| PG8202                | GEOFYSISK TOLKNING   | H15 | 7,5  |
| PG8300 <sup>2</sup>   | FORMASJONSFYSIKK     | H15 | 7,5  |
| PG8501                | ERFARINGSOVERF BOR   | H15 | 7,5  |
| PG8600                | NUM MET RESERVOARSIM | V16 | 7,5  |
| PG8601 <sup>2,3</sup> | NUMERISKE RES MOD    | H17 | 7,5  |
| PG8603 <sup>1</sup>   | SPES RESERVOARMOD    | V16 | 7,5  |
| PG8604 <sup>1</sup>   | FASE-OPPF PETR RES   | V16 | 7,5  |
| PG8605                | ØKT OLJEUTVINNING    | V16 | 7,5  |
| PG8606 <sup>1</sup>   | DOBBEL PORØSITET     | V16 | 7,5  |
| PG8607 <sup>2</sup>   | RES OG PROD-GASS     | H15 | 7,5  |
| L1106124512           | TRYKKSTYRT BORING    | H15 | 7,5  |

<sup>1</sup> Emnet undervises etter avtale med faglærer.<sup>2</sup> Emnet undervises hvert andre år.<sup>3</sup> Emnet undervises ikke i studieåret 2015-2016.

## Beskrivelse av ph.d.-program i Produksjons- og kvalitetsteknikk

### Beskrivelse av programmets faglige innhold

#### *Innledning:*

Ph.d.-programmet i Produksjons- og kvalitetsteknikk er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-programmet utformes i samråd mellom kandidat, veileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.

#### *Ph.d.-programmets læringsmål:*

Den generelle målsettingen for ph.d.-utdanningen ved IVT gjelder også for Institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk (IPK). Ph.d.-utdanningen har to hovedsiktemål:

- Kandidaten skal lære å bli forsker
- Kandidaten skal frambringe forskningsresultater som kan publiseres i anerkjente faglige tidsskrifter

#### **Kunnskaper**

Ved fullført ph.d. program på IPK, forventes det at kandidaten skal:

- Ha dyp faglig kunnskap innenfor minst et av instituttets sentrale fagområder
- Være kjent med og kunne benytte de teoriene og metodene som danner grunnlaget for sitt forskningsområde
- Være kjent med forskningsfronten innenfor sitt fagområde samt viktige utviklingstrender sett fra et vitenskapelig og teknologisk perspektiv
- Ha dyp innsikt i vitenskapsteori og vitenskapsmetodikk som er relevant for fagområdet

#### **Ferdigheter**

Ved fullført ph.d. program på IPK, forventes det at kandidaten skal:

- Kunne identifisere og formulere forskningsspørsmål og drive forskning og faglig utviklingsarbeid på et høgt internasjonalt nivå
- Kunne utvikle ny kunnskap, teorier og metoder innen sitt fagområde
- Selvstendig kunne bruke tilegnet kunnskap, teori og metoder for å finne helhetlige løsninger på relevante teknologiske problemstillinger
- Selvstendig og kritisk kunne vurdere modeller, metoder, analyseverktøy, beregninger og løsninger, og velge mellom alternative løsninger ut fra et vitenskapelig synspunkt
- Kunne håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet
- Kunne formidle og kommunisere komplekse og avanserte teorier og resultater til spesialister og allmennheten

#### **Generell kompetanse**

Ved fullført ph.d. program på IPK, forventes det at kandidaten skal:

- Kunne forklare sitt fagområdes rolle i et helhetlig samfunnsperspektiv og kunne vurdere etiske problemstillinger knyttet til praktisk anvendelse av fagområdet
- Kunne formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler
- Ha et internasjonalt perspektiv på sitt fagområde og ha evne til internasjonal samhandling gjennom deltakelse i debatter i internasjonale fora
- Kunne identifisere behovet for videre/ny forskning og innovasjon innenfor sitt fagområde

**Fagområder:**

Nedenfor er det listet opp fagområder med eksempler på emneområder som kan være aktuelt å knytte avhandlingen til:

**Produksjonssystemer**

- Roboter og automatisering
- Intelligent produksjon
- Verktøymaskiner
- Materialavvirkende bearbeiding
- Dataintegret tilvirkning

**Produksjonsledelse**

- Produksjonslogistikk
- Verdikjedestyring
- Produksjonsstrategi

**Prosjekt- og kvalitetsledelse**

- Prestasjonsmåling
- Produktivitetsteknikk
- Kvalitetsledelse
- Prosjektstyring

**Sikkerhet, pålitelighet og vedlikehold**

- Pålitelighetsanalyse
- Risiko- og sårbarhetsanalyse
- Vedlikeholdsstyring
- Vedlikeholdsoptimalisering
- Produktsikkerhet
- Systemsikkerhet

**Opptakskrav til programmet, jf. § 5.1 i ph.d.-forskriften**

*(ønsket/mulig grunnutdanning og eventuelt obligatoriske emner som kreves for kvalifisering til opptak til programmet)*

Opptakskrav: Mastergrad innenfor produksjons- og kvalitetsteknikk (produksjonssystemer, produksjonsledelse, prosjekt- og kvalitetsledelse, sikkerhet, pålitelighet og vedlikehold), industriell økonomi eller tilsvarende.

**Krav til finansiering: jf §§ 5.2 og 5.4**

Søker må dokumentere finansiering av programmet inklusive oppholdsutgifter.

**Opplæringsdelen:** jf § 8.1

IFEL8000 Forskningsmetodikk, vitenskapsteori og etikk (for alle nye ph.d.-kandidater).

**Følgende doktorgradsemner tilbys:**

| Emnenr                       | Emnetittel   | Sem | Sp  |
|------------------------------|--|-----|-----|
| PK8100                       | AVANSERT ROBOTTEKNIKK                                      | V16 | 7,5 |
| PK8102                       | MATERIALAVVIKENDE BEARBEIDING                              | V16 | 7,5 |
| PK8103                       | AVANSERT CI TEKNIKK  | V16 | 7,5 |
| PK8106                       | KD og DM   | V16 | 7,5 |
| PK8200*                      | RISIKOMODELLERING OG RISIKOINDIKATORER                     | H16 | 7,5 |
| PK8201*                      | SYSTEMPÅLITELIGHET   | H16 | 7,5 |
| PK8202                       | ANALYSE, MODELLERING OG STYRING I INDUSTRIELLE VERDIKJEDER | V16 | 7,5 |
| PK8203                       | PRESTASJONSMÅLING OG PRESTASJONSINDIKATORER                | H15 | 7,5 |
| PK8205                       | UTGÅR FRA 2015/2016  |     | 7,5 |
| PK8206*                      | SIV (Styring i IKT og i industrielle verdikjeder)          | H16 | 7,5 |
| PK8207                       | MAINTOP (Vedlikeholdsoptimalisering)                       | V16 | 7,5 |
| PK8209                       | UTGÅR FRA 2015/2016  |     | 7,5 |
| PK8210                       | SYSTEMTEKNIKK  | V16 | 7,5 |
| PK8211                       | SAMSPILL OG KOMMUNIKASJON I PROSJEKTER                     | V16 |     |
| PK82XX<br>(endelig fagkode?) | FLEKSIBILITET I PROSJEKTER                                 | H15 | 7,5 |

\*Emnet undervises ikke i studieåret 2015/2016

## Beskrivelse av ph.d.-program i produktdesign

| Beskrivelse av programmets faglige innhold   |
|--|
| <p><i>Innledning:</i><br/>Ph.d.-programmet i Industriell design er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-programmet utformes i samråd mellom kandidat, veileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.</p>  |
| <p><i>Ph.d.-programmets læringsmål:</i></p> <p><b>Kunnskaper</b><br/>Ved fullført ph.d.-program i industriell design forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- skal være i kunnskapsfronten innenfor sitt fagområde og kunne vurdere begrensningene i nåværende kunnskap innenfor forskningsfeltet</li> <li>- skal ha kunnskap innen sitt fagområdets nyeste teorier, metoder, problemstillinger og akademisk debatt som foregår</li> <li>- skal kunne forstå fagområdets relevans i en industriell- og samfunnssammenheng.</li> <li>- skal kunne forstå hvordan design og designforskning kan bidra til verdiskaping</li> <li>- skal kunne forstå dynamikken rundt "brukersentrert designinnovasjon" og hvordan dette kan bli innarbeidet i strategiske og industrielle designprosesser</li> <li>- skal ha en bred forståelse for hvordan designforskningsaktiviteter generelt kan formidles i en ingeniørvitenskapelig sammenheng</li> </ul> <p><b>Ferdigheter</b><br/>Ved fullført ph.d.-program i industriell design forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- skal ha etablert et faglig relevant internasjonalt nettverk i sitt fagområde</li> <li>- kan anses som vitenskapelig ekspert i sitt fagområde, både i dette nettverket og i andre relevante media</li> <li>- kan identifisere behov for, og motivere til videre faglige utvikling ved å formulere, nye relevante problemstillinger, og å planlegge forskningsarbeid for å besvare disse</li> <li>- er i stand å spille en viktig rolle i videre utvikling av det vitenskapelige fagfeltet industriell design</li> <li>- kan håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet</li> <li>- er i stand til å gjennomføre fagfelleverdinger</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b><br/>Ved fullført ph.d.-program i industriell design, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- behersker fagområdets vitenskapsteori</li> <li>- kan identifisere nye relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med faglig integritet</li> <li>- kan formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler</li> <li>- kan delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora</li> <li>- kan vurdere behovet for, ta initiativet til og drive innovasjon</li> <li>- kan gjennomføre forskningsarbeid på høyt internasjonalt vitenskapelig nivå, og i en stor grad av uavhengighet, med fokus på samarbeid med relevante nettverkpartnere</li> </ul> |
| <p><i>Fagområder:</i><br/>Avhandlingen vil normalt ha tilknytning til de forsknings- og utviklingsarbeider som pågår i fagmiljøet og ved samarbeidende forsknings- og utviklingsinstitusjoner. Forskningen baseres hovedsaklig på prosjekter finansiert av NFR og/eller næringsliv. Det vitenskapelige arbeidet som danner grunnlaget for avhandlingen vil vanligvis være basert på både teoretiske og eksperimentelle studier. Nedenfor er listet opp fagsområder med eksempler på emneområder som det kan være aktuelt å knytte avhandlingen til:</p> <p><b>Designstrategier</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Offentlig design</li> <li>- Identitetsdesign og merkevarebygging</li> <li>- Gjennomføring av designstrategier i organisasjoner</li> </ul>  |

**Designmetodikk**

- Produktutvikling og designmetodikk
- Kreative metoder og prosesser
- Estetikk og kommunikasjon
- Materialer, produksjonsprosesser og byggeskikk

**Økologisk design**

- Miljøriktig produktdesignmetodikk
- Livsløpsanalyser og miljøregnskap
- Faktor 10 konsekvenser for design

**Interaksjonsdesign**

- Brukersentrert design og universell design
- Brukergrensesnittdesign og arbeidssystemer
- Kognitivpsykologi i menneske-maskin interaksjon

**Krav til finansiering:** jf §§ 5.2 og 5.4

Ph.d.-programmet skal normalt være fullfinansiert før opptak.

**Opplæringsdelen, jf § 8.1****Obligatorisk kurs:**

IFEL8000 Forskningsmetodikk, vitenskapsteori og etikk (for alle nye ph.d.-kandidater).

**Følgende doktorgradsemner tilbys:**

| Emnenr | Emnetittel         | Sem | Sp  |
|--------|--------------------|-----|-----|
| PD8300 | DESIGNFORSKNING    | V16 | 7,5 |
| PD8301 | BÆREKRAFTIG DESIGN | H15 | 7,5 |
| PD8301 | BÆREKRAFTIG DESIGN | V16 | 7,5 |
| PD8401 | INTERAKSJONSDESIGN | V16 | 7,5 |

## Beskrivelse av ph.d.-program i Vann- og miljøteknikk

| Beskrivelse av programmets faglige innhold   |
|--|
| <p><i>Innledning:</i><br/>Ph.d.-programmet i Vann- og miljøteknikk er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for phd-programmet utformes i samråd mellom kandidat, veileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.</p>   |
| <p><i>Ph.d.-programmets læringsmål:</i></p> <p><b>Kunnskaper</b><br/>Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten være i kunnskapsfronten innenfor ett av programmets fagområder, dvs vann- og avløpsteknikk eller vassdragsteknikk. Kandidaten skal kunne vurdere anvendelsen av ulike metoder innenfor et av disse fagområdene, og skal kunne bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier og nye metoder innen fagområdet.</p> <p><b>Ferdigheter</b><br/>Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten kunne formulere problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning innenfor ett av programmets fagområder, dvs vann- og avløpsteknikk eller vassdragsteknikk. Kandidaten skal kunne drive forskning på høyt internasjonalt nivå, og kunne håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på området. Kandidaten skal kunne vurdere andres arbeid på samme nivå.</p> <p><b>Generell kompetanse</b><br/>Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten kunne utøve sin forskning med faglig og etisk integritet. Kandidaten skal kunne delta i komplekse tverrfaglige arbeidsoppgaver og prosjekter, formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler, delta i debatter innenfor sitt fagområde i internasjonale fora og vurdere behovet for å ta initiativ til å drive innovasjon. Kandidaten skal hurtig kunne tilegne seg ny kunnskap innenfor fagområdet.</p> |
| <p><i>Fagområder:</i><br/>Nedenfor er listet opp fagområder med eksempler på emneområder som det kan være aktuelt å knytte avhandlingen til:</p> <p><b>Vassdragsteknikk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flomanalyser og flomsikring</li> <li>- Sedimenthandtering</li> <li>- Tilsigsprognosering</li> <li>- Snøhydrologi og isproblemer i vassdrag</li> <li>- Numerisk hydraulikk og CFD</li> <li>- Miljøvirkninger av vassdragsregulering</li> <li>- Hydrauliske forhold i vassdrag</li> <li>- Hydrauliske forhold i vannkraftsystemer</li> </ul> <p><b>Vannforsynings- og avløpsteknikk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Overvannsteknologi</li> <li>- Ledningsteknologi</li> <li>- Analyse av urbane vannsystem</li> <li>- Korrosjonskontroll i VA-nett</li> <li>- Miljøhygiene</li> <li>- Behandling av drikkevann</li> <li>- Rensing av avløpsvann</li> <li>- Håndtering av slam fra renseanlegg</li> </ul>  |
| Krav til finansiering: jf §§ 5.2 og 5.4  |
| Ph.d.-programmet skal normalt være fullfinansiert før opptak.  |



**Opplæringsdelen, jf § 8.1****Obligatorisk kurs:**

IFEL8000 Forskningsmetodikk, vitenskapsteori og etikk (for alle nye ph.d.-kandidater).

**Følgende doktorgradsemner tilbys:**

| Emnenr      | Emnetittel                     | Sem | Sp  |
|-------------|--------------------------------|-----|-----|
| VM8104      | HYDROINFORMATIKK*              | H15 | 7,5 |
| VM8105      | ADV HYDROLOGI*                 | H15 | 7,5 |
| VM8107      | HYDRAULIKK                     | H15 | 7,5 |
| VM8200      | VIDEREG VANNR TEKN             | H15 | 7,5 |
| VM8200      | VIDEREG VANNR TEKN             | V16 | 7,5 |
| VM8201      | BIOLOGISK VANNRENS             | H15 | 7,5 |
| VM8201      | BIOLOGISK VANNRENS             | V16 | 7,5 |
| VM8202      | OVERVANNSHÅNTERING             | H15 | 7,5 |
| VM8203      | VIDEREG VANN-KJEMI             | V16 | 7,5 |
| VM8205      | VA SYSTEMER                    | V16 | 7,5 |
| VM8206      | EMNER I VA SYSTEMER            | H15 | 7,5 |
| VM8206      | EMNER I VA SYSTEMER            | V16 | 7,5 |
| VM8207      | FELTKURS FOR VANN OG MILJØTEK. | V16 | 7,5 |
| H102433644  | SCIENTIFIC PUBL                | V16 | 7,5 |
| K1017081625 | EMNER I VASSDRAGSMILJØ         | H15 | 7,5 |

## FACULTY OF NATURAL SCIENCES AND TECHNOLOGY

The PhD programmes are standardized to 180 credits (3 years) including academic and methodological schooling, amounting to 30 credits. The residual 150 credits, which constitute by far the largest and most important part of the research education, are devoted to the research project carried out under academic supervision.

### The Faculty of Natural Sciences and Technology offers the following PhD programmes:

- PhD in Biology
- PhD in Biophysics
- PhD in Biotechnology
- PhD in Chemistry
- PhD in Chemical Engineering
- PhD in Physics
- PhD in Materials Science and Engineering
- PhD in Medical Technology - Hosted by the Faculty of Medicine, for more information about the programme: <http://www.ntnu.edu/studies/phmedt>

### Application for admission

All PhD candidates need to apply to be enrolled in a PhD programme by filling out an application form. The main supervisor and the Department give their recommendation before the application is approved by the PhD Programme Board. Admission to all the programmes is decided by the Faculty of Natural Sciences and Technology. It is required that you apply for admission no later than 3 months after you are employed. Applications to the PhD programmes can be submitted at any time.

### Admission requirements

Applicants for the PhD programmes at the Faculty of Natural Sciences must have a relevant master's degree or equivalent education, with a strong academic record.

Applicants are required to have a weighted average grade of B or higher (in accordance with NTNU's grading system) in the two last years of their master's degree (equivalent to 120 ECTS credits). The weighted average grade of the applicant's bachelor degree or equivalent education must be C or higher. Before you can apply for admission to one of the PhD programmes, the funding of the study period, including running costs, must be confirmed.

### Organised training plan

The PhD education programme has a prescribed duration of three years of full time study (180 ECTS). A minimum of 30 ECTS credits (equivalent to six months of fulltime study) have to be covered by an organised academic training plan. The training plan has to consist of courses within natural sciences or technology.

A minimum of 20 ECTS credits have to be PhD courses listed in the PhD Study Handbook, or from equivalent programmes at other academic institutions in Norway or abroad.

***The course MN8000 "Doing Science: Methods, Ethics & Dissemination" is mandatory for all PhD candidates admitted after 1 July 2015.***

The remaining 10 credits can consist of an Individual Study Syllabus or advanced-level Master's courses. An Individual Study Syllabus should have a minimum of 3 credits, and should not overlap with existing courses. The Syllabus must be on a PhD-level and should be within the Professor's subject area. The Syllabus is to be approved by the PhD programme board well before the planned examination.

The Faculty has approved a small selection of courses from the master's course catalogue which can be approved as PhD courses. Information about PhD courses at NTNU: [PhD Courses](#)

Advanced courses with varying content (for example "Advanced Biology" and "Advanced physics / theoretical Physics / Biophysics "), must in general be followed by minimum three candidates. Course description and examination will be the same in each realization. Several realizations with the same course code can be arranged simultaneously.

Courses must be weighted with a minimum of 3 credits to be approved as a part of the organized training plan for PhD.

Candidates must apply to the Faculty to make changes in the approved training plan. The application must be prepared together with the main supervisor and be recommended by the PhD programme board.

### **Assessment**

All the courses or academic training approved for the PhD programmes require a final assessment in form of an exam, report or other assessments.

Examination of PhD courses at the Faculty is assessed by a mark passed/not passed, where passed correspond to a score of 70 points on a scale from 0 to 100. Approved courses from other faculties will follow the grading scale at those faculties.

Master courses must be passed with the grade A or B. The candidate can retake the exam only once.

### **Supervision**

The main supervisor of the PhD candidates is normally employed at the Faculty of Natural Sciences and Technology, either as full or adjunct professor or as assistant professor. Any deviation from this regulation has to be recommended by the Research Committee at the Faculty for Natural Sciences and Technology and be approved by the Dean.

All PhD candidates should also have one or several co-supervisors. Mentors could in addition be assigned. Co-supervisors should have a PhD degree. Post docs, researchers and professor emeritus may act as co-supervisors based on a recommendation from the Head of the Department where the PhD programme is based.

### **Other requirements**

A project description, submitted no later than 6 month after enrolment in the PhD programme is mandatory for all PhD candidates.

As a part of the quality assurance of the PhD programmes, the PhD candidates are also required to respond to a yearly progress report to address possible deviation in the progress.

### **Other information**

Admission is to be formalised by a written agreement: "Agreement concerning admission to the organised PhD programme". The agreement should be signed by the candidate, supervisors, the Department, the Faculty and by any external institutions involved.

Compulsory for all the PhD candidates is a PhD information day arranged in the beginning of each semester. Relevant topics for this seminar are: Ethics, Human-Resources, PhD-studies – the administrative process and Popular disseminations.

### **The Research Committee at the Faculty of Natural Sciences and Technology**

The Research Committee serves as an advisory body for the Dean and the Faculty Board. The primarily task of the Committee is the following-up of the Faculty's research strategy, serving

as an advisory body for grants of research sabbaticals , doctoral travel grants and prioritizing applications for research equipment.

The Research Committee has an overall responsibility for the PhD education, including quality control of admission and implementation of candidates in the PhD programmes.

### PhD Programme Board

The PhD Programme Boards are primarily an advisory commission for the Dean, the Head of Department and The Research Committee. The PhD Programme Board is responsible for suggesting the academic content, structure and implementation of relevant study programmes within the adopted guidelines and directions, delegated from the Dean.

The PhD Programme Boards are chaired by:

- PhD Programme in Biology: Professor Augustine Arukwe
- PhD Programme in Biotechnology: Professor Kjell Morten Vårum
- PhD Programme in Biophysics & Physics: Associate Professor Erik Wahlstrøm
- PhD Programme in Chemistry: Professor Signe Kjelstrup
- PhD Programme in Chemical Engineering: Professor Sigurd Skogestad
- PhD Programme in Materials Science and Engineering: Professor Knut Marthinsen
- PhD Programme in Medical Technology: Professor Hans Torp

### Information about PhD studies at the Faculty of Natural Sciences and Technology:

<http://www.ntnu.edu/nt/phd>

#### Forms, rules and regulations

Can be found listed on the Faculty's webpage:

<https://innsida.ntnu.no/wiki/-/wiki/English/PhD+Studies+-+NT>

#### Contact information:

Higher Executive Officer Anne Sæther, 73 59 38 27, [anne.sether@ntnu.no](mailto:anne.sether@ntnu.no)

### The Faculty of Natural Sciences and Technology offers the following PhD courses:

| Code   | Course name  | Semester | Credits |
|--------|--|----------|---------|
| MN8000 | Doing Science: Methods, Ethics & Dissemination                                     | A15      | 7,5     |
| BI8002 | Advanced Biosystematics  | S17      | 7,5     |
| BI8010 | Systems Biology: Examples from Current Literature                                  | 15-16    | 7,5     |
| BI8011 | Seminars in Cell, Molecular Biology and Genomics                                   | S        | 7,5     |
| BI8021 | Neurobiology   | S16      | 7,5     |
| BI8030 | Advanced fishbiology   | S16      | 7,5     |
| BI8060 | Bio Optical Properties and Pigmentation in Plants, Algeas and Marine Invertebrates | A15      | 7,5     |
| BI8071 | Biomarkers   | A16      | 7,5     |
| BI8081 | Advanced Conservation Biology  | A16      | 7,5     |
| BI8082 | Evolutionary and ecological genetics   | S16      | 7,5     |
| BI8091 | Advanced Biology   | A/S      | 7,5     |
| BO8031 | Plant Ecology III  | A15      | 7,5     |
| ZO8026 | Temperature Physiology   | A15      | 7,5     |
| ZO8027 | Respiration Physiology   | A15      | 7,5     |
| BT8101 | Microbial Ecology  | A15      | 9,0     |
| BT8105 | Prokaryote Molecular Biology   | S17      | 7,5     |
| BT8113 | Biomaterials   | A16      | 7,5     |
| BT8114 | Marine Biochemistry  | S17      | 7,5     |

|        |   |         |      |
|--------|---|---------|------|
| BT8115 | Protein Structures  | S17     | 7,5  |
| BT8116 | Experimental Methods in Biopolymer Chemistry and Glycobiology     | S16     | 7,5  |
| BT8117 | Marine Lipids   | S17     | 7,5  |
| BT8118 | Systems biology modelling of cellular metabolism                  | A16     | 7,5  |
| FY8102 | Electron Microscopy and Diffraction                               | A16     | 7,5  |
| FY8104 | Application of Symmetry Groups in Physics                         | A15     | 7,5  |
| FY8201 | Polymer Physics   | A/S     | 7,5  |
| FY8203 | Soft Condensed Matter   | S16     | 7,5  |
| FY8302 | Quantum Theory of Solids  | A       | 7,5  |
| FY8303 | Phase Transitions and Critical Phenomena                          | S16     | 7,5  |
| FY8304 | Mathematical Approximation Methods in Physics                     | A16     | 7,5  |
| FY8305 | Functional Integral Methods in Condensed Matter Physics           | A16     | 7,5  |
| FY8403 | Biopolymer Gels and Networks                                      | S17     | 7,5  |
| FY8408 | Introduction to MR imaging  | A15     | 4,0  |
| FY8409 | Radiation Therapy Physics   | A       | 4,0  |
| FY8410 | Light and Force Based Molecular Imaging                           | A15     | 5,0  |
| FY8502 | Advanced Biophysics   | A/S     | 7,5  |
| FY8503 | Advanced Theoretical Physics                                      | A/S     | 7,5  |
| FY8504 | Advanced Experimental Physics                                     | A/S     | 7,5  |
| FY8308 | Advanced Quantum Field Theory                                     | A15     | 7,5  |
| KJ8059 | Chromatography, advanced course                                   | A       | 7,5  |
| KJ8072 | Advanced Aquatic Chemistry  | A       | 10,0 |
| KJ8107 | New Concepts in Organic Synthesis                                 | A16     | 7,5  |
| KJ8108 | Heterocyclic chemistry  | A15     | 7,5  |
| KJ8205 | Advanced Molecular Modelling                                      | A16     | 7,5  |
| KJ8206 | Advanced Quantum Chemical Methods                                 | S16     | 7,5  |
| KJ8209 | Application of advanced chemometric methods                       | S       | 7,5  |
| KP8091 | Advanced Chemical Engineering                                     | A/S     | 7,5  |
| KP8102 | Wood Chemistry in Pulping and Paper Making                        | A15     | 9,0  |
| KP8105 | Mathematical Modelling and Model Fitting                          | A15     | 7,5  |
| KP8106 | Gas Cleaning with Chemical Solvents                               | A15     | 9,0  |
| KP8107 | Advanced Course in Membrane Separation Processes/Liquid Processes | S16     | 9,0  |
| KP8110 | Membrane Gas Purification, advanced course                        | S17     | 9,0  |
| KP8115 | Advanced Process Control  | A       | 7,5  |
| KP8128 | Advanced Reactor Modelling  | S       | 12,5 |
| KP8129 | Colloid Chemistry for Process Industry                            | S16     | 7,5  |
| KP8130 | Systembiology, Modelling and Analysis                             | A15     | 7,5  |
| KP8131 | Crystallization and Particle Design                               | A15     | 7,5  |
| KP8132 | Applied Heterogeneous Catalysis                                   | A15     | 7,5  |
| KP8133 | Characterization of Heterogeneous Catalysts                       | A16     | 7,5  |
| KP8134 | Surfactants and Polymers in Aqueous Solutions                     | A       | 7,5  |
| KP8136 | Modelling of Catalytic Reactions                                  | S16     | 7,5  |
| KP8137 | Design and Preparation of Catalytic Materials                     | S17     | 7,5  |
| MT8101 | Electrochemical Kinetics  | A16-S17 | 12,0 |
| MT8102 | Corrosion and Surface Technology                                  | A16-S17 | 7,5  |
| MT8104 | Electrolysis of Light Metals 1                                    | A16     | 7,5  |
| MT8108 | Mass Transfer   | A15     | 7,5  |

|        |  |     |     |
|--------|--|-----|-----|
| MT8109 | Semiconductor Electrochemistry   | S16 | 7,5 |
| MT8200 | Advanced Chemical Metallurgy   | S17 | 7,5 |
| MT8201 | Advanced Electrometallurgy   | A   | 7,5 |
| MT8205 | Metallurgical Modelling of Welding   | A16 | 7,5 |
| MT8208 | Fatigue of Metals  | A15 | 7,5 |
| MT8210 | Advanced Solidification Metallurgy   | A15 | 7,5 |
| MT8219 | Applied Electron Microscopy  | A16 | 7,5 |
| MT8214 | Advanced Silicon - Solar Cells   | S17 | 7,5 |
| MT8215 | Dislocation Theory Applied to Thermo-Mechanical Treatments of Metals                                     | A16 | 7,5 |
| MT8216 | Microstructure and texture evolution during thermomechanical treatment – Phenomena, theory and modelling | A15 | 7,5 |
| MT8218 | Advanced Materials Science   | A   | 7,5 |
| MT8301 | Carbon Materials Technology  | S   | 7,5 |
| MT8305 | Cement Chemistry   | S17 | 7,5 |
| MT8306 | Advanced Ceramics Processing   | S16 | 7,5 |
| MT8307 | Thermodynamics of Materials  | A16 | 7,5 |
| MT8308 | Advanced Solid State Chemistry   | A15 | 7,5 |
| MT8400 | NorRen Interdisciplinary Renewable Energy Summer School  | H16 | 3,0 |

**The Faculty of Natural Sciences and Technology may approve the following master courses as PhD courses:**

| Code   | Course name  | Semester | Credits |
|--------|--|----------|---------|
| AK8002 | Early Life History of Fish                                     | S17      | 7,5     |
| BI8061 | Biological Oceanography  | A15      | 7,5     |
| BT8103 | Molecular Mechanisms of Toxicology                             | A15      | 7,5     |
| BT8119 | Food Science, Advanced   | A15      | 7,5     |
| BT8135 | Biopolymers Advanced Course                                    | A15      | 7,5     |
| FY8902 | Atmospheric Physics and Climate Change                         | S        | 7,5     |
| FY8903 | Gravitation and Cosmology                                      | S17      | 7,5     |
| FY8904 | Computational Physics  | S        | 7,5     |
| FY8905 | Materials Physics  | A        | 7,5     |
| FY8906 | Biophysical Micromethods                                       | A        | 7,5     |
| FY8907 | Classical Transport Theory                                     | S17      | 7,5     |
| FY8908 | Quantum Optics   | A        | 7,5     |
| FY8909 | Nano Physics   | S16      | 7,5     |
| FY8910 | Non-linear dynamics  | A16      | 7,5     |
| KJ8053 | Analytical Methods for Industrial and Environmental Monitoring | A        | 7,5     |
| KJ8105 | Organometallic Compounds in Organic Synthesis                  | S17      | 7,5     |
| KJ8175 | Chemometrics   | S        | 7,5     |
| KJ8902 | Molecular Modelling  | A        | 7,5     |
| KJ8903 | Irreversible Thermodynamics                                    | A        | 7,5     |
| KP8901 | Chemical Process System Engineering                            | S        | 7,5     |
| KP8902 | Reactor Technology   | S        | 7,5     |
| KP8903 | Reaction Kinetics and Catalysis                                | A        | 7,5     |
| KP8904 | Transport Phenomena  | A        | 7,5     |

|        |                                |   |     |
|--------|--------------------------------|---|-----|
| KP8905 | Surface- and Colloid Chemistry | S | 7,5 |
|--------|--------------------------------|---|-----|

**A: Autumn**

**S: Spring**

*(The year is stated for courses not given every year. Lessons are not given in the academic year 2015/2016 for the Courses marked with grey.)*

### **Courses**

Information about PhD courses at NTNU: [PhD Courses](#)

## Description of the PhD programme in Biology

|   |
|---|
| <p><b>Programme description</b></p>   |
| <p>The main purpose of the PhD program in Biology is to educate independent researchers at an international level in collaboration with national and international research groups. The department has a broad academic profile in biology, with interactions between organisms and their natural environment as an overriding focus. We have a special responsibility for basic biological research and the broad application of knowledge in social and economic development. The department has extensive research activities, within many biological disciplines, including some international cutting-edge research programs.</p> <p>The PhD program aims to meet current and future needs for expertise in research, development and dissemination in the university sector and in other public and private institutions, businesses and organizations. The PhD program in Biology will produce qualified candidates for research activities and other work that requires a high level of scientific understanding. The candidate completes an independent research project leading to a thesis at a high professional level. The candidate will learn critical thinking, communication of knowledge and collaboration.</p> |
| <p><b>Areas of Research</b></p>   |
| <p>Doctoral work in biology provides expertise in the following research areas: Molecular biology, cell biology, biotechnology, systems biology, plant physiology, animal physiology, environmental toxicology, ecotoxicology, ethology, evolutionary biology, aquatic and terrestrial ecology, biodiversity, natural resources, population genetics, aquaculture, marine biology and systematics.</p> <p>See the department's website for more information about research and expertise in the department: <a href="http://www.ntnu.edu/biology/research">http://www.ntnu.edu/biology/research</a></p>   |
| <p><b>General learning outcome for the programme</b></p>  |
| <p>The PhD program will provide training in how to generate and publish new knowledge and strengthen candidates' professional expertise in their fields.</p>  |
| <p><b>Learning outcome</b></p>  |
| <p>A candidate who has completed a PhD degree in Biology should have the following learning outcomes defined through knowledge, skills and general abilities:</p> <p><b>Knowledge</b></p> <p>Upon completion of the PhD program in biology, it is expected that the candidate</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is in the forefront of knowledge in their biological field of specialisation, and can assess the limitations of current knowledge in the field of research</li> <li>• master the theory, issues and methods</li> <li>• assess the appropriateness and application of various methods and processes in research and professional development</li> <li>• contribute to the development of new knowledge, new theories, methods, interpretations and documentation in biology.</li> </ul>   |



Knowledge is achieved by:

- course component of 30 credits
- reading and keeping abreast of the literature in the field
- the PhD dissertation, where the candidate has independently written an introduction that provides background for the research, discusses and justifies the choice and use of methods, and puts the results as a whole in an international perspective

### **Skills**

Upon completion of the PhD program in biology, it is expected that the candidate can

- formulate research questions and plan and implement research
- conduct research at a high international level
- handle complex technical issues and challenge established knowledge and practice in the field
- combine insights from several disciplines

*Skills are achieved through:*

- supervision and independent research
- work with publications, submission to international journals and experience with the review process
- the dissertation
- presentation of results at national and international meetings and conferences

### **General competence**

Upon completion of the PhD program in biology, it is expected that the candidate can

- identify new relevant ethical issues and pursue research with professional integrity
- risk assess their operations and maintain health, safety and environment
- manage complex multidisciplinary assignments and projects
- disseminate research and development by recognized national and international channels
- participate in debates in international fora
- assess the need for, initiate, and drive innovation
- conduct original research at a high international level
- transfer and apply their knowledge to meet the needs of the community
- establish professional networks

### **Admission requirements**

Admission to the PhD program requires a broad academic background in biology and other relevant subjects. In line with the requirement for a "strong academic background" it is required that both the bachelor's program (similar to the first three years of technology studies) and the master's program (similar to the last two years of technology studies) are conducted with satisfactory results. The applicant must have average grades of C or better in the bachelor degree (or equivalent qualification) and B or better in the master's degree (or equivalent qualification).

| Funding   |
|---|
| Financing of the PhD study must be established prior to admission to the PhD program in biology.  |
| Required coursework or other academic training  |
| The course component corresponds to at least one semester of full-time study (30 credits). The main purpose is to give the student general, theoretical knowledge in biology, as well as to provide the theoretical scientific basis needed for the dissertation. The PhD courses in the Department of Biology are given in the list below. The course MN8000 Doing Science: Methods, Ethics and Dissemination constitutes a compulsory part of the training component. The faculty provides basic training in ethics, safety and innovation through a mandatory introduction program for PhD candidates. |

#### PhD courses at the Department of Biology:

| Code   | Course name  | Semester | Credits |
|--------|--|----------|---------|
| BI8002 | Advanced Biosystematics  | S17      | 7,5     |
| BI8010 | Systems Biology: Examples from Current Literature                                  | 15-16    | 7,5     |
| BI8011 | Seminars in Cell, Molecular Biology and Genomics                                   | S        | 7,5     |
| BI8021 | Neurobiology   | S16      | 7,5     |
| BI8030 | Advanced fishbiology   | S16      | 7,5     |
| BI8060 | Bio Optical Properties and Pigmentation in Plants, Algeas and Marine Invertebrates | A15      | 7,5     |
| BI8071 | Biomarkers   | A16      | 7,5     |
| BI8081 | Advanced Conservation Biology  | A16      | 7,5     |
| BI8082 | Evolutionary and ecological genetics   | S16      | 7,5     |
| BI8091 | Advanced Biology   | A/S      | 7,5     |
| BO8031 | Plant Ecology III  | A15      | 7,5     |
| ZO8026 | Temperature Physiology   | A15      | 7,5     |
| ZO8027 | Respiration Physiology   | A15      | 7,5     |

#### PhD /Master courses at the Department of Biology:

| Code   | Course name                | Semester | Credits |
|--------|----------------------------|----------|---------|
| AK8002 | Early Life History of Fish | S17      | 7,5     |
| BI8061 | Biological Oceanography    | A15      | 7,5     |

**A: Autumn**

**S: Spring**

*(The year is stated for courses not given every year. Lessons are not given in the academic year 2015/2016 for the courses marked in grey.)*

## Description of the PhD programme in Biotechnology

|  |
|--|
| <b>Programme description</b>   |
| <p>The PhD program in Biotechnology is organized research training (doctoral programme), educating independent researchers at an international level in cooperation with national and international research groups and institutions.</p> <p>The faculty has a broad academic profile in biotechnology. Research is conducted in collaboration within and between research groups at the faculty, in both basic and applied research. The academic community has an extensive and broad research activity, where several disciplines within biotechnology are represented, including some international cutting-edge areas.</p> <p>The PhD program aims to meet current and future needs for competence in research, development and dissemination at the university, public and private institutions, businesses and organizations.</p> <p>The PhD program in Biotechnology qualifies for research activities and related work that requires a high level of scientific understanding. The candidate performs an independent research project leading to a thesis at a high professional level. The candidate will learn critical thinking, dissemination of knowledge and collaboration.</p> |
| <b>Areas of Research</b>   |
| <p>Doctoral work provides core expertise in one of the following subject areas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biopolymers and Biomaterials</li> <li>• Microbial Biotechnology</li> <li>• Food Chemistry</li> <li>• Analysis and Control of Microbial Systems</li> </ul> <p>See the department's website for further information about the subject areas:<br/> <a href="http://www.ntnu.no/bioteknologi/forskning">http://www.ntnu.no/bioteknologi/forskning</a></p>   |
| <b>General learning outcome for the program</b>  |
| <p>The PhD program will provide training in how to generate and publish new knowledge, and strengthen the candidates' professional expertise within their academic field.</p> <p>The organized research training (doctoral programme) will be at a recognized and international level. It will provide direct personal experience in relevant experimental research, and specialization within key areas of biotechnology.</p>   |
| <b>Learning outcome</b>  |
|  |

A candidate with a completed PhD degree should have the following learning outcomes defined by knowledge, skills and general competence:

### **Knowledge**

Upon completion of the PhD program in Biotechnology, it is expected that the candidate;

- is in the forefront of knowledge in their field of specialization in biotechnology, and can assess the limitations of current knowledge within this academic field
- can master scientific theory, problems and methods within the academic field of biotechnology
- can assess the appropriateness and application of relevant methods and processes in research and development projects
- can contribute to the development of new knowledge, new theories, methods, interpretations and methods of documentation within this academic field

*Knowledge obtained through:*

- *the program's mandatory course component of 30 credits (ECTS)*
- *read and keep themselves updated on the literature in the academic field*
- *thesis summary; the candidate has independently written an introduction that provides the background of the research, discusses and justifies the choices and use of methods, and puts the completed results into an international perspective*

### **Skills**

Upon completion of the PhD program in Biotechnology, it is expected that the candidate;

- can formulate problems, plan and conduct research and development within biotechnological issues
- can perform relevant experimental research and development in biotechnology at a high, international level
- can deal with complex scientific issues and challenge established knowledge and practices within the academic field

*Skills obtained through:*

- *supervision and own research*
- *work on publications, submission to international journals and experience with referee statements*
- *dissertation*
- *presentation of results at national and international meetings / conferences*

### **General knowledge**

Upon completion of the PhD program in Biotechnology, it is expected that the candidate;

- can identify new relevant ethical issues, and perform their research with professional integrity
- can risk assess their operations and maintain health, safety and environment
- can handle scientific issues where the candidate works in scientific team
- is able to establish professional networks with both Norwegian and international researchers
- can convey research and development by publishing in recognized international journals within the academic field and at national and international conferences
- can participate in debates within the academic field in international fora
- can assess the need for, initiate and drive innovation

- is able to establish professional networks

*General competence achieved through:*

- *supervision and own research*
- *work with publications and thesis*
- *trial lecture; acquire knowledge about a given topic within a short time, scheduling, search / select / evaluate / process information, oral presentation*

### **Admission requirements**

Admission to the PhD program requires a broad professional background in biotechnology and other relevant subjects. In line with regulation requirements for a "strong academic background", both the Bachelor's program (or the first three years of an integrated, five-year master) and the Master's degree (or the last two years of an integrated, five-year master) must be completed with satisfactory results; the applicant must have average grades of C or better in the bachelor degree (or equivalent qualification) and B or better in the master's degree (or equivalent qualification).

### **Funding**

The financing of the PhD study must be clarified prior to admission to the PhD program in Biotechnology

### **Required coursework or other academic training**

The course component corresponds to at least one semester full-time study (30 credits). The main purpose is to give the student general, scientific theoretical knowledge in biotechnology, as well as to provide the theoretical scientific basis needed for the dissertation.

The faculty provides training in ethics, HSE and innovation through a mandatory introduction one-day program for PhD candidates.

The course MN8000 "Doing Science: Methods, Ethics and Dissemination" constitutes a compulsory part of the training component.

**At least one of the courses offered by the Department of Biotechnology (see table below) must be chosen as part of the program's course component**

**PhD courses at the Department of Biotechnology:**

| Code   | Course  | Semester | Credits |
|--------|---|----------|---------|
| BT8101 | Microbial Ecology   | A15      | 9,0     |
| BT8105 | Prokaryote Molecular Biology                                  | S17      | 7,5     |
| BT8113 | Biomaterials  | A16      | 7,5     |
| BT8114 | Marine Biochemistry   | S17      | 7,5     |
| BT8115 | Protein Structures  | S17      | 7,5     |
| BT8116 | Experimental Methods in Biopolymer Chemistry and Glycobiology | S16      | 7,5     |
| BT8117 | Marine Lipids   | S17      | 7,5     |
| BT8118 | Systems biology modelling of cellular metabolism              | A16      | 7,5     |

**Master courses at the Department of Biotechnology:**

| Code   | Course                             | Semester | Credits |
|--------|------------------------------------|----------|---------|
| BT8103 | Molecular Mechanisms of Toxicology | A15      | 7,5     |
| BT8119 | Food Science, Advanced             | A15      | 7,5     |
| BT8135 | Biopolymers Advanced Course        | A15      | 7,5     |

**Recommended courses:**

| Code      | Course                       |
|-----------|------------------------------|
| AK8002    | Early Life History of Fish   |
| FY8403    | Biopolymer Gels and Networks |
| FI3107    | Biotechnology and Ethics     |
| BioStruct | NMR – courses                |

**A: Autumn****S: Spring**

*(The year is stated for courses not given every year. Lessons are not given in the academic year 2015/2016 for the courses marked in grey.)*

## Description of the PhD programme in Biophysics

### Programme description

The PhD programme in Biophysics aims to educate independent researchers at a high international level in cooperation with national and international research communities.

The programme aims to fulfil both current and future requirements for competence in research, development, and dissemination at the university, other public and private institutions, companies, and organizations.

The PhD programme in Biophysics and medical technology will give the candidates competence within experimental and theoretical biophysics, and medical physics and technology, in addition to strengthening the breadth of the candidate's background within biophysics and medical technology.

The study programme yields generic and analytical competence that can be utilized in industry, research, or education. A person holding a PhD in biophysics has a thorough and broad physics background, with special competence at a high international level within his or her field. The candidate is equipped with the skills and knowledge required to meet continual and demanding changes in today's research.

Candidates will also have the general competence common to all PhD programmes at NTNU.

### Areas of reseach

The programme provides opportunities for various specializations within the fields of biophysics and medical technology, including biopolymers, bionanotechnology, radiation biophysics and photobiophysics, regulation of biological systems, and imaging techniques for tissues, cells and molecules.

For a more detailed description of research areas, see the department website:

<http://www.ntnu.no/fysikk>

### General learning outcome

The PhD programme aims to train the candidates in producing and publishing new knowledge, strengthen the professional expertise in the specific and general fields, and enable the candidates to contribute to the advancement of the field.

### Learning outcome

A candidate who has completed the PhD programme in Biophysics should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills, and general competence:

#### Knowledge

The candidate:

- is at the forefront of knowledge within his or her field of biophysics

- has a broad physics background as well as basic knowledge in biology, to allow for future flexibility in the field
- can evaluate the expediency and application of different methods and processes in research and scholarly development projects
- can contribute to the development of new knowledge, new theories, methods, interpretations, and forms of documentation in the field

*The knowledge is gained through:*

- *formal training of 30 credits*
- *reading and keeping up to date on the literature within the field*
- *writing the summary of the thesis, where the candidate independently writes an introduction giving the background for the work, discusses and justifies the choice of methods, and sets the results in an international context*

### **Skills**

The candidate:

- can formulate problems for, plan and carry out research and scholarly development work
- can use the research methods of the field to create new knowledge, new theories and methods
- can carry out research and scholarly research work of a high international standard
- can handle complex academic issues and challenge established knowledge and practice in the field

*The skills are achieved through:*

- *guidance and own research*
- *publications, submissions to international journals, and experience with referee statements*
- *the thesis*
- *presentation of results at national and international meetings and conferences*

### **General competence**

The candidate:

- can identify new relevant ethical issues and carry out his or her research with scholarly integrity
- can assess the risks involved in the work, and safeguard HSE
- can manage complex interdisciplinary assignments and projects
- can communicate research and development work through recognized international channels
- can participate in debates in the field in international forums
- can quickly acquire new knowledge
- can establish academic networks

*General competence is acquired through:*

- *guidance and own research*
- *work with publications and the thesis*
- *a trial lecture on an assigned topic, prepared in a short time*



### Admission requirements

To be admitted to the PhD programme a broad background in biophysics and other relevant fields is required. A Master of Physics or equivalent is required. At least 135 credits within physics or physics related subjects at the university level are required. An additional 15 credits are required within biology related subjects.

In accordance with the regulations' requirement of a "strong academic background" it is required that both the previous bachelor studies (equivalent to the first three years of the technology programme) and the master studies (equivalent to the final two years of the technology programme) are completed with satisfactory results. Normally an average grade of C or better is required for the bachelor degree (or equivalent) and B or better for the master degree (or equivalent).

### Funding

Funding for the studies must be available before admission to the PhD programme in Biophysics.

### Required coursework or other academic training

The course part of the programme is equivalent to one full semester of courses (30 credits). The main goals of this part are to give the candidate a general, scientific background in biophysics, and to give the theoretical background required to perform the work.

Normally, a minimum of 15 credits should be within biophysics courses.

PhD candidates within biophysics and medical technology perform their research within very varied fields. It is therefore important that all the candidates have a background that is relevant and sufficient for their research. It is recommended that the courses are selected so that the candidates get both a breadth within biophysics and medical technology, as well as course work relevant for their particular research.

The Faculty provides training in ethics, HSE and innovation, through a mandatory introduction program for PhD candidates. In addition, the course MN8000 "Doing Science: Methods, Ethics and Dissemination" constitutes a compulsory part of the training component.

### Thesis requirements

Topics for the thesis might be:

- Soft condensed matter
- Biological polyelectrolyte complexes
- Experimental cancer treatment
- Tumor physiology
- Human electrophysiology and psychophysics
- Biooptics
- Protein folding, dynamics, and function

Other thesis topics could also be possible after special evaluation.

There are no other formal requirements for the thesis in addition to § 10.1 of the regulations.

*PhD courses are listed under the description of the PhD programme in Physics.*

## Description of the PhD programme in Physics

|  |
|--|
| <p><b>Programme description</b></p> <p>The PhD programme in Physics aims to educate independent researchers at a high international level in cooperation with national and international research communities.</p> <p>The programme aims to fulfil both current and future requirements for competence in research, development, and dissemination at the university, other public and private institutions, companies, and organizations.</p> <p>The physics department covers a broad range of research subjects. We have a particular responsibility for fundamental research, as well as applications of knowledge within the development of industry and society.</p> <p>The study programme yields generic and analytical competence that can be utilized in industry, research, or education. A person holding a PhD in physics has a thorough and broad physics background, with special competence at a high international level within his or her field. The candidate is equipped with the skills and knowledge required to meet continual and demanding changes in today's research.</p> <p>Candidates will also have the general competence common to all PhD programmes at NTNU.</p> |
| <p><b>Areas of research</b></p> <p>The programme provides opportunities for various specializations within the field of physics, including condensed matter physics, astro- and particle physics, quantum field theory, numerical physics, statistical physics, biological physics, optics, energy and environmental physics, and physics of complex systems.</p> <p>For a more detailed description of research areas, see the department website:</p> <p><a href="http://www.ntnu.no/fysikk">http://www.ntnu.no/fysikk</a></p>   |
| <p><b>General learning outcome</b></p> <p>The PhD programme aims to train the candidates in producing and publishing new knowledge, strengthen the professional expertise in the specific and general fields, and enable the candidates to contribute to the advancement of the field.</p>   |
| <p><b>Learning outcome</b></p> <p>A candidate who has completed the PhD programme in Physics should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills, and general competence:</p> <p><b>Knowledge</b></p> <p>The candidate:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is at the forefront of knowledge within his or her field of physics</li> <li>• has a broad physics background, to allow for future flexibility in the field</li> </ul>  |

- can evaluate the expediency and application of different methods and processes in research and scholarly development projects
- can contribute to the development of new knowledge, new theories, methods, interpretations, and forms of documentation in the field

*The knowledge is gained through:*

- *formal training of 30 credits*
- *reading and keeping up to date on the literature within the field*
- *writing the summary of the thesis, where the candidate independently writes an introduction giving the background for the work, discusses and justifies the choice of methods, and sets the results in an international context*

### **Skills**

The candidate:

- can formulate problems for, plan and carry out research and scholarly development work
- can use the research methods of the field to create new knowledge, new theories and methods
- can carry out research and scholarly research work of a high international standard
- can handle complex academic issues and challenge established knowledge and practice in the field

*The skills are achieved through:*

- *guidance and own research*
- *publications, submissions to international journals, and experience with referee statements*
- *the thesis*
- *presentation of results at national and international meetings and conferences*

### **General competence**

The candidate:

- can identify new relevant ethical issues and carry out his or her research with scholarly integrity
- can assess the risks involved in the work, and safeguard HSE
- can manage complex interdisciplinary assignments and projects
- can communicate research and development work through recognized international channels
- can participate in debates in the field in international forums
- can quickly acquire new knowledge
- can establish academic networks

*General competence is acquired through:*

- *guidance and own research*
- *work with publications and the thesis*
- *a trial lecture on an assigned topic, prepared in a short time*

### **Requirements for admission**

To be admitted to the PhD programme a broad background in biophysics and other relevant fields is required. A Master of Physics or equivalent is required. At least 150 credits in physics and physics related topics at university or college level are required.

In accordance with the regulations' requirement of a "strong academic background" it is required that both the previous bachelor studies (equivalent to the first three years of the technology programme) and the master studies (equivalent to the final two years of the technology programme) are completed with satisfactory results. Normally an average grade of C or better is required for the bachelor degree (or equivalent) and B or better for the master degree (or equivalent).

The aim of the programme is to enable PhD candidates in physics from NTNU to have a broad background in physics which enables subsequent flexibility in the field. For this to be possible within a short time-frame, it is assumed that candidates who are admitted have, in addition to training in basic topics in classical and modern physics, an education that has given experience with both theoretical and experimental physics, and which mainly covers key areas such as quantum mechanics, statistical mechanics, and electromagnetic theory. If the previous education has not covered these central subjects, the candidate may be required to take additional examinations in certain subjects prior to being admitted, or during the doctoral programme, preferably during the first three semesters of study. This coursework cannot be included in the formal course requirements of the PhD programme, and examination in such courses must be passed with a grade of C or better for each of the mandatory courses.

### **Funding**

Funding for the studies must be available before admission to the PhD programme in Physics.

### **Required coursework or other academic training**

The course part of the programme is equivalent to one full semester of courses (30 credits). The main goals of this part are to give the candidate a general, scientific background in physics, and to give the theoretical background required to perform the work.

Normally, a minimum of 22.5 credits should be within physics courses.

In his or her future career the PhD candidate will come in contact with broader scientific issues. It is important that the candidate acquires a broad background in physics which enables subsequent flexibility in the field. It is therefore recommended that the courses in the training component of the PhD programme are chosen to provide the candidate with a good overview of diverse topics in physics.

The Faculty provides training in ethics, HSE and innovation, through a mandatory introduction program for PhD candidates. In addition, the course MN8000 "Doing Science: Methods, Ethics and Dissemination" constitutes a compulsory part of the training component.

### **PhD courses at the Department of Physics:**

| <b>Code</b> | <b>Course name</b>                        | <b>Semester</b> | <b>Credits</b> |
|-------------|---|-----------------|----------------|
| FY8102      | Electron Microscopy and Diffraction       | A16             | 7,5            |
| FY8104      | Application of Symmetry Groups in Physics | A15             | 7,5            |
| FY8201      | Polymer Physics                           | A15             | 7,5            |

|        |   |     |     |
|--------|---|-----|-----|
|        |   |     |     |
| FY8203 | Soft Condensed Matter                                   | S16 | 7,5 |
| FY8302 | Quantum Theory of Solids                                | A15 | 7,5 |
| FY8303 | Phase Transitions and Critical Phenomena                | S16 | 7,5 |
| FY8304 | Mathematical Approximation Methods in Physics           | A16 | 7,5 |
| FY8305 | Functional Integral Methods in Condensed Matter Physics | A16 | 7,5 |
| FY8308 | Advanced quantum field theory                           | A15 | 7,5 |
| FY8403 | Biopolymer Gels and Networks                            | S17 | 7,5 |
| FY8408 | Introduction to MR imaging                              | A15 | 4,0 |
| FY8409 | Radiation Therapy Physics                               | A15 | 4,0 |
| FY8410 | Light and Force Based Molecular Imaging                 | A15 | 5,0 |
| FY8502 | Advanced Biophysics                                     | A/S | 7,5 |
| FY8503 | Advanced Theoretical Physics                            | A/S | 7,5 |
| FY8504 | Advanced Experimental Physics                           | A/S | 7,5 |
|        | Advanced Quantum Field Theory                           | A15 | 7,5 |
| FY8902 | Atmospheric Physics and Climate Change                  | S16 | 7,5 |
| FY8903 | Gravitation and Cosmology                               | S17 | 7,5 |
| FY8904 | Computational Physics                                   | S16 | 7,5 |
| FY8905 | Materials Physics                                       | A15 | 7,5 |
| FY8906 | Biophysical Micromethods                                | A15 | 7,5 |
| FY8907 | Classical Transport Theory                              | S17 | 7,5 |
| FY8908 | Quantum Optics  | A15 | 7,5 |
| FY8909 | Nano Physics  | S16 | 7,5 |
| FY8910 | Non-linear dynamics                                     | A16 | 7,5 |
| XX     | Doing Science: Methods, Ethics and Dissemination        | A15 | 7,5 |

**A: Autumn**

**S: Spring**

*(The year is stated for courses not given every year. Lessons are not given in the academic year 2015/2016 for the courses marked in grey.)*

## Description of the PhD programme in Chemistry

### Programme description

The PhD programme in Chemistry has as aim to educate independent researchers on an international level, in collaboration with national and international research institutions.

The programme has a broad profile, including several disciplines in chemistry. The activity is organised in three research groups. They include organic chemistry (synthesis and studies of organic molecules and materials), applied theoretical chemistry (calculations and studies of complex chemical molecules at equilibrium and non-equilibrium conditions) as well as studies in environmental and analytical chemistry.

This basic research may be applied to problems in medical technology, energy conversion, nano-technology and marine chemistry, and such applications are also part of the activity. The methods and techniques used in the program are relevant for applications in the industry and the society at large. The research groups, which include world renowned investigators, have extended international collaborations.

The purpose of the PhD programme is to contribute to national needs for competence in research, this being in the industrial sector, in public and private research institutions as well as in the public sector, as teacher in the higher education system, musea or governmental research institutions.

Candidates that join the PhD programme in Chemistry will qualify for positions in research and in work which demand insight in scientific methods and results. The candidate shall complete, in an independent manner, a research project leading to a PhD thesis at a high scientific level, as judged by a jury with international members. This work will give the candidate competence in the research front. Critical scientific thinking, collaboration ethics, presentation technique, as well as public dissemination will be trained.

### Areas of Research

The work on the PhD thesis will lead to competence in the research front in one of the following fields

- Organic chemistry
- Applied theoretical chemistry
- Environmental and analytical chemistry

The Departments homepage gives further information on the research fields, see <http://www.ntnu.edu/chemistry>

### General learning outcome

The PhD programme has as aim to train the candidate in the generation and publication of new knowledge, and to strengthen the candidate's general competence in the chosen research field.



## Learning outcome

By completing the requirements of the PhD degree in Chemistry the candidate shall have the following knowledge, skills and general competence:

### Knowledge

Upon the completing of the PhD degree in Chemistry, it is expected that the candidate

- Is in the research front of the specialty field, and is able to evaluate limitations of current knowledge in the field.
- Masters the relevant theory, problem formulations and methodologies.
- Is able to evaluate suitability and application of various methods for research and development purposes.
- Can contribute to development of new knowledge, new theories or methods, and interpretations or methods of documentation in chemistry

*Knowledge will be achieved through:*

- The passing of courses amounting to 30 credit points
- Continuous reading of the field's scientific literature
- The thesis work, where the candidate independently has written an introduction to the work, that gives the background for the research, sets it in an international perspective and gives the rationale for the methods used

### Skills

At the time of the thesis defence, it is expected that the candidate:

- can formulate problems necessary to plan and carry out research
- can perform research on a high international level
- can handle complex scientific questions and challenge established knowledge within the field
- can combine insights from different fields

*Skills will be achieved through:*

- *supervision and own research*
- *work with the publication(s) of the thesis and the international publication process, handling of reviews etc.*
- *presentation of results in national and international meetings/conferences*

### General competence

At the time of the thesis defence, it is expected that the candidate can:

- perform original research at a high international level
- do this with scientific integrity
- assess risks of own activity for health, environment and safety of self and others.
- direct complex multidisciplinary project work.
- disseminate research and development-results through well reputed national and international channels, in oral and written ways.
- participate in discussions within the field in international fora.
- evaluate and initiate actions of innovative character.
- transfer and use knowledge in a way that meets the need of the society.
- establish and work with peers in networks.

*General competence is achieved through:*

- *supervision and own research*
- *work on publications and thesis*
- *the trial lecture; documenting the ability to learn a new topic in an allotted, short time and present the results.*

### **Admission requirements**

In order to be admitted to the PhD programme the candidate must document a strong background in the chemistry and in other relevant disciplines. A strong background should, according to the PhD regulations, be understood as a Bachelor degree (or an equivalent thereof) with average grade C or better, plus a Master degree (or an equivalent thereof) with grade B or better.

### **Funding**

Financing of the PhD study must be available before the student is accepted to the PhD programme.

### **Required coursework or other academic training**

A set of courses is included in the programme corresponding to one semester full time studies (30 credit hours). The main purpose of the course programme is to give the candidate a broader basis for the work on the thesis (in terms of scientific methods and ethics) plus the necessary theoretical fundament for the thesis work. MN8000 "Doing Science: Methods, Ethics and Dissemination" (7,5 credits) is a mandatory part of the PhD programme.

PhD courses offered at Department of Chemistry, are listed below. Candidates from department of Chemistry are required to study at least one of these topics. The Faculty offers introductory courses in scientific methods and ethics, as well as health environment and safety issues and intellectual property rights. These courses are compulsory for all PhD candidates.

### **PhD courses offered at Department of Chemistry:**

*5 courses are taught every second year. The rest are taught every year.*

| <b>Code</b> | <b>Course name</b>   | <b>Semester</b> | <b>Credits</b> |
|-------------|--|-----------------|----------------|
| KJ8105      | Organometallic Compounds in Organic Synthesis                              | S17             | 7,5            |
| KJ8107      | New Concepts in Organic Synthesis  | A16             | 7,5            |
| KJ8108      | Heterocyclic Chemistry   | A 15            | 7,5            |
| KJ8903      | Irreversible Thermodynamics<br>Coordinated with lectures in <b>TKJ4200</b> | A               | 7,5            |

|        |  |     |     |
|--------|--|-----|-----|
| KJ8206 | Advanced Quantum Chemical Methods  | S16 | 7,5 |
| KJ8902 | Molecular Modelling<br>Coordinated with lectures in <b>TKJ4205</b>                                       | A   | 7,5 |
| KJ8205 | Advanced Molecular Modelling   | A16 | 7.5 |
| KJ8209 | Application of Advanced Chemometric Methods  | S   | 7,5 |
| KJ8175 | Chemometrics<br>Coordinated with lectures in <b>TKJ4175</b>  | S   | 7,5 |
| KJ8072 | Advanced Aquatic Chemistry<br>Coordinated with lectures in <b>KJ3072</b>                                 | A   | 10  |
| KJ8059 | Chromatography, Advanced Course<br>Coordinated with lectures in <b>KJ3059</b>                            | A   | 7.5 |
| KJ8053 | Analytical Methods for Industrial and<br>Environmental Monitoring<br>Coordinated with lectures in KJ3053 | A   | 7,5 |

**A: Autumn**

**S: Spring**

*(The year is stated for courses not given every year. Lessons are not given in the academic year 2015/2016 for the courses marked in grey.)*

## Description of the PhD program in Chemical Engineering

### Programme description

The PhD programme in Chemical Engineering provides organized research training in the various research areas covered by the Department of Chemical Engineering. The objective is to train independent researchers at an international level in close collaboration with national and international research partners. 15 PhD candidates graduate on average from the Department annually.

The programme includes a wide range of research fields within important national and international subject areas. The focus could be on design of new chemical processes, scale up of processes from lab scale to industrial scale, or on further development and optimization of existing processes. In other cases, it could be more relevant to develop methods, be it experimental, mathematical or numerical, to be used as tools for characterizing, studying and understanding the underlying physical and chemical phenomena which control the various process units.

The research activities are carried out in close collaboration with national and international industry and academic partners. This gives PhD projects on topics of high scientific interest and often with a high degree of relevancy for real challenges in industry. The PhD programme is intended to comply with current and future needs for competence and skills in chemical engineering in research, development and dissemination at the university, and at other public and private institutions, enterprises and organizations.

The programme qualifies for research and development and other activities which require a high degree of scientific insight. The candidate performs an independent research project which leads to a scientific thesis at a high professional level. The candidate should learn critical thinking, dissemination of scientific knowledge and findings and team work.

The department has excellent laboratory facilities and an extensive international network. Most of the PhD projects are carried out in close collaboration with the Department's national and international partners. This often includes one extended or several shorter stays outside NTNU or abroad, in particular, this applies to all candidates with a background from NTNU. The possibilities for funding via national and international funding schemes and industry are good.

### Areas of research

The PhD programme in Chemical Engineering covers a wide spectrum of subject areas and candidate is normally expected to specialize within one of these.

The five main areas of research are:

- Catalysis
- Colloid- and Polymer Chemistry
- Process Systems Engineering
- Environmental Engineering and Reactor Technology
- Biorefinery and Fibre Technology, including pulp and paper technology

A more detailed description of ongoing research activities can be found at the department home page: <http://www.ntnu.edu/chemeng/research>

### **General learning outcome for the programme**

The PhD programme should give training in the generation and publishing of new knowledge and understanding, and increase the candidates' general competence within their field of speciality. The PhD study should in close collaboration with national and international research partners and relevant industry, educate PhD candidates at a high international level within the research areas covered by the department, and moreover contribute to strengthen the candidates' general competence and skills within state-of-the-art chemical engineering.

#### **Learning outcome**

A candidate with a PhD in Chemical Engineering should have the following total learning outcome in terms of knowledge, skills and general competence.

#### **Knowledge**

After completed a PhD in chemical engineering the candidate is expected to:

- Be in the forefront of his/her area of specialities and be able to evaluate the limitations in existing knowledge and methods within the relevant research area
- Master the theoretical basis, problems and methods within his/her research area
- Be able to contribute to new knowledge, methods, interpretations and procedures for documentation and dissemination within the research area
- Be familiar with the risks and legal aspects related to experimental activity

Knowledge is achieved through:

- The compulsory course work
- Reading and keeping updated on relevant literature within the field
- Laboratory courses and practical training
- The introductory part and summing up of the research work of the thesis, where the candidate independently describes the background, and discusses and argue for the choice of approach and research methods, relating the actual work to state-of-the-art in the field and places the work into an international perspective

#### **Skills**

After completed a PhD in Chemical Engineering the candidate is expected to:

- Being able to formulate problems and make adequate plans for research and development
- Can perform and critically evaluate own and others experimental and/or theoretical research work with respect to methods, accuracy, sources of error, good conduct of HSE etc.
- Can carry out research at a high international level
- Can handle complex scientific problems and challenge established knowledge and common practice within the area of research

Skills are achieved through:

- Supervision and own research activities
- Preparation and submission of peer-review journal papers, and experience related to the revision and re-submission of reviewed papers
- The thesis
- Presentation of own research and results at national and international conferences

#### **General competence**

After completing a PhD in Chemical Engineering the candidate is expected to:

- Be able to identify ethical problems and execute own research with professional integrity and independence
- Be able to risk assess own research activities and adequately take care of health, security environmental issues

- Be able to organise and lead complex interdisciplinary projects
- Be able to be an active partner and handle relevant scientific problems where the candidate works as a part of a research team
- Be able to present own research and results through relevant national and international fora
- Be able to participate in debates within the field of speciality in national and international fora
- Be able to assess the needs for and to initiate innovation
- Be able to establish a professional network

**General competence is achieved through:**

- Supervision and own research
- The process of preparing publications and preparing the thesis
- The trial lecture, by acquiring knowledge about a new topic in a short time, time planning, seek/select/evaluate/process and prepare an oral presentation
- Gradually become part of a professional network during the PhD period

**Admission requirements**

Applicants for the PhD programme in Chemical Engineering must have a relevant master's degree or equivalent education, with a strong academic record.

Applicants are required to have a weighted average grade of B or higher (in accordance with NTNU's grading system) in the two last years of their master's degree (equivalent to 120 ECTS). The weighted average grade of the applicant's bachelor degree or equivalent education must be higher than C.

**Funding**

Before you can apply for admission to the PhD programme, the funding of the study period, including running costs, must be confirmed.

**Required coursework or other academic training**

An important part of the PhD education is the required course work, or academic training. It corresponds to at least one semester of full time study (30 credits). The main objective is to provide the candidate with a general and broad theoretical background in chemical engineering as well as giving the candidate the necessary competence and skills required for their actual PhD project.

For applicants with another background than Master in Chemical Engineering it is recommended to include in the course plan some of the following courses, with the aim of filling in holes in the background knowledge:

TKP4110 Chemical reaction engineering (Autumn)

TKP4105 Separation technology (Autumn)

TKP4165 Process design (Spring)

The faculty offers compulsory training in ethics, HSE and innovation.

MN8000 "Doing Science: Methods, Ethics and Dissemination" constitutes a compulsory part of the training component.

**Requirements for the thesis**

The thesis is to be an independent scientific work at an international level.

The thesis may be in the form of a monograph or consist of a collection of scientific papers (see § 10.1.)

**PhD courses at Department of Chemical Engineering:**

| Course | Course name   | Semester | Credits |
|--------|---|----------|---------|
| KP8091 | Advanced Chemical Engineering                                     | A/S      | 7,5     |
| KP8102 | Lignocellulosic Chemistry   | A15      | 9,0     |
| KP8105 | Mathematical Modelling and Model Fitting                          | A15      | 7,5     |
| KP8106 | Gas Cleaning with Chemical Solvents                               | A15      | 9,0     |
| KP8107 | Advanced Course in Membrane Separation Processes/Liquid Processes | S16      | 9,0     |
| KP8110 | Membrane Gas Purification, advanced course                        | S17      | 9,0     |
| KP8115 | Advanced Process Control  | A        | 7,5     |
| KP8128 | Advanced Reactor Modelling  | S        | 12,5    |
| KP8129 | Colloid Chemistry for Process Industry                            | S16      | 7,5     |
| KP8130 | Systembiology, Modelling and Analysis                             | A15      | 7,5     |
| KP8131 | Crystallization and Particle Design                               | A15      | 7,5     |
| KP8132 | Applied Heterogeneous Catalysis                                   | A15      | 7,5     |
| KP8133 | Characterization of Heterogeneous Catalysts                       | A16      | 7,5     |
| KP8134 | Surfactants and Polymers in Aqueous Solutions                     | A        | 7,5     |
| KP8136 | Modelling of Catalytic Reactions                                  | S16      | 7,5     |
| KP8137 | Design and Preparation of Catalytic Materials                     | S17      | 7,5     |

**Ph.d.-courses/mastercourses at Department of Chemical Engineering:**

| <b>Course</b> | <b>Course name</b>                  | <b>Semester</b> | <b>Credits</b> |
|---------------|-------------------------------------|-----------------|----------------|
| KP8901        | Chemical Process System Engineering | S               | 7,5            |
| KP8902        | Reactor Technology                  | S               | 7,5            |
| KP8903        | Reaction Kinetics and Catalysis     | A               | 7,5            |
| KP8904        | Transport Phenomena                 | A               | 7,5            |
| KP8905        | Surface- and Colloid Chemistry      | A               | 7,5            |

**A: Autumn**

**S: Spring**

*(The year is stated for courses not given every year. Lessons are not given in the academic year 2015/2016 for the courses marked in grey.)*



## Description of the PhD programme in Materials Science and Engineering

### Programme description

The PhD programme in Materials Science and Engineering provides organized research training in the various research areas covered by the Department of Materials Science and Engineering (DMSE), with the objective to train independent researchers at an international level in close collaboration with national and international research partners.

The programme includes a wide range of research fields within physical and process metallurgy with focus on light metals and silicon including solar grade silicon, corrosion, electrochemical energy technology, inorganic materials, ceramics and nano-structured materials. 15 PhD candidates graduate on average from DMSE annually.

The Department of Materials Science and Engineering covers a broad spectrum of fields within materials science and engineering. The research activities are carried out in close collaboration with national and international industry and academic partners. This gives PhD projects on topics of high scientific interest and often with a high degree of relevancy for real challenges in industry.

The PhD programme is intended to comply with current and future needs for competence and skills in material science and engineering in research, development and dissemination at the university, and at other public and private institutions, enterprises and organizations.

The PhD programme in materials science and engineering qualifies for research and development and other activities which require a high degree of scientific insight. The candidate performs an independent research project which leads to a scientific thesis at a high professional level. The candidate should learn critical thinking, dissemination of scientific knowledge and findings and team work.

The department has excellent laboratory facilities and an extensive international network. Most of the PhD projects are carried out in close collaboration with DMSE's national and international partners and often with one extended or several shorter stays outside NTNU or abroad. The possibilities for funding via national and international funding schemes and industry are good.

### Areas of Research

The PhD work gives high level of competence within one of the following research areas:

- Metal production and recycling
- Materials development and use
- Materials for energy technology

A more detailed description of ongoing research activities at the department can be found at the Department of Materials Science and Engineering  
<http://www.ntnu.edu/mse/research>

### General learning outcome for the programme

The PhD programme should give training in the generation and publishing of new knowledge and understanding, and increase the candidates' general competence within their field of speciality.

The PhD study in Materials Science and Engineering should in close collaboration with national and international research partners and relevant industry, educate PhD candidates at a high international level within the research areas covered by the department, and moreover contribute to strengthen the candidates' general competence and skills within state-of-the-art materials science and engineering.

### Learning outcome

A candidate with a PhD in Materials Science and Engineering should have the following total learning outcome in terms of knowledge, skills and general competence

#### Knowledge

After completed a PhD in Materials Science and Engineering the candidate is expected to:

- Be in the forefront of his/her area of specialities and be able to evaluate the limitations in existing knowledge and methods within the relevant research area
- Mastering the theoretical basis, problems and methods within his/her research area
- Be able to contribute to new knowledge, methods, interpretations and procedures for documentation and dissemination within the research area
- Be familiar with the risks and legal aspects related to experimental activity

*Knowledge is achieved through:*

- *The compulsory course work (30 credits)*
- *Reading and keeping updated on relevant literature within the field*
- *Laboratory courses and practical training*
- *The introductory part and summing up of the research work of the thesis, where the candidate independently describes the background, and discusses and argue for the choice of approach and research methods, relating the actual work to state-of-the-art in the field and place the work into an international perspective*

#### Skills

After completed a PhD in Material Science and Engineering the candidate is expected to:

- Being able to formulate problems and make adequate plans for research and development
- Can perform and critically evaluate own and others experimental and/or theoretical research work with respect to methods, accuracy, sources of error, good conduct of HSE etc.
- Can carry out research at a high international level
- Can handle complex scientific problems and challenge established knowledge and common practice within the area of research

*Skills are achieved through:*

- *Supervision and own research activities*
- *Preparation and submission of peer-review journal papers, and experience related to the revision and re-submission of reviewed papers*
- *The thesis*
- *Presentation of own research and results at national and international conferences*

#### General competence

After completed a PhD in Materials Science and Engineering the candidate is expected to:

- Be able to identify ethical problems and execute own research with professional integrity and independence
- Be able to risk assess own research activities and adequately take care of health, security environmental issues
- Be able to organise and lead complex interdisciplinary projects
- Be able to be an active partner and handle relevant scientific problems where the candidate works as a part of a research team
- Be able to present own research and results through relevant national and international fora
- Be able to participate in debates within the field of speciality in national and international fora
- Be able to assess the needs for and to initiate innovation
- Be able to establish a professional network

*General competence is achieved through:*

- *Supervision and own research*
- *The process of preparing publications and preparing the thesis*
- *The trial lecture, by acquiring knowledge about a new topic in a short time, time planning, seek/select/evaluate/process and prepare an oral presentation*
- *Gradually become part of a professional network during the PhD period*

### **Admission requirements**

Applicants for the PhD programme in Materials Science and Engineering must have a relevant master's degree or equivalent education, with a strong academic record.

Applicants are required to have a weighted average grade of B or higher (in accordance with NTNU's grading system) in the two last years of their master's degree (equivalent to 120 ECTS). The weighted average grade of the applicant's bachelor degree or equivalent education must be C or higher.

### **Funding**

Before you can apply for admission to the PhD programme, the funding of the study period, including running costs, must be confirmed.

### **Required coursework or other academic training**

An important part of the PhD education is the required course work, or academic training. It corresponds to at least one semester of full time study (30 credits). The main objective is to provide the candidate with a general and broad theoretical background in materials science and engineering as well as giving the candidate the necessary competence and skills required for their actual PhD project.

The plan for academic training should be adapted to the research area of the candidates' PhD project and worked out together with the main supervisor. The course work should consist of a minimum of 30 credits, of which at least 20 credits are to be taken as established PhD level courses. Normally a minimum of two PhD/MSc courses (15 credits) should be chosen from the courses offered by DMSE.

The NT- faculty offers introductory training in ethics, HSE and innovation through a compulsory one day introduction seminar.

MN8000 “Doing Science: Methods, Ethics and Dissemination” constitutes a compulsory part of the training component.

**PhD courses at the Department of Materials Science and Engineering:**

| <b>Course</b> | <b>Course name</b>   | <b>Semester</b> | <b>Credits</b> |
|---------------|--|-----------------|----------------|
| MT8101        | Electrochemical Kinetics   | A16-S17         | 12,0           |
| MT8102        | Corrosion and Surface Technology   | A16-S17         | 7,5            |
| MT8104        | Electrolysis of Light Metals 1   | A16             | 7,5            |
| MT8108        | Mass Transfer  | A15             | 7,5            |
| MT8109        | Semiconductor Electrochemistry   | S16             | 7,5            |
| MT8200        | Advanced Chemical Metallurgy   | S17             | 7,5            |
| MT8201        | Advanced Electrometallurgy   | A               | 7,5            |
| MT8205        | Metallurgical Modelling of Welding   | A16             | 7,5            |
| MT8208        | Fatigue of Metals  | A15             | 7,5            |
| MT8210        | Advanced Solidification Metallurgy   | A15             | 7,5            |
| MT8219        | Applied Electron Microscopy  | A16             | 7,5            |
| MT8214        | Advanced Silicon - Solar Cells   | S17             | 7,5            |
| MT8215        | Dislocation Theory Applied to Thermo-Mechanical Treatments of Metals                                     | A16             | 7,5            |
| MT8216        | Microstructure and texture evolution during thermomechanical treatment - Phenomena, theory and modelling | A15             | 7,5            |
| MT8218        | Advanced Materials Science   | A               | 7,5            |
| MT8301        | Carbon Materials Technology  | S               | 7,5            |
| MT8305        | Cement Chemistry   | A17             | 7,5            |
| MT8306        | Advanced Ceramics Processing   | S16             | 7,5            |
| MT8307        | Thermodynamics of Materials  | A16             | 7,5            |
| MT8308        | Advanced Solid State Chemistry   | A15             | 7,5            |
| MT8400        | NorRen Interdisciplinary Renewable Energy Summer School  | A16             | 3,0            |

**A: Autumn****S: Spring**

*(The year is stated for courses not given every year. Lessons are not given in the academic year 2015/2016 for the Courses marked with grey.)*

**Courses**

Information about PhD courses at NTNU: [PhD Courses](#)

## FAKULTET FOR SAMFUNNSVITENSKAP OG TEKNOLOGILEDELSE (SVT)

Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse har administrativt ansvar for tretten ph.d.-program. Søknadsskjema for opptak i et program kan skrives ut fra NTNU sin hjemmeside under skjemabank: <http://www.ntnu.no/studier/skemabank>

### Fakultetet tilbyr ph.d.-program i følgende fag:

- Geografi
- Helsevitenskap (tverrfaglig program med DMF)
- Industriell økonomi og teknologiledelse
- Pedagogikk
- Profesjonsforskning med innretning mot lærerutdanning og skole
- Psykologi
- Samfunnsøkonomi
- Sosialantropologi
- Sosialt arbeid
- Sosiologi
- Statsvitenskap
- Tverrfaglig barneforskning
- Joint PhD in Behaviour and Health

### Spesielt viktig informasjon:

- Fakultetet behandler søknader om opptak til ph.d.-studiet fortløpende.
- Søknad om opptak utformes sammen med veileder. Den skal redegjøre for din faglige plan, finansiering og fremdriftsplan. Veileder og institutt skal gi sin uttalelse til søknaden før den sendes fakultetet til behandling.
- I tråd med forskriftens krav om ”sterk faglig bakgrunn” kreves at søker kan dokumentere nødvendig teoretisk basiskompetanse fra sitt tidligere studium. Søkeren skal ha en sterk faglig bakgrunn fra sitt tidligere studium, og ha en veid gjennomsnittskarakter de siste 2 år (tilsvarende 120 studiepoeng), av mastergradstudiet eller tilsvarende utdanning som er lik B eller bedre sammenholdt med NTNUs karakterskala.
- Arbeidsbelastningen i studiet er normert til 3 årsverk. I tillegg kan det i noen tilfeller være aktuelt med 1 årsverk med pliktarbeid ved instituttet, slik at samlet studietid blir 4 år. Arbeidsoppgavene fordeles over fireårsperioden etter avtale med instituttet ved tilsetning som stipendiat.

### Kontaktpersoner:

Den primære kontaktpersonen er en faglærer som dekker fagfeltet du har interesse av.

På fakultetet får du generell informasjon av følgende personer:

Seniorkonsulent Siw Berg, tlf. 73 59 66 10, e-post: [siw.berg@svt.ntnu.no](mailto:siw.berg@svt.ntnu.no)

Seniorkonsulent Siri Schive Hjelde, tlf. 73 59 823 5, e-post: [siri.schive.hjelde@svt.ntnu.no](mailto:siri.schive.hjelde@svt.ntnu.no)

Seniorkonsulent Siri Garnes Kristiansen, tlf. 73 59 19 03, e-post: [siri.kristiansen@svt.ntnu.no](mailto:siri.kristiansen@svt.ntnu.no)

## STUDIEPLAN FOR PH.D.-PROGRAMMENE VED FAKULTET FOR SAMFUNNSVITENSKAP OG TEKNOLOGILEDELSE, STUDIEÅRET 2015/2016

Studieplanen er hjemlet i Forskrift for graden philosophiae doctor (ph.d) ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU), fastsatt av styret ved NTNU 23. januar 2012, <http://www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20120123-0206.html>.

### For spesifikke krav og bestemmelser, se det enkelte ph.d.-program

Prosedyrer og administrative retningslinjer ved SVT-fakultetet er lagt ut på fakultetets nettsider for ph.d.-utdanningen, <http://www.ntnu.no/svt/studier/phd-utdanning>.

### BESKRIVELSE, (jf. § 2 i forskriften)

Ph.d.-studiet er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-utdanningen utformes i samråd mellom kandidat, veileder og institutt/enhet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.

### PH.D.-PROGRAM

Doktorgradsutdanningen ved Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse dekker et bredt spekter av forskjellige fagområder.

- Geografi
- Helsevitenskap
- Industriell økonomi og teknologiledelse
- Pedagogikk
- Profesjonsforskning med innretning mot lærerutdanning og skole
- Psykologi
- Samfunnsøkonomi
- Sosialantropologi
- Sosialt arbeid
- Sosiologi
- Statsvitenskap
- Tverrfaglig barneforskning
- Behaviour and Health (Fellesgrad i samarbeid med The Australian National University)

### OPPTAK, (jf. § 5 i forskriften)

Opptakskrav er mastergrad/hovedfag innen fagområdet, eller tilsvarende. Det kreves et veiet karaktergjennomsnitt som er lik B eller bedre sammenholdt med NTNUs karakterskala. Det kan også gis opptak ved at man dokumenterer tilsvarende kompetanse på annen måte. Søkere med svakere karakterbakgrunn kan tas opp dersom det legges fram dokumentasjon som sannsynliggjør at kandidaten vil være særskilt egnet til en ph.d.-utdanning. I særlige tilfeller kan søkere med annen bakgrunn tas opp til ph.d.-programmet. Søkere kan da pålegges å ta særskilte kurs/ kvalifiseringsemner som vilkår for opptak.

### Krav til søknaden



Søknaden skal skrives på eget skjema som kan hentes på fakultetets nettside eller fås ved henvendelse til SVT-fakultetet. Krav til søknaden er beskrevet i § 5.2 i forskrift for ph.d. ved NTNU og i de enkelte programbeskrivelsene.

**Prosjektbeskrivelse**, (jf. § 5.2 i forskriften)

Prosjektbeskrivelsen skal gjøre rede for tema og problemstillinger, fortrinnsvis relatert til relevant teori og eksisterende forskning. Videre skal det gjøres rede for metode, praktisk gjennomføring, eventuell risiko ved prosjektet og eventuelle forskningsetiske utfordringer. Omfanget av prosjektbeskrivelsen skal normalt være på 5-10 sider.

**Finansieringsplan**, (jf. § 5.2 i forskriften)

Søkere må dokumentere at de har full finansiering, dvs. midler til livsopphold samt driftsmidler. Det må på søknadstidspunktet dokumenteres finansiering for alle tre (3) år.

**Behandling av søknader**

Fakultetet behandler søknader om opptak etter vurdering fra det aktuelle institutt/enhet. Normalt vil kandidaten ha sin hovedforankring ved hovedveilederens institutt.

**AVGJØRELSE OM OPPTAK**

Ved opptak av søkere legges det vekt på kvaliteten på prosjektbeskrivelsen, men det tas også hensyn til instituttens kompetanse, faglige satsingsfelt og kapasitet til å gi veiledning. Avgjørelse om opptak baseres på en samlet vurdering av søknaden. Opptaket formaliseres i form av skriftlig avtale for ph.d.-utdanningen, jf. § 6 i ph.d.-forskriften.

**VEILEDNING**, (jf. §§ 5.2 og 7 i forskriften)

Arbeidet med doktorgradsavhandlingen er aktiv forskning under veiledning. Veilederes totale tidsbruk til doktorgradskandidaten er stipulert til 210 timeverk for perioden. Dette tilsvarer ca. 70 timeverk pr. år i 3 år. I tillegg til kontakttiden mellom kandidat og veiledere inkluderer dette forberedelser, gjennomlesning, etterarbeid osv. Antall timeverk fordeles mellom hoved- og medveileder. Det opprettes egen veiledningskontrakt mellom kandidat, veiledere og institutt. Gjensidige forventninger, plikter og ansvar presiseres i kontrakten.

**RESIDENSPLIKT**, (jf. § 5.3 i forskriften)

Plan for oppfylging av residensplikt skal føres opp i søknaden og i avtale om veiledning. Hovedhensikten med residensplikt er at kandidaten skal delta aktivt i et forskningsmiljø ved eller tilknyttet NTNU. Instituttet kan i visse tilfeller gi dispensasjon fra kravet om residensplikt.

**DELTAKELSE I AKTIVE FORSKNINGSMILJØER, NASJONALT OG INTERNASJONALT**, (jf. §§ 2 og 5.2 i forskriften)

Fakultetets enheter har omfattende nettverk og kontakter med både nasjonale og internasjonale forskningsmiljøer. Kandidater oppfordres til å delta aktivt i disse miljøene for å etablere og dra nytte av kontaktene med anerkjente forskere i inn- og utland. Kandidatene forventes normalt å presentere resultater på minst en internasjonal vitenskapelig konferanse, som gir mulighet til kontakt med kollegaer i andre land.

**RAPPORTERING**, (jf. § 9 i forskriften)

Kandidat og hvedveileder skal årlig levere separate fremdriftsrapporter i henhold til ph.d.-forskriftens § 9. Det rapporteres om eventuelle avvik fra framdriftsplan og hvordan avviket påvirker plan for ferdigstilling av doktorgrad. Dersom hovedmål endrer seg i løpet av doktorgradsstudiet, rapporteres dette.

**OPPLÆRINGSDELEN**, (jf. § 8 i forskriften)

Opplæringen skal være til støtte for kandidatens arbeid med avhandlingen, samt bidra til nødvendig faglig dybde og bredde. Kandidaten skal videreutvikle et selvstendig og reflektert forhold til egen og andres forskning, og forskningens rolle i en større sammenheng. Opplæringsdelen er normert til ett semesters fulltids arbeid, dvs. minimum 30 studiepoeng (45 sp for samfunnsøkonomi). Opplæringsdelen består av tre obligatoriske elementer, vitenskapsteori, metode og teori. Kandidatene oppfordres til å ta fakultetets emne SFEL8000 Vitenskapsteori i samfunnsvitenskap. Opplæringsdelen skal være fullført og godkjent når avhandlingen leveres.

**Oppbygging og gjennomføring**

Kandidaten skal, i den grad det er mulig, i søknaden sette opp plan for gjennomføring av opplæringsdelen, fortrinnsvis i samråd med veileder(e). Eksterne kurs/emner som skal inngå i opplæringen må godkjennes av instituttet. Hvis tilgangen på forskerkurs gjør det vanskelig for kandidaten, innenfor rimelige tidsrammer, å sette sammen et kursprogram som støtter opp om avhandlingsarbeidet, kan individuelt lesepensum godkjennes som del av opplæringsprogrammet.

I spesielle tilfeller kan også mastergradskurs godkjennes. Dette kan da ikke samtidig inngå i kandidatens mastergrad. Godkjenning av emner som tilhører mastergradsutdanningen gir som hovedregel 2/3 studiepoengsutstilling på ph.d.-utdanningen. Slik bruk av mastergradskurs skal godkjennes av instituttet etter anbefaling fra veileder. For spesifikke omfangs- eller formkrav for opplæringsdelen, se det enkelte ph.d.-programmet.

**AVHANDLING**, (jf. § 10 i forskriften)

Avhandlingen skal være et selvstendig, vitenskapelig arbeid og bidra til å utvikle ny faglig kunnskap. Den kan leveres som ett større samlet arbeid (monografi) eller som en samling av flere mindre vitenskapelige arbeider (artikler).

Doktorgradskandidatene skal ved publisering oppgi enheten som adresse dersom ikke annet er avtalt på forhånd.

**AVSLUTNING**

Prosedyrer for innlevering, oppnevning av bedømmelseskomité, komiteens innstilling og behandling av avhandling, omarbeiding for bedømmelse, prøveforelesning og disputas samt tildeling av ph.d.-grad beskrives på fakultetets nettside, <http://www.ntnu.no/svt/studier/phd-utdanning>.

## STUDIEPLAN FOR PH.D.-PROGRAMMET I GEOGRAFI, STUDIEÅRET 2015/2016

### BESKRIVELSE AV PROGRAMMET (jfr. § 2 i ph.d.-forskriften)

Ph.d.-programmet i geografi er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-utdanningen utformes i samråd mellom kandidat, veileder og instituttet avhengig av fagretning for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.

### Læringsmål for ph.d.-programmet i geografi

Ph.d.-utdanningen i geografi har som formål å videreutvikle kandidatens kvalifikasjoner for arbeid som setter høye krav til vitenskapelig kompetanse. Hoveddelen av utdanningen er et selvstendig forskningsarbeid på høyt vitenskapelig nivå. Opplæringsdelen skal være til støtte for kandidatens arbeid med doktoravhandlingen, samt bidra til nødvendig faglig dybde og bredde, slik at kandidaten videreutvikler et selvstendig og reflektert forhold til egen og andres forskning, og forskningens rolle i en større sammenheng.

#### Kunnskap

- Er i kunnskapsfronten i geografifaget og behersker fagets vitenskapsteori og metode
- Kan vurdere hensiktsmessigheten og anvendelsen av ulike metoder og prosesser i forskning og faglige utviklingsprosjekter
- Kan bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innenfor faget

#### Ferdigheter

- Kan formulere problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid
- Kan drive forskning og faglig utviklingsarbeid på høyt internasjonalt nivå
- Kan håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis i geografifaget
- Kan treffe beslutninger på faglig grunnlag ut fra et komplekst dokumentasjonsgrunnlag
- Kan gi undervisning innenfor fagområdet med utgangspunkt i egen forskning

#### Generell kompetanse

- Kan analysere naturfaglige og/eller samfunnsfaglige problemer fra et romlig perspektiv
- Kan identifisere og forholde seg til relevante og etiske problemstillinger og utøve sitt faglige virke med integritet
- Kan lede avgrensede forskningsprosjekt og delta konstruktivt i mer komplekse tverrfaglige forskningsprosjekter.
- Kan formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler.
- Kan delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora

### OPPTAK (jfr. § 5 i ph.d.-forskriften)

Hovedkravet for opptak er mastergrad/hovedfag i geografi, M.Phil. in Development Studies eller tilsvarende utdanning som fakultetet har godkjent som grunnlag for opptak til ph.d.-programmet i geografi. Det kreves at gjennomsnittskarakter fra masterstudiet eller tilsvarende utdanning er B eller bedre. Søkere med svakere karakterbakgrunn kan tas opp dersom det legges fram dokumentasjon som sannsynliggjør at kandidaten vil være egnet til en ph.d.-

utdanning. I særskilte tilfeller kan søkere med annen bakgrunn enn mastergrad eller tilsvarende i geografi bli tatt opp. Søkerne kan da pålegges å ta særskilte kurs/kvalifiseringsemner som vilkår for opptak.

Søkere må dokumentere at de har full finansiering, dvs. midler til livsopphold samt driftsmidler.

Geografisk institutt vurderer søknader om opptak til ph.d. programmet, fortløpende.

**PROSJEKTBEKRIVELSE** (jfr. § 5.2 i ph.d.-forskriften)

Prosjektbeskrivelsen skal gjøre rede for tema, problemstillinger samt valg av teori og metode. Prosjektbeskrivelsen skal normalt være på 8-10 sider.

**FAGLIG FORMIDLING** (jfr. § 5.2 i ph.d.-forskriften)

Alle kandidater skal presentere sitt ph.d.-arbeid på fagkonferanser, på forskerkurs og i instituttets forskningsseminar.

**OPPLÆRINGSDELEN** (jfr. § 8 i ph.d.-forskriften)

**Oppbygging og gjennomføring**

Kandidaten skal i søknaden i sette opp plan for gjennomføring av opplæringsdelen i samråd med veileder(e). Det anbefales å fullføre opplæringen tidlig i studiet. Kandidaten skal selv melde seg til vurdering i emner innen oppsatte frister. For prosedyrer for oppmelding til emner og godkjenning av eksterne kurs/emner, se fakultetets nettsider.

Opplæringsdelen skal til sammen omfatte minst 30 studiepoeng. Søknad om endringer i godkjent plan for opplæring avgjøres av instituttet etter anbefaling fra veileder.

Opplæringsdelen omfatter 3 elementer:

- Vitenskapsteori 10 studiepoeng
- Metode 5-10 studiepoeng
- Teori/substans minimum 10-15 studiepoeng.

Geografisk institutt arrangerer hvert år forskerkursene (GEOG8000/GEOG8001 I og II (henholdsvis 10 og 5 studiepoeng) Theoretical Perspectives in Geography) som ph.d.-studentene oppfordres til å delta på. Etter søknad kan man erstatte dette med annet kurs av samme omfang, som tar opp sentrale geografiske problemstillinger.

Instituttet samarbeider med andre norske og nordiske institutt om å arrangere nasjonale og nordiske forskerkurs i geografi. Kurs som arrangeres av andre fag eller som er tverrfaglige, godkjennes i den grad de er relevante for kandidatens arbeid. Uttelling i studiepoeng for det enkelte kurs fastsettes ut fra kursets lengde og omfang av kandidatens bidrag, fortrinnsvis av den institusjonen som arrangerer kurset. Fakultetet godkjenner den enkelte kandidats opplæringsplan etter anbefaling fra veileder og institutt.

Emner som skal/kan inngå i ph.d.-oppøringen:

| Kode                   | Tittel   | Sp     | Semester |
|------------------------|--|--------|----------|
| SFEL8000               | Vitenskapsteori og vitenskap                               | 10     | H/V**10  |
| GEOG 8000              | Forskningsseminar/Theoretical Perspectives in Geography    | 10     | H*       |
| GEOG 8001              | Forskningsseminar/Theoretical Perspectives in Geography II | 5      | H*       |
| GEOG8523               | GIS Data Capture and Mapping II                            | 10     | V*       |
| <u>Anbefalte emner</u> |  |        |          |
|                        | Nasjonale forskerkurs                                      | 10 -15 | V/H      |
|                        | Internasjonale forskerkurs                                 | 10- 15 |          |

H/V

\*Emnene arrangeres under forutsetning av at det melder seg minimum 3 deltagere. Ved færre deltagere vil ansvarlig faglærer avgjøre om emnene i stedet skal arrangeres som lesekurs.

\*\*For vitenskapsteorikurs vises det til SVT fakultetets øvrige informasjon. Andre tilsvarende kurs kan godkjennes etter søknad.

Individuelt lesepensum kan etter søknad godkjennes som del av opplæringsprogrammet. Evaluering skjer ved skriftlige arbeider.

#### **AVHANDLING** (jfr. § 10 i ph.d.-forskriften)

Krav til avhandling og regler for bedømmelse er gitt i forskrift for ph.d.-graden ved NTNU. Dersom avhandlingen består av flere mindre arbeid (normalt 3-5 artikler/bokkapitler), må kandidaten være ene- eller førsteforfatter på minst halvparten av dem.

## PH.D.-PROGRAMMET I HELSEVITENSKAP, STUDIEÅRET 2015/2016

### Fagområder

Som bifakultært program omfatter doktorgradsutdanningen i helsevitenskap et bredt spekter av forskjellige fagområder. Felles for disse fagområdene er fokus på menneskets helse, både på det samfunnsmessige, mellom-menneskelige og individuelle plan. Tre parter bidrar til ph.d.-programmet: Institutt for sosialt arbeid og helsevitenskap ved SVT-fakultetet, og Institutt for nevromedisin og Institutt for samfunnsmedisin ved Det medisinske fakultetet.

Fakultære prosedyrer og administrative retningslinjer ved SVT finnes på fakultetets nettsider for ph.d.-utdanningen, <http://www.ntnu.no/svt/studier/phd-utdanning>.

For DMF på: <http://www.ntnu.no/dmf/phd>.

### Læringsmål for ph.d.-programmet i helsevitenskap

Etter å ha fullført en ph.d.-grad i helsevitenskap

- er kandidaten i kunnskapsfronten i sitt fagområde
- kan kandidaten bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metodefortolkning og dokumentasjon innen fagområdet
- har kandidaten kunnskap og ferdigheter i selvstendig å formulere forskningsspørsmål samt planlegge, og gjennomføre egne studier
- har kandidaten kunnskap og ferdigheter i å analysere, tolke og kritisk vurdere egne og andres studier samt plassere disse i en større sammenheng
- har kandidaten ferdigheter i å formidle forskningsresultater muntlig og skriftlig gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler
- har kandidaten forståelse for og kunnskap om etiske rammer og lovverk relatert til forskning innenfor fagområdet

### OPPTAK, (jf. § 5 i forskriften)

Opptakskrav er mastergrad/hovedfag innen helsevitenskap, medisin, bevegelsesvitenskap, samfunnsvitenskap, eller tilsvarende.

### Søknaden

Ph.d.-planen, herunder prosjektbeskrivelsen, skal fortrinnsvis utarbeides i samråd med hovedveileder. Søknaden sendes instituttet hvor kandidaten og veilederen har sin faglige tilknytning.

### FAGLIG FORMIDLING, (jf. § 5.2 i ph.d.-forskriften)

Utover publisering av ph.d.-prosjektet, kreves det at kandidaten formidler fra prosjektet i form av presentasjoner på nasjonale eller internasjonale vitenskapelige konferanser. En skriftlig versjon av "paperet/posteret", normalt på engelsk, tjener som dokumentasjon og grunnlag for godkjenning. Godkjenning gjøres av enheten (instituttet) etter anbefaling fra veileder.

## VEILEDNING

### Institutt for sosialt arbeid og helsevitenskap

Hovedveileder bør som hovedregel være ansatt ved Institutt for sosialt arbeid og helsevitenskap. Hovedveileder bør alltid ha minst 50 % av veiledningstiden. Eventuell(e)

ekstern(e) medveileder(e) bør i tråd med dette ikke ha mer enn 50 % av veiledningstiden totalt.

## OPPLÆRINGSDELEN, (jf. § 8 i ph.d.-forskriften)

### Oppbygging og gjennomføring

I opplæringsdelen skal det være en vitenskapsteoretisk del på minimum 7,5 studiepoeng. Ved SVT tilbys emnet SFEL8000 Vitenskapsteori i samfunnsvitenskap og ved DMF emnene SMED8004 Medisinsk forskning i teori og praksis og SMED8005 Forskningsformidling. Studentene står fritt til å velge mellom disse emnene, men tilsvarende emner ved NTNU eller ved andre universitet kan også velges. I tillegg til å velge blant emnene som er listet opp under, kan kandidaten i sin opplæringsdel velge å inkludere andre doktorgradsemner som tilbys ved NTNU og øvrige nasjonale og internasjonale universitet. Emnene må være faglig/metodisk relevant for kandidatens forskningsprosjekt.

I noen tilfeller kan det være aktuelt å gjøre godkjenning av eksterne kurs betinget av at visse tilleggskrav imøtekommes, for eksempel at det skrives essay tilknyttet kurs/emner der skriving av essay ikke skjer innen rammen av selve kurset. I slike tilfeller leveres essayet instituttet, og det bedømmes av veileder.

### Fullstendig oversikt over alle emner som tilbys av ph.d.-programmet i helsevitenskap:

| Kode          | Tittel   | Sp  | Semester |
|---------------|--|-----|----------|
| BEV8003*      | Signalanalyse med Matlab i bevegelsesvitenskap       | 5   | V        |
| BEV8005 **    | Avanserte måleteknikker i bevegelsesvitenskap        | 5   | V        |
| BEV8006       | Forskning i bevegelsesvitenskap                      | 5   | *****    |
| HLS8008*****  | Forskning om helsefremming                           | 5   | H        |
| HLS8014*****  | Aktuelt emne   | 5   | V        |
| HLS8018*****  | Velferdsstatens barn                                 | 5   | *****    |
| HLS8022***    | Individuelt lesepensum                               | 5   | H/V      |
| KL MED8004    | Medisinsk statistikk, del I                          | 7,5 | H        |
| KL MED8005    | Medisinsk statistikk, del II                         | 7,5 | V        |
| SARB8008***** | Etnisitet og mangfold                                | 5   | *****    |
| SARB8010***** | Sosial eksklusjon                                    | 5   | *****    |
| SARB8016***** | Aktuelt emne   | 5   | *****    |
| SARB8019***** | Brukermedvirkning i ulike former og ulike kontekster | 5   | H        |
| SMED8002      | Epidemiologi II                                      | 7,5 | V        |
| SMED8004      | Medisinsk forskning i teori og praksis               | 5   | H/V      |
| SMED8005      | Forskningsformidling                                 | 3   | V        |

\* Emnet er normalt forbeholdt kandidater tatt opp på ph.d.-programmet i helsevitenskap.

\*\* Emnet undervises dersom et tilstrekkelig antall studenter er påmeldt og Institutt for nevromedisin har undervisningskapasitet

\*\*\* Emnet er forbeholdt kandidater tatt opp på ph.d.-programmet i helsevitenskap. Ansvarlig institutt er hvor kandidatens veileder har sin tilknytning.

- \*\*\*\* Undervisningen kan bli avlyst eller endret dersom det er færre enn 5 påmeldte, og Institutt for sosialt arbeid og helsevitenskap ikke har undervisningskapasitet.
- \*\*\*\*\* Se nærmere kunngjøring

Vær oppmerksom på at følgende ph.d.-emner overlapper med andre emner:

BEV8005: BEV8002, 5 sp

BEV8006: BEV8004, 5 sp

KLMED8004: HLS3550, 7,5 sp, KLH3100, 5 sp, KLH3004, 7,5 sp, KLH3100, 5 sp, PH3003, 5 sp, ST3000, 5 sp og ST3001, 5 sp

KLMED8005: ST2303, 3,5 sp og ST3000, 2,5 sp

SMED8004: SMED8000, 5 sp, PALC8001, 2 sp og MEDT8001, 1 sp

SMED8005: SMED8000, 3 sp og PALC8001, 1,5 sp

### **Opplæringsdelen ved Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse**

Normalt tas substanssemnet ved Institutt for sosialt arbeid og helsevitenskap. Dette vil sikre kontakt med instituttet og øvrige ph.d.-kandidater. De resterende studiepoengene velges ut fra den enkeltes behov og etter avtale med veileder. Vær oppmerksom på at opplæringsdelen består av 30 sp og har 3 elementer:

- Vitenskapsteori, minimum 7,5 studiepoeng
- Metodiske emner, minimum 7,5 studiepoeng
- Teoretiske/substansielle emner, minimum 7,5 studiepoeng

### **Opplæringsdelen ved Det medisinske fakultet**

Vær oppmerksom på at opplæringsdelen består av 30 sp. Det er obligatorisk å gjennomføre et vitenskapsteoretisk emne (minimum 7,5 sp), enten begge emnene SMED8004 og SMED8005 eller emnet SFEL8000. For kandidater som tidligere har gjennomført grunnleggende vitenskapsteori, vil SFEL8000 for mange være mest hensiktsmessig. For utvidet og oppdatert informasjon om DMFs emner henvises til: <http://www.ntnu.no/dmf/phd>.

Vær oppmerksom på at opplæringsdelen består av 30 sp og har 3 elementer:

- Vitenskapsteori, minimum 7,5 studiepoeng
- Metodiske emner, minimum 7,5 studiepoeng
- Teoretiske/substansielle emner, minimum 7,5 studiepoeng

### **AVHANDLING, (jf. § 10 i ph.d.-forskriften)**

Krav til avhandling og regler for bedømmelse er gitt i forskrift for ph.d.-graden ved NTNU. Avhandlingen kan leveres som ett større samlet arbeid (monografi) eller som en samling av artikler. Dersom den består av en samling av artikler, bør det normalt være 3-4 arbeider, i tillegg til sammenskrivning (kappe). Her gis kandidaten anledning til å beskrive hvordan han eller hun ser på helheten i avhandlingen. Kappen omhandler vanligvis hvordan avhandlingen plasserer seg inn i et bredere teoretisk felt, samt hvordan avhandlingen gir svar på forskningsspørsmål innenfor dette feltet. Kappen er vanligvis en innledning, en teoretisk basis for alle arbeidene som inngår, en summering av problemstillingene for artiklene. En oversikt over metodebruken, en summering av hovedresultatene og en diskusjon av de viktigste funnene og hvordan disse forstås empirisk og teoretisk.

Artiklene kan legges inne i kappen eller bak. Nøyaktig antall artikler er avhengig av kvalitet og omfang og skal avklares med veileder. Artiklene kan ha form av artikler i vitenskapelige refereebaserte tidsskrift eller kapitler i antologier. Det forutsettes at minst halvparten av



artiklene skal være publisert eller antatt for publisering ved innlevering av avhandlingen. Alle artikler skal ha en kvalitet som tilsvarer det en regner som publisert i vitenskapelige refereebaserte tidsskrift. Kandidaten skal være førsteforfatter på minst 2 artikler. I særskilte tilfeller kan det gjøres unntak fra retningslinjene over. Dette må avklares med veileder.

**AVSLUTNING,** (jf. §§ 12-22 i ph.d.-forskriften)

Prosedyrer for innlevering, oppnevning av bedømmelseskomité, komiteens innstilling og behandling av avhandling, omarbeiding for bedømmelse, prøveforelesning og disputas samt tildeling av ph.d.-grad beskrives på fakultetenes nettsider:

SVT: <http://www.ntnu.no/svt/studier/phd-utdanning>.

DMF: <http://www.ntnu.no/dmf/phd>.

## **PH.D.-PROGRAMMET I INDUSTRIELL ØKONOMI OG TEKNOLOGILEDELSE, STUDIEÅRET 2015/2016**

### **Læringsmål for ph.d.-programmet i industriell økonomi og teknologiledelse**

#### **Visjon og mål**

Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse legger stor vekt på å tilby et førsteklasses ph.d.-program som forbereder kandidatene for karrierer innen forskning og undervisning ved ledende utdanningsinstitusjoner og for karrierer som krever høy kompetanse og analytiske evner. Programmet er utformet for å utdanne studenter innen ledelse, økonomi og HMS-fag for forskning og for å forbedre private og offentlige beslutninger som involverer alle deler av virksomheten, med vekt på grensesnittet mellom instituttets fagområder og teknologi.

#### **Kunnskap**

Kandidaten skal være i kunnskapsfronten innenfor sitt fagområde, beherske fagområdets metoder og kjenne til relevante vitenskapsteoretiske spørsmål. Kandidaten skal kunne vurdere hensiktsmessigheten og anvendelsen av ulike metoder og prosesser i forskning og faglige utviklingsprosjekter.

#### **Ferdigheter**

Kandidaten skal kunne formulere problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid. Kandidaten skal kunne drive forskning og faglig utviklingsarbeid innen et spesialfelt på høyt internasjonalt nivå. Kandidaten skal kunne håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet. Kandidaten skal kunne bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier og metoder innenfor fagområdet.

#### **Generell kompetanse**

Kandidaten skal kunne identifisere nye relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med faglig integritet. Kandidaten skal kunne styre komplekse (tverrfaglige) arbeidsoppgaver. Kandidaten skal kunne formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler. Kandidaten skal kunne delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora. Kandidaten skal kunne vurdere behov for og ta initiativ til innovasjon.

Doktorgradsutdanningen skal kvalifisere for forskningsvirksomhet og for annet arbeid i samfunnet hvor det stilles store krav til vitenskapelig innsikt. Studiet skal gi kandidaten kompetanse til å gjennomføre selvstendig forskning innen et spesialfelt og foreta faglig formidling, inkludert internasjonal vitenskapelig publisering. Den faglige kvalitet på avhandlingen skal være på godt internasjonalt nivå.

Kandidaten skal få en videregående opplæring i teori og metode som gir faglig dybde og bredde i eget fag, samtidig som faget settes inn i en større ramme. Gjennom studiet skal kandidaten få trening i formidling av eget arbeid.

Fagområder innen ph.d. i industriell økonomi og teknologiledelse:

- Strategi og ledelse
- Virksomhetsledelse
- Foretaksøkonomi
- Operasjonsanalyse
- Helse, miljø og sikkerhet

Innen hvert av fagområdene vil det være flere temaområder hvor instituttets vitenskapelig ansatte er kvalifisert til å veilede doktorgradskandidater. Det følgende er eksempler på temaområder hvor instituttets ansatte i dag veileder:

- Strategi og ledelse: Entreprenørskap og innovasjon, markedsføring og internasjonalisering.
- Virksomhetsledelse: Organisasjonsteori, organisasjonsutvikling, produksjonsledelse, teknologiledelse, kunnskapsledelse, teamledelse, prosjektledelse, relasjons- og nettverksledelse, innkjøps- og logistikkledelse.
- Foretaksøkonomi: Investeringsanalyse, finans, industriell økonomi, økonomistyring og regnskap, spillteori.
- Operasjonsanalyse: Optimering innen energisystemer, produksjon, transport og logistikk ved bruk av lineære, ikke-lineære og diskrete modeller med og uten stokastiske parametere.
- Helse, miljø og sikkerhet: HMS-ledelse, sikkerhetsledelse, miljøledelse og samfunnsansvar, yrkeshygiene og inneklima.

## Forskerskoler

**Norwegian Research School in Innovation (NORSI):** Den nasjonale forskerskolen for innovasjon er rettet inn mot å gi en ph.d.-grad innenfor innovasjon. Forskerskolen NORSI er én skole med to hovedretninger, ett program ved NTNU og ett ved Handelshøyskolen BI. Totalt er ti institusjoner med på å lage kursprogrammene. I tillegg er det tilknyttet fagpersoner og forelesere fra velrenommerte internasjonale skoler og universiteter. Forskerskolen NORSI er finansiert med midler fra Norges forskningsråd. Mer informasjon finnes på forskerskolens hjemmeside: <http://www.ntnu.edu/innovation/>

**Nasjonal forskerskole i bedriftsøkonomi (NFB):** Dette er et faglig samarbeid mellom deltakende institusjoner, for å øke kvaliteten på ph.d.-utdanningen innen bedriftsøkonomiske fag. De aller fleste norske universitets- og høyskolemiljø innen bedriftsøkonomi deltar. Det tilbys ph.d.-kurs, kollokvier og seminarer, samt egen årlig konferanse. Oversikt over kurs, innmelding (for ph.d.-studenter) og aktiviteter blir løpende oppdatert på forskerskolens hjemmeside: <http://blogg.nhh.no/nfb>

Følgende fagområder dekkes:

- Samfunnsøkonomi
- Regnskap
- Finans
- Operasjonsanalyse
- Markedsføring og forretningsutvikling
- Strategi og ledelse

## OPPTAK (jf. § 5 i ph.d.-forskriften)

Søkere skal ha forkunnskaper tilsvarende siv.ing./Master of Technology fra Institutt for

industriell økonomi og teknologiledelse innen fagområdet hvor avhandlingen skal avlegges. For søkere som ikke har siv.ing./Master of Technology fra Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse, vil det foretas en individuell vurdering av behov for tilleggsfag i forhold til det faglige innholdet i doktorgradsstudiet.

Ph.d.-planen, herunder prosjektbeskrivelsen i søknaden, skal skrives i samråd med hovedveileder. Hovedveileder må være ansatt ved Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse.

### **Søknadsfrister**

Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse behandler ph.d.-søknader fortløpende.

PROSJEKTBEKRIVELSE (jf. § 5.2 i ph.d.-forskriften)

#### **Formalia for endelig prosjektbeskrivelse:**

1. Prosjektplanen skrives på engelsk.
2. Prosjektplanen skal være på maksimum 10 sider (enkel linjeavstand), pluss forside, innholdsfortegnelse, sammendrag og referanser.
3. Erklæring fra hovedveileder vedrørende gjennomføring av avhandlingen, inklusive planer for publisering av resultater i internasjonale vitenskapelige publiseringskanaler skal utgjøre prosjektbeskrivelsens side 2 (se nedenfor). Dette punktet gjelder også for endelig prosjektbeskrivelse når opptak skjer på grunnlag av foreløpig prosjektbeskrivelse.

#### **Utforming av innhold:**

1. Side 1: Prosjekttittel, navn og kontaktinformasjon.
2. Side 2: Erklæring fra hovedveileder.  
*Tekstforslag:*

(Main supervisor) considers the project description to be scientifically tenable and realistic in terms of progression and results.

(Main supervisor) will contribute to publication in international scientific publication channels and recognizes that the supervisor and candidate together have an independent responsibility for the publication to be carried out.

*(Dato + sign. hovedveileder)*

3. Sammendrag/abstract på eget ark.
4. Innholdsfortegnelse.
5. Innledning (ca. 1 side). Presentasjon av problemstilling med definisjon/presisering av sentrale begreper.
6. Overordnet gjennomgang av relevant litteratur som belyser problemstillingen. Tentativ oppstilling av forskningsspørsmål og/eller hypoteser (inntil 5 sider).
7. Diskutere vitenskapelige tilnærminger og overveie metodisk forankring. Angi konkrete metodetilganger og overveie forskningsdesign (inntil 4 sider).
8. Konkretisere problemstillinger og innhold i artikler som skal inngå i avhandlingen. Mulige publikasjonskanaler, tentative titler, samt sannsynlig materiale og metode beskrives.

9. Framdriftsplan med milepæler, angitt tilstrekkelig konkret til at de kan anvendes til å påvise avvik.
10. Budsjett og finansieringsplan.
11. Vurdere eventuell helserisiko ved forskningsarbeidet knyttet til kandidatens personsikkerhet, der dette er aktuelt.

Søknad om opptak til doktorgradsstudiet kan baseres på en projektskisse. Endelig prosjektbeskrivelse må da foreligge innen 6 måneder etter opptak. Det er viktig at de vesentlige temaer/problemstillinger avklares tidlig i studieperioden. Slike temaer (f.eks. problemstillinger som undersøkes i de enkelte vitenskapelige artiklene) må framgå i den endelige prosjektbeskrivelsen.

#### **RESIDENSPLIKT** (jf. § 5.3 i ph.d.-forskriften)

Som hovedregel gjennomføres doktorgraden ved Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse, slik at kandidaten og instituttets ansatte i størst mulig grad gjensidig bidrar til instituttets vitenskapelige miljø. Residensplikten er 1 år. Det foretas en individuell vurdering av residensplikten for hver enkelt søknad.

#### **DELTAKELSE I AKTIVE FORSKNINGSMILJØER, NASJONALT OG INTERNASJONALT** (jf. §§ 2 og 5.2 i ph.d.-forskriften)

Flere av instituttets doktorgradskandidater er finansiert gjennom prosjekter med internasjonalt samarbeid. Det forventes at kandidaten deltar i slike samarbeidskonstellasjoner hvor det inngår opphold i utlandet i den grad dette er mulig og ønskelig.

#### **FAGLIG FORMIDLING** (jf. § 5.2 i ph.d.-forskriften)

Det forventes at hovedresultater i avhandlingen presenteres i internasjonalt vitenskapelig publiseringskanal med refereordning. Dette anses å være et felles ansvar for kandidat og veileder. Artikkelpubliserings kan eventuelt skje etter ferdigstilling av doktorgraden.

#### **OPPLÆRINGSDELEN** (jf. § 8 i ph.d.-forskriften)

##### **Oppbygging og gjennomføring**

Opplæringsdelen skal til sammen omfatte minst 30 studiepoeng, hvorav minst 20 studiepoeng skal bestå av studieplanfestede emner på ph.d.-nivå. Opplæringsdelen av studiet skal godkjennes av instituttet. Eventuelle søknader om endringer av godkjent plan for opplæringen sendes inn på eget skjema og avgjøres av instituttet etter anbefaling fra hovedveileder. Kandidaten skal selv melde seg til vurdering innen oppsatte frister.

**Emner som gis innen programmet og de enkelte fagområder:**

| Kode                                       | Tittel  | Stp. | Semester | Undervises neste gang                 |
|--|---|------|----------|---------------------------------------|
| <i>Vitenskapsteori/metodeemner:</i>        |   |      |          |                                       |
| SFEL8000                                   | <i>Vitenskapsteori i samfunnsvitenskap</i>  | 10   | H/V      | H-15                                  |
| <i>Fagområde Strategi og ledelse</i>       |   |      |          |                                       |
| IØ8100                                     | Innovasjon og entreprenørskap   | 10   | H/V      | H-15                                  |
| IØ8204                                     | Metoder for forskning og konsultasjon av team med vekt på SPGR                          | 10   | H        | H-16 *                                |
| <i>Fagområde Virksomhetsledelse</i>        |   |      |          |                                       |
| IØ8200                                     | Organisasjonsteori, teknologi og endring  | 20   | H        | H-15/V-16 (Emnet går over 2 semester) |
| <i>Fagområde Foretaksøkonomi</i>           |   |      |          |                                       |
| IØ8303                                     | Energimarkeder  | 10   | H        | H-15                                  |
| IØ8304                                     | Empirisk modellering av finans- og råvaremarkeder                                       | 7,5  | H        | H-15                                  |
| <i>Fagområde Operasjonsanalyse</i>         |   |      |          |                                       |
| IØ8400                                     | Matematisk programmering  | 10   | V        | V 16                                  |
| IØ8401                                     | Optimering under usikkerhet   | 10   | H        | H-16 *                                |
| IØ8402                                     | Optimering i maritim transport  | 10   | H        | H-16 *                                |
| <i>Fagområde Helse, miljø og sikkerhet</i> |   |      |          |                                       |
| IØ8500                                     | Arbeid og helse   | 10   | H        | H-16 *                                |
| IØ8502                                     | Forståelse for og håndtering av risiko- og sårbarhetsproblematikk                       | 10   | H        | H-16 *                                |
| IØ8503                                     | Miljø og samfunnsansvar – teoretisk og metodologisk tilnærming til flerfaglig forskning | 10   | V        | V-17 *                                |

\*) Undervises ikke studieåret 2015/2016

**Individuelt lesepensum**

I tillegg til studieplanfestede emner tilbys individuelt lesepensum innen hvert fagområde, tilpasset den enkelte kandidats avhandlingsfokus.

**AVHANDLING** (jf. § 10 i ph.d.-forskriften)

Avhandlingen skal ha god internasjonal kvalitet, dvs. kunne bli akseptert ved anerkjente europeiske eller nordamerikanske universiteter.

## PH.D.-PROGRAMMET I PEDAGOGIKK, STUDIEÅRET 2015/2016

### BESKRIVELSE AV PROGRAMMET

Ph.d-programmet er normert til 180 studiepoeng (3 år). De fleste ph.d-kandidater har i tillegg 25 prosent pliktarbeid (1 år) i sin kontrakt. Pedagogikk er en tverrfaglig disiplin, hvor både rent teoretiske og/eller mer praktiske tilnærminger kan danne utgangspunkt for et avhandlingsarbeid. Ph.d-programmet i pedagogikk har en bred tilnærming til utdanningsfeltet. Pedagogisk forskning retter seg mot prosesser på ulike nivå knyttet til institusjoner som barnehage og skole, men er også relevant i forhold til andre formelle og uformelle institusjoner og arenaer som innenfor familien, i ulike organisasjoner og i ulike uformelle settinger hvor oppdragelse, undervisning og læring finner sted. Metodisk åpnes det for studier med ulike design. Alle studier skal holde et høyt nivå nasjonalt og internasjonalt.

Ph.d kandidater ved Institutt for voksnes læring og rådgivingsvitenskap tilhører ph.d-programmet i pedagogikk.

Kandidater med en ph.d i pedagogikk kvalifiseres for arbeid i universitets- og høgskolesektoren og for en videre forskerkarriere i academia. De kvalifiseres også til arbeid innen forvaltning på ulike nivå; stat, fylke og kommune, men også i private organisasjoner eller foreninger.

### LÆRINGSMÅL FOR PH.D.-PROGRAMMET

Ph.d.-studiet skal kvalifisere for pedagogisk forskningsvirksomhet og for annet pedagogisk arbeid hvor det stilles store krav til vitenskapelig innsikt og refleksjon. Etter gjennomført forskerutdanning har kandidatene

#### *Kunnskap:*

- som er relevant og oppdatert innenfor sitt forskningsområde.
- som kan bidra til utvikling av ny kunnskap og innsikt, teoriutvikling og forskningsmetoder, fortolkninger og analyser innenfor pedagogikk som fagfelt.
- som setter dem i stand til å vurdere og anvende ulike metodiske tilnærminger til forskning.

#### *Ferdighet:*

- til å formulere problemstillinger, planlegge og å gjennomføre et forskningsarbeid
- til å utføre og drive forskning på høyt nasjonalt og internasjonalt nivå
- til å håndtere komplekse faglige spørsmål og kritisk vurdere og utfordre etablert kunnskap og praksis på sitt fagområde.
- til å kunne anvende kritisk og analytisk tenkning på aktuelle og samfunnsrelevante tema.

#### *Generell kompetanse:*

- til å kunne identifisere og håndtere forskningsetiske problemstillinger og utøve sin forskning med faglig integritet.
- til å kunne bidra i forskningssamarbeid.
- til å kunne kommunisere forskning og forskningsresultater gjennom ulike nasjonale og internasjonale kanaler og overfor ulike målgrupper.

### **OPPTAK** (jf. § 5 i ph.d.-forskriften)

Hovedkravet er at man skal ha avlagt mastergrad (tidligere cand.polit) i pedagogikk, erfaringsbasert master i spesialpedagogikk eller master i voksnes læring og rådgivingsvitenskap. Ved noen utlysninger kan det stilles krav til annen faglig bakgrunn. For spesifisering ifh. til karakterkrav, se forskriften. Det gjøres oppmerksom på at startdato settes likt startdato for finansiering.

### **Krav til søknaden** (se § 5.2 i forskriften)

*Interne utlysninger ved pedagogisk institutt:* Søknadsprosessen har to trinn. For nærmere beskrivelse av hva en søknad skal inneholde se forskriften (§5.2) For vurdering mellom flere søkere gjøres det en helhetlig vurdering basert på prosjektbeskrivelse og annen dokumentasjon. Når en kandidat er tildelt stipendiet skal det søkes om opptak på phd-programmet (eventuell søknad om opptak på nasjonale forskerskoler kommer i tillegg). Kandidaten skal så fort som mulig og i samarbeid med sin veileder utarbeide og ferdigstille sin prosjektbeskrivelse. Fullstendig prosjektbeskrivelse (5-10 sider), som redegjør for tema, problemstillinger, teori og metode samt vurdering av risiko ved prosjektet, skal foreligge senest innen 6 måneder, det leveres en progresjonsplan sammen med fullstendig prosjektbeskrivelse, denne utarbeides også i samarbeid med veileder. Fullstendig prosjektbeskrivelse skal godkjennes ved instituttet.

*Opptak av ph.d-kandidater fra andre institusjoner:* Søknader om opptak behandles fortløpende. Søknader som ikke har finansiering vil ikke bli behandlet. Prosedyre for opptak på ph.d-programmet i pedagogikk følger forøvrig prosedyre for utarbeidelse av fullstendig prosjektbeskrivelse.

### **VEILEDNING** (Jf. del III § 7 i forskriften)

Det etterstrebes at alle kandidater skal ha to veiledere. En av veilederne skal primært være tilknyttet NTNU og Pedagogisk institutt. Se for øvrig forskriften om innhold og rammer for veiledningen.

### **OPPLÆRINGSDELEN**, (jf. § 8 i forskriften)

Formålet med opplæringsdelen er å gi innsikt i teorier og metoder som er til hjelp i arbeidet med avhandlingen, og bidra til den generelle opplæring som er nødvendig for kandidatens



forskning innenfor pedagogikk. I søknad om opptak skal kandidaten sette opp plan for gjennomføring av opplæringsdelen i samråd med veileder samt en progresjonsplan for hele prosjektperioden. Denne revideres årlig. Det anbefales å fullføre opplæringen tidlig i studiet. Kandidaten skal selv melde seg på emner innen oppsatte frister. Opplæringsdelen skal anbefales av veileder og godkjennes av instituttet.

Prosedyrer for oppmelding til emner og godkjenning av eksterne og interne kurs/emner, se fakultets hjemmesider. Kandidaten må selv sørge for at alle kurs er blitt meldt inn. Instituttet har sammen med fakultetet ansvar for at alle innmeldte kurs er ført inn i FS. Opplæringsdelen omfatter 3 elementer og skal til sammen tilsvare minst 30 studiepoeng (stp):

- Vitenskapsteori, 10 studiepoeng
- Forskningsmetode, 5-15 studiepoeng
- Teori/substans 5-15 studiepoeng

Kursene i vitenskapsteori, forskningsmetode og i teori/substans kan tas som en kombinasjon av flere mindre kurs eller som et mer omfattende kurs på 10 studiepoeng.

*Emner som skal/kan inngå i opplæringen:*

| Kode     | Tittel  | Studiepoeng | Semester  |
|----------|---|-------------|---|
| SFEL8000 | Vitenskapsteori   | 10          | *   |
| PED8007  | Perspektiver på dannelse filosofiske temaer <b>u/paper</b>  | 1,5         |   |
| PED8008  | Perspektiver på dannelse filosofiske temaer <b>m/paper</b>  | 3,5         |   |
| PED8009  | <b>Dynamic literacies</b><br>The study of literacies is a field that differs and changes with regard to what and whom to study as well as how to do this. The present course focuses on dilemmas, tensions and changes in the study of literacies. Focus is on media and deals with phenomena such as learning, identity and agency. <b>m/paper</b> | 3           | Week 12, March 19 <sup>th</sup> and 20 <sup>th</sup> 2015 |
| PED8010  | Dynamic literacies <b>u/paper</b>   | 1,5         |   |

\*Se nettsiden til SVT-fakultetet.

Nasjonale forskeropplæringskurs i pedagogikk og kurs ved andre universiteter som er beregnet på ph.d.-studiet, godkjennes automatisk. Etter vurdering kan også kurs ved utenlandske læresteder godkjennes. Kurs arrangert av andre institusjoner enn universitetet, kan i samråd med veileder og instituttet godkjennes som del av forskeropplæringen. For å dekke fagområder hvor det ikke gis relevante kurs kan det søkes om godkjenning i form av individuelt lesepensum. Fremlegg på konferanser med godkjent paper vil gi uttelling i form av et (1) studiepoeng, men en øvre ramme på tre (3) studiepoeng. Det må søkes spesielt om godkjenning av opplæring ut over normerte kurs. Som retningsgivende for tildeling av studiepoeng i opplæringsdelen tilsvare tre (3) studiepoeng ca. to ukers arbeidsinnsats.

Alle kurs som inngår i opplæringsdelen skal dokumenteres i form av frammøte til undervisning og dokumentasjon på godkjenning av arbeidskrav. Ph.d kandidaten er selv ansvarlig for at all opplæring er gjennomført og dokumentert. Veileder bekrefter dokumentasjon og gjennomført opplæring. Ph.d-utvalget ved Pedagogisk institutt vil årlig gjennomgå progresjonsplan for alle kandidater, herunder opplæringsdelen. Instituttet er sammen med fakultetet ansvarlig for at godkjent innmeldt opplæring blir ført i FS

### **Forskningskommunikasjon**

Å delta i faglige forskningssamarbeid, kritisk vurdere forskning og å kunne formidle egen forskning er en sentral del av all forskning. Alle ph.d-kandidater forventes i løpet av stipendiatperioden å presentere sitt ph.d-arbeid på fagkonferanser, forskerkurs eller på interne seminar på Pedagogisk institutt

### **For mer informasjon om aktuelle forsker kurs se:**

**Nasjonal portal** for: PhD Courses in the Social Sciences, Norwegian website for PhD courses in social science subjects at Norwegian universities: <http://www.phdcourses-socsci.uio.no/courses/>

### **OPPFØLGING UNDERVEIS:**

#### **Midtveisseminar:**

Alle kandidater får tilbud om et midtveisseminar. Dette er gjennomgang og presentasjon av forskningsprosjektet ut fra søknad, prosjektbeskrivelse og progresjonsplan i forhold til ståsted midtveis i prosjektet. Hensikten er å gjøre en vurdering av prosjektets mulighet for å bli fullført innen den tidsrammen som gjenstår og å gi kandidaten faglig og praktisk støtte i forhold til de valg som må gjøres for å kunne fullføre prosjektet på normert tid. Veileder(e) deltar på midtveisvurdering.

#### **Sluttseminar:**

Cirka tre (3) måneder før planlagt innlevering bør det gjennomføres et sluttseminar for ph.d-kandidaten. På sluttseminaret vil en ekstern fagperson (til prosjektet) gjennomgå teksten med henblikk på ferdigstilling. Seminaret er ment som en støtte for kandidaten og som en sikring av at prosjektet holder et faglig nivå som gjør det klart for fremstilling til disputas. Veileder(e) deltar på sluttvurdering.

### **AVHANDLING**, (jf. § 10 i ph.d.-forskriften)

Avhandlingen kan bestå av enten en sammenhengende forskningsrapport (monografi) eller flere mindre arbeider. I spesielle tilfelle kan den også bestå av en kombinasjon av disse. Før avhandlingen forsvares, skal kandidaten holde en prøveforelesning med oppgitt emne.

#### *Omfang monografi*

En monografi bør etterstrebe å ha et tydelig fokus og en avgrensning. Veiledende sidetall for en monografi er på mellom 200 -300 sider. Monografier som overskrider dette sideantall (300) må kunne begrunne overskridelse av sidetall. Det er også mulig å skrive en kombinasjon mellom en monografi og artikkelbasert avhandling.

## Utfyllende bestemmelser for avhandlinger som består av mindre arbeider

### 1. Nivå.

Nivået på en avhandling er det samme enten den er en monografi eller består av flere mindre arbeider (heretter kalt artikler). Artikkene skal ha et nivå som kreves for publisering i anerkjente fagtidsskrifter med fagfelleevaluering.

### 2. Omfang av artikler

Avhandlingen, utenom sammendraget, bør normalt bestå av minst tre tidsskriftartikler. Det er en forutsetning at kandidaten er eneforfatter på en av artiklene og er hovedforfatter og har et omfattende faglig ansvar for alle artikler som inngår i avhandlingen.

### 3. Overbygning (kappa)

Kandidaten skal være eneforfatter på overbygningen (kappen) i avhandlingen. Kappen bør være mellom 70 - 150 sider. Kappen skal sammenstille de problemstillinger og konklusjoner som legges frem i artiklene i et helhetlig perspektiv, og på den måten dokumentere sammenheng i avhandlingen og mellom de enkelte artiklene. Det skal redegjøres for avhandlingens metoder dersom det ikke fremgår av avhandlingens delarbeider. I tillegg skal avhandlingen plasseres inn i et teoretisk og metodisk rammeverk. I dette ligger også en oppsummering av avhandlingens bidrag til forskningsfeltet.

### 4. Retningslinjer for medforfatterskap

Hvis artiklene har medforfattere legges Vancouver reglene for forfatterskap til grunn:

- a) En forfatter må gi vesentlig bidrag til ide og forskningsdesign, datainnsamling, eller analyse og tolkning av dataene,
- b) og skrive utkast til manuskript eller bidra med en betydelig revisjon av manuskriptet,
- c) og godkjenne den endelige versjonen for publisering.

En redegjørelse for medforfatterskap, der spesielt kandidatens bidrag blir identifisert, skal inngå i avhandlingens forord

### **Innlevering** (se § 13)

Søknad om å få avhandlingen bedømt fylles ut på eget skjema som leveres instituttet. Kandidaten er selv ansvarlig for avhandlingens utforming (layout). Avhandlingen levers NTNU trykk for trykking.

### **Oppnevning av kommisjon:**

Veileder er ansvarlig for å foreslå kommisjon. Se § 14 i forskriften for sammensetning av kommisjon. Instituttet finner det interne medlemmet i kommisjonen (administrator). Frist for innlevering av innstilling fra komiteen skal normalt ikke overstige tre (3) måneder.

**BESKRIVELSE**, (jf. § 2 i forskriften)

Ph.d.-programmet

- er tverrfaglig innrettet, og kan ha tyngdepunkt i én eller flere basisdisipliner
- er tematisk rettet mot læreres profesjonsutdanning og profesjonsutøvelse
- har praksisperspektivet som tyngdepunkt
- skal videreutvikle kandidatens kvalifikasjoner for arbeid som setter høye krav til vitenskapelig kompetanse, både i UH-sektoren og i arbeidslivet for øvrig.

**FAGOMRÅDER**

Ph.d.-programmet er tverrfaglig og kan ha sitt tyngdepunkt i én eller flere basisdisipliner. Det særegne med programmet er at det tematisk og metodisk er innrettet mot læreres profesjonsutdanning og profesjonsutøvelse, med praksisperspektivet som tyngdepunkt.

**LÆRINGSMÅL FOR PH.D.-PROGRAMMET**

Ph.d.-programmet i profesjonsforskning med innretning mot lærerutdanning og skole har som mål å videreutvikle kandidatens kvalifikasjoner for arbeid som setter høye krav til vitenskapelig kompetanse. Hoveddelen av utdanningen er et selvstendig forskningsarbeid på høyt vitenskapelig nivå.

Opplæringsdelen skal være til støtte for kandidatens arbeid med doktoravhandlingen og bidra til nødvendig faglig dybde og bredde, slik at kandidaten utvikler et selvstendig og reflektert forhold til egen og andres forskning, og forskningens rolle i en større sammenheng.

Etter gjennomført forskerutdanning skal ph.d.-kandidatene

**ha kunnskap**

- som er relevant og oppdatert på høyt nivå innenfor sitt forskningsområde, og på høyeste nivå innenfor det tema avhandlingen dekker
- om sentrale teoretiske perspektiver, problemstillinger og metoder, og skal kunne vurdere hensiktsmessighet og anvendelse av disse
- om hvordan forskningsområdet kan videreutvikles – teoretisk og metodisk – med særlig vekt på profesjonsutvikling og praksisrelevans i lærerutdanning og skole

- ha **ferdighet** i å begrunne, beskrive og avgrense forskningsarbeider, formulere problemstillinger, foreta metodevalg og gjennomføre et selvstendig, større forskningsarbeid
- ha analytisk ferdighet i å håndtere komplekse faglige spørsmål
- ha ferdighet i kritisk å kunne utfordre etablerte sannheter
- ha ferdighet i faglig nettverksarbeid, også internasjonalt

**ha generell kompetanse i å**

- identifisere og håndtere forskningsetiske spørsmål innenfor sitt område
- kunne bidra i gjennomføring av tverrfaglige forskningsoppgaver
- kunne formidle og kommunisere forskningsresultater i ulike kanaler og overfor forskjellige målgrupper, lokalt, nasjonalt og internasjonalt

- kunne samarbeide med skole og lærerutdanning om kunnskapsutvikling og implementering, som konsekvens av eget forskningsarbeid.

#### OPPLÆRINGSDELEN, (jf. § 8 i forskriften)

#### Oversikt over emner som tilbys av ph.d.-programmet i profesjonsforskning med innretning mot lærerutdanning og skole:

| Kode    | Tittel  | Sp  | Semester |
|---------|---|-----|----------|
| PLU8012 | Kvantitative analysemetoder i praksis                       | 5   | V        |
| PLU8013 | Vitenskapsteori med innretning mot profesjonsforskning      | 10  | H        |
| PLU8014 | Akademisk skriving  | 5   | 4 H/V*   |
| PLU8017 | Forskningsformidling  | 5   | 4 H/V*   |
| PLU8018 | Profesjonsteori for lærerutdannere                          | 5   | 4 H/V*   |
| PLU8019 | Organisatorisk læring som forskningsfelt og praksis         | 5   | V        |
| PLU8021 | Kvalitative analysemetoder 1                                | 5   | H        |
| PLU8022 | Kvalitative analysemetoder 2                                | 5   | H        |
| PLU8023 | Fagdidaktikk som forskningsfelt                             | 5   | 4 H/V*   |
| PLU8024 | Barnehagens pedagogikk                                      | 5   | H        |
| PLU8025 | Demokrati, medborgerskap og menneskerettigheter i utdanning | 7,5 | H        |
| PLU8026 | Kunstfagdidaktisk forskning og kultursosiologi              | 5   | H        |

\*4 semester både høst og vår.

#### Oppbygging og gjennomføring

I samråd med veileder(e) skal kandidaten i søknaden sette opp en plan for gjennomføring av opplæringsdelen. Det anbefales å fullføre opplæringsdelen tidlig i studiet. Kandidaten skal selv melde seg til eksamen/vurdering i emner innen oppsatte tidsfrister.

Fakultetet tilbyr til enhver tid ph.d.-kurs med særlig innretning mot lærerutdanning. Nærmere informasjon om kursene finnes på fakultetets og instituttets nettsider. I tillegg til disse kursene oppfordres kandidatene til å gjennomføre ett eller flere eksterne kurs for å tilfredsstille kravet om deltakelse i andre forskningsmiljøer, nasjonalt og internasjonalt (se eget punkt om dette ovenfor). Det vil for kandidatene være særlig aktuelt å benytte opplæringstilbud fra institusjoner tilknyttet den nasjonale forskerskolen for lærerutdanning, NAFOL, som har vært operativ fra 2010.

**AVHANDLING** (jfr. § 10 i ph.d.-forskriften)

Hvis avhandlingen består av flere mindre arbeider/artikler (normalt 4-5), må kandidaten være eneforfatter på minst halvparten av disse.

## PH.D.-PROGRAMMET I PSYKOLOGI, STUDIEÅRET 2015/2016

### BESKRIVELSE (jf. § 2 i forskriften)

Ph.d.-programmet i psykologi er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-utdanningen som utformes i samråd mellom kandidat, veileder og Psykologisk institutt, tilpasses det aktuelle fagområde for avhandlingen samt kandidatens individuelle behov og ønsker.

### Læringsmål for ph.d.-programmet i psykologi

Forskeropplæringen ved Psykologisk institutt skal gi faglig støtte og veiledning for kandidatens avhandlingsarbeid og kvalifisere for forskningsvirksomhet eller annet arbeid hvor det stilles store krav til vitenskapelig innsikt. Studiet skal også gi grunnlag for et selvstendig, kritisk og reflektert forhold til egen og andres forskning gjennom fordypning i teoretiske og metodiske emner, og gi trening i formidling av forskningsresultater i vitenskapelige fora.

En kandidat med fullført ph.d.-grad i psykologi skal ha følgende kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse:

#### *Kunnskap*

- være i kunnskapsfronten innen psykologi og beherske fagets vitenskapsteori og metoder
- kunne vurdere hensiktsmessigheten og anvendelsen av ulike metoder og prosesser innen forskning og faglige utviklingsprosjekter
- kunne bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innen faget

#### *Ferdigheter*

- kunne formulere relevante problemstillinger, samt planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid
- kunne drive forskning og faglig utviklingsarbeid på høyt internasjonalt nivå
- kunne håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis innen psykologi
- kunne treffe beslutninger på faglig grunnlag ut fra et komplekst dokumentasjonsgrunnlag
- kunne gi undervisning innen psykologi med utgangspunkt i egen forskning

#### *Generell kompetanse*

- kunne analysere naturfaglige og/eller samfunnsfaglige problemer fra et psykologisk perspektiv
- kunne identifisere og forholde seg til relevante og etiske problemstillinger og utøve sitt faglige virke med integritet
- kunne lede komplekse tverrfaglige arbeidsoppgaver og prosjekter
- kunne lede avgrensede forskningsprosjekter og delta i mer komplekse tverrfaglige forskningsprosjekter
- kunne formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler
- kunne delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora

### Fagområder

Psykologisk institutt tilbyr opplæring med det hovedformål å gi innsikt i teorier og metoder som er nødvendig for arbeidet med avhandlingen. Ph.d.-programmet ved

instituttet tilbyr to veilederstyrte emner med individuelt lesepensum – ett knyttet til teori (PSY8010) og ett til metode (PSY8011). I tillegg tilbys fem fordypningsemner innen definerte tema; «Risikopersepsjon og risikokommunikasjon» (PSY8002), «Multivariate kvantitative forskningsmetoder» (PSY8003), «Human psykofysiologi: Høy-tetthets EEG analyse» (PSY8005), «Introduksjon til Strukturlikningsmodellering» (PSY8006) og «Formidling og søknadsskriving» (PSY8007).

#### **VEILEDNING**, (jf. §§ 5.2 og 7 i forskriften)

Kandidat og veileder(e) har et felles ansvar for å påse at bruk av respondenter og forsøkspersoner, evt. dyremodeller, samt innsamling, oppbevaring og framstilling av data, skjer i samsvar med gjeldende lover og forskningsetiske retningslinjer. Prosedyre for oppnevning og skifte av veileder(e) er beskrevet på fakultetets nettsider.

#### **FAGLIG FORMIDLING**, (jf. § 5.2 i forskriften)

Det forventes at kandidaten presenterer sin forskning gjennom faglig formidling. Som formidling har kandidaten flere valgmuligheter:

- Faglig presentasjon på vitenskapelig kongress
- Populærvitenskapelig formidling

#### **OPPLÆRINGSDELEN**, (jf. § 8 i forskriften)

##### **Læringsmål for opplæringsdelen**

Ph.d.-programmet i psykologi har som hovedmålsetting å tilby aktivt forskningsarbeid under veiledning, samt gi grundig skolering innen avanserte forskningsmetoder og utvalgte teoretiske fordypningsemner. Opplæringsdelens hovedformål er å gi innsikt i teorier og metoder som er nødvendig for arbeidet med avhandlingen. I tillegg skal opplæringen også gi bidrag til kandidatens generelle faglige skolering og virke.

##### **Oppbygging og gjennomføring**

Kandidaten skal i søknaden sette opp plan for gjennomføring av opplæringsdelen i samråd med ønsket veileder(e). Det anbefales å fullføre opplæringen tidlig i studiet. Kandidaten skal selv melde seg til vurdering i emner innen oppsatte frister. Eksterne emner som skal inngå i opplæringen må godkjennes av instituttet. Prosedyrer for oppmelding til emner og godkjenning av eksterne emner er beskrevet på fakultetets nettsider. Søknad om endringer i godkjent opplæringsplan avgjøres av instituttet etter anbefaling fra hovedveileder.

Opplæringsdelen er normert til ett semesters fulltidsarbeid, dvs. 30 studiepoeng, og den skal være fullført når avhandlingen leveres. Opplæringsdelen har tre elementer:

- Vitenskapsteori, minimum 7,5 studiepoeng
- Metodiske emner, minimum 7,5 studiepoeng
- Teoretiske/substansielle emner, minimum 7,5 studiepoeng

Av de totalt 30 studiepoeng som kreves i opplæringsdelen, er den delen av opplæringsprogrammet som tilbys fra Psykologisk institutt normert til 20 studiepoeng. Kandidatene kan velge mellom fire fordypningsemner innen forskningsmetode



(PSY8011, PSY8003, PSY8005, PSY8006) og to emner innen psykologisk teori (PSY8010 og PSY8002). Emnet PSY8007 kategoriseres som metode/teori. For emnet vitenskapsteori, vises det til SVT- fakultetets øvrige emner. Emnet kan også tas ved andre fakultet eller universitet.

To emner er satt opp med individuelt lesepensum; ett innenfor teoretisk opplæring - PSY8010, og ett i forskningsmetode - PSY8011. Emnene åpner for stor grad av tilpasning til individuelle problemstillinger. Hvert emne er satt opp med 10 timer veiledning inkl. tid til for- og etterarbeid, og skal inneholde følgende momenter:

- Godkjent oppsett av lesepensum (ca. 400 sider)
- Fullført veiledning - 10 timer for hvert av emnene (teori og metode), individuelt eller i gruppe med andre som jobber innen samme problemstilling.
- Kandidaten skal levere et skriftlig arbeide som gjør rede for de problemstillinger som er tatt opp mellom veileder og kandidat. Form, omfang og nivå på det skriftlige arbeidet er avklart i innleveringsskjema for emnet (tilgjengelig på fakultetets nettsider).
- Kandidaten skal gi en presentasjon av det skriftlige arbeidet i et faglig forum som veileder går god for.

Oppmelding til PSY8010 og PSY8011 gjøres via Studentweb, men krever i tillegg at den enkelte ph.d.-kandidat selv tar kontakt med en aktuell veileder ved Psykologisk institutt. Avtale inngås mellom kandidat og veileder på eget skjema som fås ved Psykologisk institutt.

For emnene PSY8002, PSY8003, PSY8005, PSY8006 og PSY8007 kreves det et minimum av fem påmeldte ph.d.-kandidater for at disse skal igangsettes. Emnet PSY8005 har et maksantall på ti deltakere og emnet PSY8007 har et maksantall på 14 deltakere.

Det kan tildeles studiepoeng for konferansepresentasjon og forskningsopphold ved utenlandsk/annen nasjonal institusjon etter anbefaling fra veileder. Presentasjon (foredrag og/eller poster) ved internasjonal konferanse gir inntil 2 studiepoeng, mens nasjonal konferanse gir inntil 1 studiepoeng. Dette kan vurderes i hvert enkelt tilfelle. Det kan ikke gis uttelling for konferansepresentasjon som inngår i vurderingsformen til emnet PSY8007, PSY8010 eller PSY8011. Forskningsopphold ved utenlandsk/annen nasjonal institusjon må være av minst to ukers varighet og dette gir 3 studiepoeng. Opphold med varighet utover dette gir inntil 1,5 studiepoeng per uke. Totalt 4 studiepoeng kan tildeles for konferansepresentasjoner og totalt 6 studiepoeng kan tildeles for forskningsopphold. Ta kontakt med instituttet for nærmere informasjon om søknadsprosessen.

Videre skal også vitenskapsteori inngå som en obligatorisk del i ph.d.-utdanningen. Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse tilbyr emnet SFEL 8000 Vitenskapsteori i samfunnsvitenskap (10 sp). Ønsker kandidaten ytterligere opplæring i metode og teori, kan han/hun supplere utdanningen med undervisningstilbud, emner o.l. som til enhver tid gis ved egen eller andre institusjoner, og som er godkjent som doktorgradsemner under ph.d.- programmet. Ta kontakt med instituttet for nærmere informasjon om emner som gis i psykologimiljøene ved de andre universitetene i Norge. Generelt kan eksterne emner o.l. under alle komponentene godkjennes etter søknad til instituttet og i henhold til fakultetets retningslinjer.

Nasjonal forskerkursportal: <http://www.phdcourses-socsci.uio.no/>.

Emner som skal/kan inngå i opplæringen:

| Kode        | Tittel   | Sp  | Semester |
|-------------|--|-----|----------|
| PSY8002**   | Risikopersepsjon og risikokommunikasjon        | 10  | V        |
| PSY8003**   | Multivariate kvantitative forskningsmetoder    | 10  | V        |
| PSY8005***  | Human psykofysiologi: Høy-tetthets EEG analyse | 10  | V        |
| PSY8006**   | Introduksjon til Strukturlikningsmodellering   | 10  | V        |
| PSY8007**** | Formidling og søknadsskriving                  | 10  | H → V    |
| PSY8010*    | Selvvalgt pensum - teori                       | 7,5 | H/V      |
| PSY8011*    | Selvvalgt pensum - metode                      | 7,5 | H/V      |

- \* Emnet er forbeholdt kandidater tatt opp på ph.d.-programmet i psykologi.
- \*\* Det kreves minimum 5 påmeldte ph.d.-kandidater for at emnet blir avholdt.
- \*\*\* Det kreves minimum 5 og maksimum 10 ph.d.-kandidater.
- \*\*\*\* Det kreves minimum 5 og maksimum 14 ph.d.-kandidater

Kurs og emner som eventuelt skal erstatte emnene ovenfor skal godkjennes av instituttet.

Vær oppmerksom på at følgende ph.d.-emner overlapper med andre emner:

| Emnekode         | Reduksjon |
|------------------|-----------|
| PSY8010: PSY8000 | 7,5 sp    |
| PSY8011: PSY8001 | 7,5 sp    |

#### AVHANDLING, (jf. § 10 i forskriften)

Krav til avhandling og regler for bedømmelse er gitt i forskrift for ph.d.-graden ved NTNU. Avhandlingen skal bidra til å utvikle ny faglig kunnskap og ligge på et faglig nivå som tilsier at den vil kunne publiseres som en del av fagets vitenskapelige litteratur. Avhandlinger som består av en artikkelsamling skal normalt ha et omfang på minimum 3 artikler, hvorav kandidaten skal være førsteforfatter på minst 2 artikler.

## PH.D.-PROGRAMMET I SAMFUNNSØKONOMI, STUDIEÅRET 2015/2016

### Læringsmål for ph.d.-programmet i samfunnsøkonomi

Etter endt phd-utdanning i samfunnsøkonomi skal kandidaten:

- Være på kunnskapsfronten innenfor samfunnsøkonomi og beherske fagområdets vitenskapsteori og metoder
- Kunne anvende empiriske og teoretiske metoder som representerer den nyeste kunnskapen innen fagområdet
- Kunne vurdere hensiktsmessigheten og anvendelsen av ulike metoder og prosesser i forskning
- Kunne bidra til utviklinga av ny kunnskap, nye teorier, metoder og fortolkninger og dokumentasjonsformer innen samfunnsøkonomi
- Kunne formulere forskningsrelevante samfunnsøkonomiske problemstillinger, samt planlegge og gjennomføre samfunnsøkonomiske forskningsprosjekt
- Kunne drive forskning og utvikling på høyt nivå
- Kunne håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis innen samfunnsøkonomi
- Kunne formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler
- Kunne delta i debatter innenfor samfunnsøkonomi i internasjonale fora
- Kunne vurdere behovet for, ta initiativ til og drive faglig innovasjon
- Kunne identifisere relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med høy faglig integritet

### OPPTAK (jfr. § 5 i forskriften)

Hovedkravet for opptak på ph.d.-programmet i samfunnsøkonomi er at man skal ha avlagt mastergrad i samfunnsøkonomi eller tilsvarende. Det kreves en gjennomsnittskarakter av cand.polit./masterstudiet eller tilsvarende utdanning som er lik B eller bedre. Søkere med svakere bakgrunn kan tas opp dersom det legges frem dokumentasjon som sannsynliggjør at kandidaten vil være egnet til en ph.d.-utdanning.

I særskilte tilfeller kan søkere med annen bakgrunn enn mastergrad eller tilsvarende i samfunnsøkonomi bli tatt opp. Søkerne kan da pålegges å ta særskilte kurs eller kvalifiseringsemner som vilkår for opptak.

### Krav til søknaden

Søknaden skal skrives på eget [skjema](#) som kan hentes på fakultetets nettsider eller fås ved henvendelse til SVT-fakultetet. Krav til søknaden er beskrevet i forskrift for ph.d. ved NTNU. Prosjektbeskrivelsen og utdanningsplanen i søknaden skal skrives i samråd med hovedveileder. Prosjektbeskrivelsen skal gjøre rede for tema, problemstillinger samt valg av teori og metode. Omfanget av prosjektbeskrivelsen skal normalt være på 5-10 sider (jfr. § 5.2 i forskriften).

### FINANSIERINGSPLAN (jfr. § 5.2 i forskriften)

For søkere som ikke er fullfinansiert gjennom stipendordninger, kreves det at 50 % av

arbeidstiden under doktorgradsstudiet kan benyttes til forskerutdanning, og at minimum ett år kan avsettes til fulltidsstudier.

### **RESIDENSPLIKT** (jfr. § 5.3 i forskriften)

Plan for oppfylging av residensplikt skal føres opp i søknaden og i avtale om veiledning. Instituttet kan i visse tilfeller gi dispensasjon fra deler av kravet om residensplikt.

### **Behandling av søknader**

Fakultetet behandler søknader om opptak etter innstilling fra instituttet. Prosedyrer for opptak og oppfølging av ufullstendige søknader (for eksempel søknader med skisse til prosjektbeskrivelse) er beskrevet på fakultetets nettsider for ph.d.-utdanningen.

### **Avgjørelse om opptak**

Avgjørelse om opptak baseres på en samlet vurdering av søknaden. Opptaket formaliseres i form av skriftlig avtale for utdanningen, jf § 5.5 i forskriften.

### **VEILEDNING** (jfr. §§ 5.2 og 7 i forskriften)

Arbeidet med doktorgradsavhandlingen er aktiv forskning under veiledning. Veileders totale tidsbruk til doktorgradskandidaten er stipulert til 210 timeverk for perioden. Dette tilsvarer ca. 70 timeverk pr. år i 3 år. I tillegg til kontakttiden mellom kandidat og veileder inkluderer dette forberedelser, gjennomlesning, etterarbeid osv. Dersom biveileder er oppnevnt, må antall timeverk fordeles mellom hoved- og biveileder.

[Prosedyre](#) for oppnevning og skifte av veileder(e) er beskrevet på fakultetets nettsider for ph.d.-utdanningen.

### **RAPPORTERING** (jfr. § 9 i forskriften)

Kandidat og veileder skal årlig levere separate framdriftsrapporter i henhold til planen. [Prosedyre](#) for innlevering og behandling av kandidat- og veilederrapport finnes på fakultetets nettsider.

### **OPPLÆRINGSDELEN** (jfr. § 8 i forskriften)

#### **Læringsmål for opplæringsdelen**

Formålet med opplæringsdelen er å gi innsikt i teorier og metoder som er til hjelp i arbeidet med avhandlingen, samt å bidra til den generelle opplæring som er nødvendig for kandidatens senere virke som ph.d. i samfunnsøkonomi.

Omfanget av opplæringsdelen skal minst svare til 45 studiepoeng. Dersom det obligatoriske kravet til økonometriske metoder er oppfylt ved opptak, reduseres opplæringsdelen til minst 35 studiepoeng.

#### **Oppbygging og gjennomføring**

Kandidaten skal i søknaden sette opp plan for gjennomføringen av opplæringsdelen i samråd med hovedveileder. Kandidaten skal selv melde seg til vurdering i emner innen oppsatte frister. Eksterne kurs/emner som skal inngå i opplæringen må godkjennes av instituttet. For

[prosedyrer](#) for oppmelding til emner og godkjenning av eksterne kurs/emner, se fakultetets nettsider.

Opplæringsdelen omfatter obligatoriske og valgfrie emner.

### **A. Obligatoriske emner**

a) Kurs i vitenskapsteori på minimum 5 studiepoeng. Av kurs på NTNU er det kun vitenskapsteorikurs som blir tilbudt ved Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse som vil bli godkjent.

b) Kurs i økonometriske metoder som minst svarer til kursene SØK3514, SØK3515 eller FIN3006. Dersom kandidaten har dette eller tilsvarende kurs ved opptak, gis det fritak. Det totale omfanget opplæringsdelen skal da være på minst 35 studiepoeng.

### **B. Valgfrie emner**

Kursdelen kan settes sammen av følgende kurs:

1) Ph.d. kurs arrangert av Institutt for samfunnsøkonomi. Disse kursene avsluttes normalt med hjemmeeksamen eller essay.

2) Nasjonale og internasjonale forskerkurs i samfunnsøkonomi.

3) Avanserte masterkurs i samfunnsøkonomi gitt ved Institutt for samfunnsøkonomi (ph.d.-koder SØK8614-SØK8629, FIN8606). Maksimalt 10 studiepoeng kan godkjennes fra disse kursene i tillegg til obligatoriske kurs i økonometri beskrevet over.

4) Selvstudium, oppad begrenset til 7,5 studiepoeng. Individuelt lesepensum kan godkjennes dersom tilgangen på ph.d. kurs gjør det vanskelig for kandidaten, innenfor rimelige tidsrammer, å sette sammen et kursprogram som støtter opp om avhandlingsarbeidet.

### **Veiledende kriterier for tildeling av studiepoeng**

Kriteriene kan fravikes ved vurdering av hvert enkelt kurs. Dersom et kurs overlapper med opptaksgrunnlaget til studiet, vil dette føre til at kurset gir færre, evt. ingen studiepoeng. For å få godkjent studiepoeng må kursene enten ha muntlig eller skriftlig eksamen, eller innlevering av essay.

1) Forskerkurs

7,5 studiepoeng for kurs av to ukers varighet, det vil si ca. 14 timer undervisning + forberedelsesperiode.

2) Kurs ved andre institusjoner

For å få godkjent kurs fra andre institusjoner må søknad som dokumenterer kursets omfang (undervisning, pensumliste) og bestått eksamen sendes instituttet, som godkjenner kurset etter anbefaling fra hovedveileder. Studiepoeng fastsettes ved individuell vurdering av hvert enkelt kurs ut fra vanskelighetsgrad, omfang og anslått arbeidsbelastning. For godkjenning kreves at nivået på kurset tilsvarer nivået på tilsvarende kurs som tilbys av Institutt for samfunnsøkonomi. Dersom kurset er uten eksamen, skal deltakelse bekreftes av faglærer e.l. Instituttet kan da bestemme at studenten avlegger særskilt prøve i kurset. Prøven vurderes så ut fra sammenligning med de ovenstående kriterier.

### 3) Selvstudium

Evaluerings skjer ved skriftlige arbeider som vurderes av instituttet. Omfang bestemmes etter individuell vurdering.

#### Oversikt over emner som kan inngå i den obligatoriske delen av opplæringen:

| Kode     | Tittel  | Studiepoeng<br>godkjent |
|----------|---|-------------------------|
| SØK8614  | Anvendt økonometri                                      | 10                      |
| SØK8615  | <a href="#">Mikro- og paneldataøkonometri</a>           | 10                      |
| FIN8606  | <a href="#">Anvendt tidsserieøkonometri</a>             | 10                      |
| SFEL8000 | <a href="#">Vitenskapsteori i<br/>samfunnsvitenskap</a> | 10                      |

#### FAGLIG FORMIDLING (jfr. §§ 2 og 5.2 i forskriften)

Kandidaten skal minst tre ganger i løpet av programmet presentere et arbeid innenfor et tema knyttet til sin avhandling ved forskningsseminaret ved Institutt for samfunnsøkonomi, andre universitet eller nasjonale/internasjonale forskningskonferanser. Minst en av presentasjonene skal være ved Institutt for samfunnsøkonomi.

#### AVHANDLINGEN (jfr. § 10 i forskriften)

Avhandlingen, utenom sammendraget, bør normalt svare til tre tidsskriftsartikler av vanlig størrelse. Maksimalt en av de tre artiklene bør normalt være fellesarbeid. Dersom

avhandlingen har mer enn ett fellesarbeid bør normalt avhandlingen bestå av mer enn tre artikler. Avhandlingen kan ikke kun bestå av fellesarbeider. Avhandlingen skal inkludere et sammendrag som forventes å inkludere hvordan avhandlingen plasserer seg inn i litteraturen og en oppsummering av de enkelte artiklene.

Andre krav til avhandling og regler for bedømmelse er gitt i forskrift for ph.d.-graden ved NTNU.

**AVSLUTNING** (jfr. §§ 12 - 22 i forskriften)

[Prosedyrer](#) for innlevering, oppnevning av bedømmelseskomité, komiteens innstilling og behandling av avhandling, omarbeiding for bedømmelse, prøveforelesning og disputas samt tildeling av grad beskrives på fakultetets nettsider for ph.d.-utdanningen.

## **PH.D.-PROGRAMMET I SOSIALANTROPOLOGI, STUDIEÅRET 2015/2016**

### **BESKRIVELSE**

Ph.d.-programmet i sosialantropologi er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-utdanningen utformes i samråd mellom kandidat, veileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker (jf. § 2 i ph.d.-forskriften).

### **Læringsmål for ph.d.-programmet i sosialantropologi**

Forskeropplæringen ved Sosialantropologisk institutt skal kvalifisere for forskningsvirksomhet og annet arbeid der det stilles høye krav til skoloring i vitenskapelig tenkemåte. Opplæringen skal gi faglig støtte og veiledning i forhold til kandidatens avhandlingsarbeid. Studiet skal videre danne grunnlag for et selvstendig, kritisk og reflektert forhold til egen og andres forskning gjennom fordypning i teoretiske og metodiske emner, og gi trening i formidling av forskningsresultater for vitenskapelige- og andre fora.

Ph.d.-kandidatene skal etter gjennomført forskerutdanning inneha følgende kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

#### *Kunnskap:*

- ha kunnskap som er relevant og oppdatert på høyt nivå innenfor sitt forskningsområde, og på høyeste nivå innenfor det tema avhandlingen dekker
- ha kunnskap om sentrale teoretiske perspektiver, problemstillinger og metoder
- kunne vurdere hensiktsmessigheten og anvendelsen av ulike metoder og prosesser i antropologisk forskning og faglige prosjekter

- ha kunnskap om hvordan forskningsområdet kan videreutvikles – teoretisk og metodisk

#### *Ferdigheter:*

- ha ferdighet i å begrunne og avgrense forskningsområder og planlegge gjennomføre forskningsprosjekter
- ha ferdighet i å formulere problemstillinger, foreta metodevalg og gjennomføre et selvstendig, større forskningsarbeid
- kunne håndtere komplekse faglige spørsmål
- ha ferdighet i kritisk å kunne utfordre etablerte sannheter
- ha ferdighet i faglig nettverksarbeid, også internasjonalt

#### *Generell kompetanse:*

- ha generell kompetanse i å identifisere og håndtere forskningsetiske spørsmål innenfor sitt område og utøve forskning med faglig integritet
- kunne veilede forskningsprosjekt og delta i kompleks interdisiplinær forskning
- kunne formidle og kommunisere forskningsresultater i ulike kanaler og overfor forskjellige målgrupper, lokalt, nasjonalt og internasjonalt
- kunne formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler og delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora

### **FAGLIG FORMIDLING (jf. § 2 )**

Opplæringen i formidling (ikke studiepoengbelagt) gjennomføres fortrinnsvis ved at kandidaten

presenterer et vitenskapelig "paper" på en nasjonal eller internasjonal konferanse av relevans for sosialantropologi. Den skriftlige versjonen av presentasjonen tjener som dokumentasjon.

### **OPPLÆRINGSDELEN (jfr. § 8 i ph.d.-forskriften )**

#### **Oppbygging og gjennomføring**

Kandidaten skal i søknaden sette opp plan for gjennomføring av opplæringsdelen i samråd med

veileder(e). Det anbefales å fullføre opplæringen i løpet av de to første semestrene.

Kandidaten skal selv melde seg til vurdering i emner innen oppsatte frister. Eksterne



kurs/emner som skal inngå i opplæringen må godkjennes av instituttet. For prosedyrer for oppmelding til emner og godkjenning av eksterne kurs/emner, se fakultetets nettsider.

Opplæringsdelen er normert til ett semesters fulltids arbeid, dvs. 30 studiepoeng, og den skal være fullført når avhandlingen leveres. Det anbefales å fullføre opplæringen tidlig i studiet. Opplæringsdelen har tre elementer:

- a) en vitenskapsteoretisk videreutdanning på 10 studiepoeng
- b) en metodisk videreutdanning på 10 studiepoeng
- c) en teoretisk/substansiell videreutdanning på 10 studiepoeng

#### a) Vitenskapsteori

Kandidatene oppfordres til å følge SFEL 8000 Vitenskapsteori i samfunnsvitenskapene (<http://www.ntnu.no/studier/emner/SFEL8000#tab=omEmnet>) eller KULT8850/8851 - Vitenskapsteori (<http://www.ntnu.no/kult/forskerutdanning>) ved NTNU. Eventuelt kan kandidatene velge tilsvarende kurs ved andre universiteter i Norge eller utlandet. Se nasjonal forskerkursportal <http://www.phdcourses-socsci.uio.no/> for oversikt over nasjonale kurs.

#### b) Metode

Kandidatene oppfordres til å følge instituttets metodekurs, SANT 8004 (<http://www.ntnu.no/sosant/>)

| Kode     | Tittel                                     | Studiepoeng |
|----------|--|-------------|
| SANT8004 | PhD/Research Course in Social Anthropology | 10          |

Forelesninger/seminarer: ca. 18 timer

Pensum: ca. 700 sider

Dokumentasjon: Bestått/ikke bestått essay på ca. 15 sider

#### c) Teori

Når det gjelder teoretisk videreutdanning oppfordres kandidatene til å velge kurs etter hva som til en hver tid tilbys ved andre universiteter i Norge eller utlandet. For eksempel avholdes kurset «Recent Theory in Anthropology» i vårsemesteret hvert år. Kurset er et samarbeid mellom Sosialantropologisk institutt, Universitetet i Oslo og Sosialantropologisk institutt, Universitetet i Bergen, og avholdes enten i Bergen eller i Oslo.

## PH.D.-PROGRAMMET I SOSIALT ARBEID, STUDIEÅRET 2015/2016

### BESKRIVELSE AV PROGRAMMET (jf. § 2 i forskriften)

Ph.d.-programmet i sosialt arbeid er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-utdanningen utformes i samråd mellom kandidat, veileder og Institutt for sosialt arbeid og helsevitenskap avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.

### Læringsmål for ph.d.-programmet i sosialt arbeid

Utdanningen har som formål at kandidater skal ha tilstrekkelige kunnskaper og ferdigheter til selvstendig å drive forskning i sosialt arbeid, og bidra til kunnskapsutvikling på området gjennom en vitenskapelig avhandling.

Doktorgradsprogrammet skal kvalifisere for forskningsvirksomhet på et høyt vitenskapelig nivå, og for annet arbeid hvor det stilles store krav til vitenskapelig innsikt og metode. Gjennom utdanningen skal doktorgradsstudentene skaffe seg faglig dybde og bredde i fagområdet sosialt arbeide, samt kunne sette fagområdet inn i en større samfunnsmessig sammenheng.

Doktorgradsprogrammet skal kvalifisere for forskning på sosiale problemer, sosialt arbeids praksis og sosialpolitikk og for kunnskapsutvikling med relevans for sosialt arbeids yrkesutøvelse, inklusive forutsetningene for å utvikle slik kunnskap og konsekvensene av å anvende den. Programmet skal også bidra til utvikling og formidling av forskningsbasert kunnskap med tilknytning til praksis i sosialt arbeid. Etter å ha fullført en ph.d.-grad i sosialt arbeid skal kandidaten ha tilstrekkelig kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse til å kunne følgende:

#### Generell kompetanse:

- Ha kunnskap om og forståelse for etiske rammer og lovverk.
- Identifisere nye relevante etiske problemstillinger og behov for ytterligere kunnskap innenfor eget forskningsområde i sosialt arbeid.
- Utøve sin forskning med faglig integritet.
- Styre komplekse tverrfaglige arbeidsoppgaver og prosjekter.
- Formidle forsknings- og utviklingsarbeid muntlig og skriftlig gjennom anerkjente nasjonale og internasjonalt kanaler.
- Presentere og diskutere forskning og forskningsresultat i dialog med forskere i sosialt arbeid og med samfunnet for øvrig.
- Delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora.
- Vurdere behovet for, ta initiativet til og drive innovasjon.
- Vise fordypet innsikt i sosialt arbeid som vitenskapsområde, dets muligheter og begrensninger i forhold til utsatte individers og gruppers levekår og sosiale forandringsprosesser på ulike nivåer i samfunnet.

#### Kunnskap:

- Være i kunnskapsfronten innenfor sitt fagområde og ha kunnskap om relevant vitenskapsteori for fagområdet.
- Analysere, tolke og kritisk vurdere egne og andres studier samt plassere disse i en større sammenheng.
- Vurdere hensiktsmessigheten og anvendelsen av ulike metoder og prosesser i forskning og faglige utviklingsprosjekter.
- Bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innenfor fagområdet.

#### Ferdigheter:

- Ha evne til å kritisk, kreativt og med vitenskapelig skikkelighet identifisere og formulere problemstillinger, planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid på nasjonalt og internasjonalt nivå.
- Vurdere, og evaluere vitenskapelige studier i sosialt arbeid.
- Gjennom avhandlingen vise evne til å bidra betydelig til kunnskapsutvikling i sosialt arbeid innenfor det valgte forskningsområdet.
- Håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet.

#### **OPPTAK** (jf. § 5 i ph.d.-forskriften)

Opptakskrav er mastergrad/hovedfag eller tilsvarende i sosialt arbeid eller et relevant samfunnsvitenskapelig fag.

#### **FAGLIG FORMIDLING** (jf. § 5.2 i ph.d.-forskriften)

Formidling vil delvis være knyttet til seminar-rekken arrangert av instituttet. Ved fremleggene får en øving i formidling, og diskusjon etter framlegget skal også gjelde som formidling. I tillegg kreves at en formidler fra prosjektet i form av "paper/poster-presentasjoner" på større konferanser, normalt internasjonale konferanser. En skriftlig versjon av "paperet/posteren", fortrinnsvis på engelsk eller annet "internasjonalt" språk, tjener som dokumentasjon og grunnlag for bedømmelse/godkjenning. Godkjenning gjøres av instituttet etter anbefaling fra veileder.

#### **VEILEDNING**

Hovedveileder bør som hovedregel være ansatt ved Institutt for sosialt arbeid og helsevitenskap. Hovedveileder bør alltid ha minst 50 % av veiledningstiden. Eventuell(e) ekstern(e) medveileder(e) bør i tråd med dette ikke ha mer enn 50 % av veiledningstiden totalt.

#### **OPPLÆRINGSDELEN** (jf. § 8 i ph.d.-forskriften)

Opplæringsdelen omfatter elementer:

- Vitenskapsteori, 10 studiepoeng
- Metodiske emner, 10 studiepoeng
- Teoretiske/substansielle emner, 10 studiepoeng

#### **Oppbygging og gjennomføring**

Deler av den metodiske og teoretiske skoleringen vil bestå av emner organisert av instituttet. Dette vil sikre kontakt med instituttet og øvrige ph.d.-kandidater. De resterende studiepoengene velges fritt ut fra den enkeltes behov og etter avtale med veileder. En kan fylle etter med å delta på flere emner innen instituttets serie, men det kan også være nyttig å ta emner andre steder. Kurs/emner utenfor instituttets serie skal godkjennes av instituttet etter anbefaling fra veileder.

Det vil hvert semester bli arrangert ett eller flere emner over to-tre dager. Se oversikt over emner nedenfor. Også emner under ph.d.-programmet i helsevitenskap arrangert av ISH inngår i emneoversikten og er godkjent for sosialt arbeid. Hvert emne vil være en blanding av undervisning og framlegg fra deltakerne. Det vil være et pensum på 600-800 sider til hvert emne, deler av det selvvalgt.

Framleggene er av typen essay/paper. De bør ha tilknytning til emnets tema, men samtidig bygge bro over til egen avhandling, for eksempel ved å handle om det metodiske eller teoretiske grunnlaget for eget arbeid, eventuelt kunnskapsstatus på det feltet en arbeider. Framleggene skal sendes inn i utkastets form før kurset, presenteres og diskuteres muntlig på kurset og skrives ferdig innen en angitt frist etterpå. Det ferdige essayet/paperet må bedømmes som tilsvarende laudabelt nivå av kursleder for at framlegget skal bli godkjent.

I noen tilfeller kan det være aktuelt å gjøre godkjenning av eksterne kurs/emner betinget av at visse tilleggskrav imøtekommes, for eksempel at det skrives essay tilknyttet kurs der skriving av essay ikke skjer innen rammen av selve kurset. I slike tilfeller leveres essayet instituttet, og det bedømmes av veileder.

#### Oversikt over emner som tilbys av ph.d.-programmet i sosialt arbeid:

| Kode           | Tittel   | Sp | Semester |
|----------------|--|----|----------|
| HLS8008**      | Forskning om helsefremming                           | 5  | V        |
| HLS8014**      | Aktuelt emne   | 5  | V        |
| HLS8018**      | Velferdsstatens barn                                 | 5  | ***      |
| SARB8008*<br>* | Etnisitet og mangfold                                | 5  | ***      |
| SARB8010*<br>* | Sosial eksklusjon                                    | 5  | ***      |
| SARB8016*<br>* | Aktuelt emne   | 5  | ***      |
| SARB8018*      | Individuelt lesepensum                               | 5  | H/V      |
| SARB8019*<br>* | Brukermedvirkning i ulike former og ulike kontekster | 5  | H        |

\* Emnet er forbeholdt kandidater tatt opp på ph.d.-programmet i sosialt arbeid.

\*\* Undervisningen kan bli avlyst eller endret dersom det er færre enn 5 påmeldte, og Institutt for sosialt arbeid og helsevitenskap ikke har undervisningskapasitet.

\*\*\* Se nærmere kunngjøring

#### AVHANDLING (jf. § 10 i ph.d.-forskriften)

Krav til avhandling og regler for bedømmelse er gitt i forskrift for ph.d.-graden ved NTNU.

Avhandlingen kan leveres som ett større samlet arbeid (monografi) eller som en samling av artikler. Dersom den består av en samling av artikler, bør det normalt være 3-5 arbeider, i tillegg til sammenskrivning (kappe). Nøyaktig antall artikler er avhengig av kvalitet og omfang og skal avklares med veileder. I særskilte tilfeller kan det gjøres unntak fra rammene på 3-5. Artiklene kan ha form av artikler i vitenskapelige refereebaserte tidsskrift eller kapitler i antologier. Det forutsettes at minst halvparten av artiklene skal være publisert eller antatt for publisering ved innlevering av avhandlingen. Alle artikler skal ha en kvalitet som tilsvarer det en regner som publiserbart i vitenskapelige refereebaserte tidsskrift. Normalt skal kandidaten være førsteforfatter på alle artiklene. I særskilte tilfeller kan det gjøres unntak fra retningslinjene over. Dette må avklares med veileder.

## **PH.D.-PROGRAMMET I SOSIOLOGI, STUDIEÅRET 2015/2016**

### **Læringsmål for Ph.d.- programmet i sosiologi**

#### **Kunnskap – kandidaten skal**

- være i kunnskapsfronten innenfor sosiologi og beherske fagområdets vitenskapsteori og metoder
- kunne vurdere hensiktsmessigheten og anvendelsen av ulike metoder og prosesser i forskning og faglige utviklingsprosjekter
- kunne bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innen sosiologi

#### **Ferdigheter**

- kunne formulere problemstillinger for sosiologi, samt planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid
- kunne drive forskning og faglig utviklingsarbeid på høyt internasjonalt nivå
- kunne håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet

#### **Generell kompetanse**

- kunne identifisere relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med høy faglig integritet
- kunne styre komplekse arbeidsoppgaver og prosjekter
- kunne formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler
- kunne delta i debatter innenfor sosiologi i internasjonale fora

#### **OPPTAK** (jf. § 5 i Ph.d.- forskriften)

Hovedkravet for opptak er at man skal ha avlagt cand.polit./mastergrad i sosiologi.

#### **Krav til søknaden**

Ph.d.- planen, herunder prosjektbeskrivelsen, i søknaden skal skrives i samråd med hovedveileder og søkeren må derfor kontakte en av instituttets kvalifiserte personer ved utarbeidelse av søknaden.

**OPPLÆRINGSDELEN** (jf. § 8 i Ph.d.- forskriften)**Oppbygging og gjennomføring**

Kandidaten skal i søknaden sette opp plan for gjennomføring av opplæringsdelen i samråd med veileder(e). Det anbefales å fullføre opplæringen tidlig i studiet. Kandidaten skal selv melde seg til vurdering i emner innen oppsatte frister. Eksterne kurs/emner som skal inngå i opplæringen, må godkjennes av instituttet.

Arbeidsmengden pr. studiepoeng tilsvarer normalt 29 timer. Opplæringsdelen skal til sammen omfatte minst 30 studiepoeng, hvorav minst 20 studiepoeng må tas fra Ph.d.- katalogen. Ta kontakt med instituttet for nærmere informasjon om det nasjonale samarbeidet mellom sosiologimiljøene ved universitetene i Norge om tilbudet i opplæringsdelen. Søknad om endringer i godkjent plan for opplæring avgjøres av instituttet etter anbefaling fra veileder

Opplæringsdelen omfatter 3 elementer:

- a. En vitenskapsteoretisk videreutdanning tilsvarende 10 studiepoeng.
- b. En videregående metodeutdanning tilsvarende 10 studiepoengs arbeidsinnsats.
- c. En videregående teoretisk/substansiell utdanning tilsvarende 10 studiepoeng.

For punkt a tilbyr SVT- fakultetet SFEL8000 Vitenskapsteori i samfunnsvitenskap. Emnet er et felles tilbud til alle Ph.d.- studenter ved SVT- fakultetet. For punkt b tilbyr instituttet SOS8515 Avansert statistisk dataanalyse i samfunnsvitenskap hvert høstsemester, og SOS8003 Anvendt statistisk dataanalyse i samfunnsvitenskap i vårsemesteret. Ta kontakt med instituttet for nærmere informasjon. For punkt c tilbyr instituttet en rekke teoretiske/substansielle emner, se emnelisten nedenfor. For alle tre punktene gjelder at emnene godkjennes som 10 studiepoeng og ikke inngår i den aktuelle kandidatens cand.polit./master-eksamen i de tilfeller der dette kan være aktuelt. Undervisningen i emnene gis over et helt semester der ikke annet er oppgitt. Emnene må normalt gjennomføres etter opptak til Ph.d.- studiet.

**Emner som skal/kan inngå i Ph.d.-opplæringen i sosiologi:**

| <u>Kode</u>                            | <u>Tittel</u>                                       | <u>Sp</u> | <u>Semester</u> |
|--|---|-----------|-----------------|
| <b>Vitenskapsteori/metodeemner:</b>    |   |           |                 |
| SFEL8000                               | Vitenskapsteori i samfunnsvitenskap                 | 10        | H/V             |
| SOS8515                                | Avansert statistisk dataanalyse i samfunnsvitenskap | 10        | H               |
| SOS8003                                | Anvendt statistisk dataanalyse i samfunnsvitenskap  | 10        | V               |
| <b>Teoretiske/substansielle emner:</b> |   |           |                 |
| SOS8501                                | Arbeid og organisasjon                              | 10        | H               |
| SOS8503                                | Kultur og mediesosiologi                            | 10        | H               |

|          |                                      |    |   |
|----------|--------------------------------------|----|---|
| SOS8506* | Anvendt sosiologisk teori            | 10 | H |
| SOS8513  | Helse, teknologi og samfunn          | 10 | H |
| SOS8514  | Rurale studier                       | 10 | H |
| SOS8521  | Velferdsstat, familie og integrering | 10 | H |

Normalt tilbys emnene en gang hvert studieår, men tilbudet er avhengig av ressursituasjonen på instituttet. Dersom det melder seg 6 eller færre studenter til et planlagt emne i serien SOS8501 – SOS8521 de 2 første undervisningsukene blir undervisningen gitt som et veiledet lesekurs.

\*Emnet undervises ikke i studieåret 2015/2016

*Kurs og emner som eventuelt skal erstatte emnene ovenfor, skal godkjennes av instituttet.*

**AVHANDLING** (jf. § 10 i Ph.d.- forskriften)

### **Utfyllende krav til avhandlinger som består av mindre arbeider**

#### *1. Nivå*

Nivået på en avhandling er det samme enten den er en monografi eller består av flere mindre arbeider (heretter kalt artikler). Artikkelen skal ha et nivå som kreves for publisering i anerkjente fagtidsskrifter med fagfelleevaluering.

#### **2. Omfanget av artikler**

Avhandlingen, utenom overbygningen bør normalt bestå av 4 tidsskriftartikler av vanlig størrelse. Dersom kandidaten står som eneforfatter av samtlige artikler, kan antallet normalt reduseres til 3. Dersom mange av artiklene er samforfattede, må det vurderes om antallet artikler bør overstige 4. Det er en forutsetning at kandidaten er hovedforfatter og har et omfattende faglig ansvar for minst halvparten av de artikler som inngår i avhandlingen. Antall artikler angitt her er veiledende, og det samlede omfanget av artikkeldelen av avhandlingen må vurderes ut i fra den empiriske og teoretiske kompleksiteten.

#### **3. Overbygningen (kappen)**

Kandidaten må være eneforfatter på overbygningen (kappen) i avhandlingen. Overbygningen (kappen) skal sammenstille de problemstillinger og konklusjoner som legges fram i artiklene i et helhetlig perspektiv, og på den måten dokumentere sammenhengen i avhandlingen. Overbygningen bør vise avhandlingens plassering i forhold til forskningsfronten, hva dens bidrag til feltet er, studiens større teoretiske rammeverk og en grundig metodologisk utledning.

#### **4. Retningslinjer for medforfatterskap**

Hvis artiklene har medforfattere legges Vancouver-reglene for forfatterskap til grunn:

- a) En forfatter må gi vesentlige bidrag til ide og forskningsdesign, datainnsamling, eller analyse og tolkning av dataene.
- b) Skrive utkast til manuskriptet eller bidra med en betydelig revisjon av manuskriptet.
- c) Godkjenne den endelige versjonen for publisering.

En redegjørelse av medforfatterskap, der spesielt kandidatens bidrag blir identifisert, skal inngå i avhandlingens forord.

#### Oversikt over emner som tilbys av instituttet på Ph.d.-nivå:

| Kode     | Tittel   | Sp | Semester |
|----------|--|----|----------|
| SFEL8000 | Vitenskapsteori i samfunnsvitenskap                      | 10 | H/V      |
| SOS8003  | Anvendt statistisk dataanalyse i samfunnsvitenskap       | 10 | V        |
| SOS8501  | Arbeid og organisasjon                                   | 10 | H        |
| SOS8503  | Kultur og mediesosiologi                                 | 10 | H        |
| SOS8506* | Anvendt sosiologisk teori                                | 10 | H        |
| SOS8513  | Helse, teknologi og samfunn                              | 10 | H        |
| SOS8514  | Rurale studier   | 10 | H        |
| SOS8515  | Avansert statistisk dataanalyse i samfunnsvitenskap      | 10 | H        |
| SOS8521  | Velferdsstat, familie og integrering                     | 10 | H        |
| POL8502* | Årsaker til krig   | 10 | H        |
| POL8503  | Internasjonal politisk økonomi                           | 10 | H        |
| POL8507  | Policy-analyse   | 10 | H        |
| POL8508  | Utenrikspolitikk   | 10 | H        |
| POL8509  | Medier, opinion og politisk atferd                       | 10 | H        |
| POL8510* | Østeuropeiske systemer etter 1740                        | 10 | H        |
| POL8511* | De katolske og protestantiske kirker i verdenspolitikken | 10 | H        |
| POL8512* | Sovjetunionen og Russland siden 1917                     | 10 | H        |
| POL8513  | Politisk økonomi   | 10 | H        |
| POL8514  | Kvalitativ metode og studiet av borgerkrig               | 10 | V        |



|          |   |    |   |
|----------|---|----|---|
| POL8515  | Komparativ og internasjonal politikk i Japan og Øst-Asia  | 10 | H |
| POL8518* | Anvendt samfunnsvitenskapelig teori                       | 10 | H |
| POL8519  | Stormakters vekst og fall                                 | 10 | H |
| POL8520  | Den europeiske union – rural og regional politisk økonomi | 10 | H |

\*Emnene undervises ikke i studieåret 2015/2016

Normalt tilbys spesialemnene en gang hvert studieår, men tilbudet er avhengig av ressursituasjonen på instituttet. Dersom det melder seg 6 eller færre studenter til et planlagt emne i serien SOS8501-SOS8521 og POL8501-POL8520 de 2 første undervisningsukene blir undervisningen gitt som et veiledet lesekurs.

*Vær oppmerksom på at følgende Ph.d.-emner overlapper med masteremner.*

SOS8003:SOS3003 10 sp

SOS8501:SOS3501 10 sp

SOS8503:SOS3503 10 sp

SOS8506:SOS3506 10 sp

SOS8513:SOS3512 10 sp

SOS8515:SOS3515 10 sp

SOS8516:SOS3516 10 sp

SOS8516: SOS3507 10 sp

SOS8516:SOS3507 (v2) 10 sp

SOS8521:SOS3513 10 sp

POL8502:POL3502 10 sp

POL8503:POL3503 10 sp

POL8507:POL3507 10 sp

|                 |       |
|-----------------|-------|
| POL8508:POL3508 | 10 sp |
| POL8509:POL3509 | 10 sp |
| POL8510:POL3510 | 10 sp |
| POL8511:POL3511 | 10 sp |
| POL8512:POL3512 | 10 sp |
| POL8513:POL3513 | 10 sp |
| POL8515:POL3515 | 10 sp |
| POL8518:POL3518 | 10 sp |
| POL8519:POL3521 | 10 sp |
| POL8520:POL3516 | 10 sp |

## **PH.D.-PROGRAMMET I STATSVITENSKAP, STUDIEÅRET 2015/2016**

### **Læringsmål for Ph.d.-programmet i statsvitenskap**

#### **Kunnskapsmål – kandidaten skal:**

- Være i kunnskapsfronten innenfor statsvitenskap og beherske fagområdet vitenskapsteori og metoder
- Kunne vurdere hensiktsmessigheten og anvendelsen av ulike metoder og prosesser i forskning og faglige utviklingsprosjekter
- Kunne bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innen statsvitenskap

#### **Ferdighetsmål – kandidaten skal:**

- Kunne formulere problemstillinger for statsvitenskap, samt planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid
- Kunne drive forskning og faglig utviklingsarbeid på høy internasjonalt nivå
- Kunne håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet

#### **Generell kompetanse – kandidaten skal:**

- Kunne identifisere relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med høy faglig integritet
- Kunne styre komplekse arbeidsoppgaver og prosjekter
- Kunne formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler
- Kunne delta i debatter innenfor statsvitenskap i internasjonale fora

**OPPTAK** (jfr. § 5 i Ph.d.-forskriften)

Hovedkravet for opptak er at man skal ha avlagt cand.polit./mastergrad i statsvitenskap.

**Krav til søknaden** (jfr § 5.2 i ph.d.-forskriften)

Ph.d.-planen i søknaden, herunder prosjektbeskrivelsen skal skrives i samråd med hovedveileder, og søkeren må derfor kontakte en av instituttets kvalifiserte personer ved utarbeidelse av søknaden.

**OPPLÆRINGSDELEN** (jfr. § 8 i Ph.d.-forskriften)**Oppbygging og gjennomføring**

Kandidaten skal i søknaden sette opp plan for gjennomføring av opplæringsdelen i samråd med veileder(e). Det anbefales å fullføre opplæringen tidlig i studiet. Kandidaten skal selv melde seg til vurdering i emner innen oppsatte frister. Eksterne kurs/emner som skal inngå i opplæringen må godkjennes av instituttet.

Arbeidsmengden pr. studiepoeng tilsvarer normalt 29 timer. Opplæringsdelen skal til sammen omfatte minst 30 studiepoeng, hvorav minst 20 studiepoeng må tas fra Ph.d.-katalogen. Ta kontakt med instituttet for nærmere informasjon om det nasjonale samarbeidet mellom statsvitenskapmiljøene ved de fire universitetene i Norge om tilbudet i opplæringsdelen. Søknad om endringer i godkjent plan for opplæring avgjøres av instituttet etter anbefaling fra veileder.

Opplæringsdelen omfatter 3 elementer:

- a. En vitenskapsteoretisk videreutdanning tilsvarende 10 studiepoeng.
- b. En videregående metodeutdanning tilsvarende 10 studiepoengs arbeidsinnsats.
- c. En videregående teoretisk/substansiell utdanning tilsvarende 10 studiepoeng.

For punkt a tilbyr SVT- fakultetet SFEL8000 Vitenskapsteori i samfunnsvitenskap. Emnet er et felles tilbud til alle Ph.d.- studenter ved SVT- fakultetet. For punkt b tilbyr instituttet SOS8515 Avansert statistisk dataanalyse i samfunnsvitenskap hvert høstsemester, og SOS8003 Anvendt statistisk dataanalyse i samfunnsvitenskap i vårsemesteret. Ta kontakt med instituttet for nærmere informasjon. For punkt c tilbyr instituttet en rekke teoretiske/substansielle emner, se emnelisten nedenfor. For alle tre punktene gjelder at emnene godkjennes som 10 studiepoeng og ikke inngår i den aktuelle kandidatens cand.polit./master-eksamen i de tilfeller der dette kan være aktuelt. Undervisningen i emnene gis over et helt semester der ikke annet er oppgitt. Emnene må normalt gjennomføres etter opptak til Ph.d.- studiet.

**Emner som skal/kan inngå i Ph.d.-opplæringen i statsvitenskap:**

| <u>Kode</u>                         | <u>Tittel</u>                       | <u>Sp</u> | <u>Semester</u> |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------|-----------------|
| <b>Vitenskapsteori/metodeemner:</b> |                                     |           |                 |
| SFEL8000                            | Vitenskapsteori i samfunnsvitenskap | 10        | H/V             |

|  |   |    |   |
|--|---|----|---|
| SOS8515                                | Avansert statistisk dataanalyse i samfunnsvitenskap       | 10 | H |
| SOS8003                                | Anvendt statistisk dataanalyse i samfunnsvitenskap        | 10 | V |
| <b>Teoretiske/substansielle emner:</b> |   |    |   |
| POL8502*                               | Årsaker til krig  | 10 | H |
| POL8503                                | Internasjonal politisk økonomi                            | 10 | H |
| POL8507                                | Policy analyse  | 10 | H |
| POL8508                                | Utenrikspolitikk  | 10 | H |
| POL8509                                | Medier, opinion og politisk atferd                        | 10 | H |
| POL8510*                               | Østeuropeiske systemer etter 1740                         | 10 | H |
| POL8511*                               | De katolske og protestantiske kirker i verdenspolitikken  | 10 | H |
| POL8512*                               | Sovietunionen og Russland siden 1917                      | 10 | H |
| POL8513                                | Politisk økonomi  | 10 | H |
| POL8514                                | Kvalitativ metode og studiet av borgerkrig                | 10 | H |
| POL8515                                | Komparativ og internasjonal politikk i Japan og Øst-Asia  | 10 | H |
| POL8518*                               | Anvendt samfunnsvitenskapelig teori                       | 10 | H |
| POL8519                                | Stormakters vekst og fall                                 | 10 | H |
| POL8520                                | Den europeiske union – rural og regional politisk økonomi | 10 | H |

Normalt tilbys emnene en gang hvert studieår, men tilbudet er avhengig av ressursituasjonen på instituttet. Dersom det melder seg 6 eller færre studenter til et planlagt emne i serien SOS8501 – SOS8521 og POL8501-POL8520 de 2 første undervisningsukene blir

undervisningen gitt som et veiledet lesekurs. Eksamen vil bare bli avholdt i de semestre det undervises i de enkelte emner. Kurs og emner som eventuelt skal erstatte emnene ovenfor, skal godkjennes av instituttet.

## **AVHANDLINGEN** (jfr. § 10 I ph.d.-forskriften)

Krav til avhandling og regler for bedømmelse er gitt i forskrift for Ph.d.-graden ved NTNU.

### **Utfyllende krav til avhandlinger som består av mindre arbeider**

#### **1. Nivå**

Nivået på en avhandling er det samme enten den er en monografi eller består av flere mindre arbeider (heretter kalt artikler). Artikkene skal ha et nivå som kreves for publisering i anerkjente fagtidsskrifter med fagfelleevaluering.

#### **2. Omfanget av artikler**

Avhandlingen, utenom overbygningen bør normalt bestå av 4 tidsskriftartikler av vanlig størrelse. Dersom kandidaten står som eneforfatter av samtlige artikler, kan antallet normalt reduseres til 3. Dersom mange av artiklene er samforfattede, må det vurderes om antallet artikler bør overstige 4. Det er en forutsetning at kandidaten er hovedforfatter og har et omfattende faglig ansvar for minst halvparten av de artikler som inngår i avhandlingen. Antall artikler angitt her er veiledende, og det samlede omfanget av artikkeldelen av avhandlingen må vurderes ut i fra den empiriske og teoretiske kompleksiteten.

#### **3. Overbygningen (kappen)**

Kandidaten må være eneforfatter på overbygningen (kappen) i avhandlingen. Overbygningen (kappen) skal sammenstille de problemstillinger og konklusjoner som legges fram i artiklene i et helhetlig perspektiv, og på den måten dokumentere sammenhengen i avhandlingen. Overbygningen bør vise avhandlingens plassering i forhold til forskningsfronten, hva dens bidrag til feltet er, studiens større teoretiske rammeverk og en grundig metodologisk utledning.

#### **4. Retningslinjer for medforfatterskap**

Hvis artiklene har medforfattere legges Vancouver-reglene for forfatterskap til grunn:

- a) En forfatter må gi vesentlige bidrag til ide og forskningsdesign, datainnsamling, eller analyse og tolkning av dataene
- b) Skrive utkast til manuskriptet eller bidra med en betydelig revisjon av manuskriptet,
- c) Godkjenne den endelige versjonen for publisering.

En redegjørelse av medforfatterskap, der spesielt kandidatens bidrag blir identifisert, skal inngå i avhandlingens forord

#### **Oversikt over emner som tilbys av instituttet på Ph.d.-nivå:**

| <b>Kode</b> | <b>Tittel</b>                       | <b>Sp</b> | <b>Semester</b> |
|-------------|-------------------------------------|-----------|-----------------|
| SFEL8000    | Vitenskapsteori i samfunnsvitenskap | 10        | H/V             |

|          |   |    |   |
|----------|---|----|---|
| SOS8003  | Anvendt statistisk dataanalyse i samfunnsvitenskap        | 10 | V |
| SOS8501  | Arbeid og organisasjon                                    | 10 | H |
| SOS8503  | Kultur og mediesosiologi                                  | 10 | H |
| SOS8506* | Anvendt sosiologisk teori                                 | 10 | H |
| SOS8513  | Helse, teknologi og samfunn                               | 10 | H |
| SOS8514  | Rurale studier  | 10 | H |
| SOS8515  | Avansert statistisk dataanalyse i samfunnsvitenskap       | 10 | H |
| SOS8521  | Velferdsstat, familie og integrering                      | 10 | H |
| POL8502* | Årsaker til krig  | 10 | H |
| POL8503  | Internasjonal politisk økonomi                            | 10 | H |
| POL8507  | Policy-analyse  | 10 | H |
| POL8508  | Utenrikspolitikk  | 10 | H |
| POL8509  | Medier, opinion og politisk atferd                        | 10 | H |
| POL8510* | Østeuropeiske systemer etter 1740                         | 10 | H |
| POL8511* | De katolske og protestantiske kirker i verdenspolitikken  | 10 | H |
| POL8512* | Sovjetunionen og Russland siden 1917                      | 10 | H |
| POL8513  | Politisk økonomi  | 10 | H |
| POL8514  | Kvalitativ metode og studiet av borgerkrig                | 10 | V |
| POL8515  | Komparativ og internasjonal politikk i Japan og Øst-Asia  | 10 | H |
| POL8518* | Anvendt samfunnsvitenskapelig teori                       | 10 | H |
| POL8519  | Stormakters vekst og fall                                 | 10 | H |
| POL8520  | Den europeiske union – rural og regional politisk økonomi | 10 | H |

\*Emnene undervises ikke i studieåret 2015/2016

Normalt tilbys spesialemnene en gang hvert studieår, men tilbudet er avhengig av ressursituasjonen på instituttet. Dersom det melder seg 6 eller færre studenter til et planlagt emne i serien SOS8501-SOS8521 og POL8501-POL8520 de 2 første undervisningsukene blir undervisningen gitt som et veiledet lesekurs.

*Vær oppmerksom på at følgende Ph.d.-emner overlapper med masteremner.*

SOS8003:SOS3003 10 sp

SOS8501:SOS3501 10 sp

SOS8503:SOS3503 10 sp

SOS8506:SOS3506 10 sp

SOS8513:SOS3512 10 sp

SOS8515:SOS3515 10 sp

SOS8516:SOS3516 10 sp

SOS8516: SOS3507 10 sp

SOS8516:SOS3507 (v2) 10 sp

SOS8521:SOS3513 10 sp

POL8502:POL3502 10 sp

POL8503:POL3503 10 sp

POL8507:POL3507 10 sp

POL8508:POL3508 10 sp

POL8509:POL3509 10 sp

POL8510:POL3510 10 sp

POL8511:POL3511 10 sp

POL8512:POL3512 10 sp

POL8513:POL3513 10 sp

POL8515:POL3515 10 sp

POL8518:POL3518 10 sp

POL8519:POL3521 10 sp

POL8520:POL3516 10 sp



## **PH.D.-PROGRAMMET I TVERRFAGLIG BARNEFORSKNING, STUDIEÅRET 2015/2016**

### **Læringsmål for ph.d.-programmet i tverrfaglig barneforskning**

Ph.d.-utdanningen i tverrfaglig barneforskning har som formål å videreutvikle kandidatens kvalifikasjoner for arbeid som setter høye krav til vitenskapelig kompetanse. Hoveddelen av utdanningen er et selvstendig forskningsarbeid på høyt vitenskapelig nivå. Opplæringsdelen skal være til støtte for kandidatens arbeid med doktoravhandlingen, samt bidra til nødvendig faglig dybde og bredde, slik at kandidaten videreutvikler et selvstendig og reflektert forhold til egen og andres forskning, og forskningens rolle i en større sammenheng.

### **Kunnskap**

Kandidaten

- er i kunnskapsfronten innenfor den tverrfaglige sosiale barne- og barndomsforskningen og behersker fagområdet teoretiske perspektiver, problemstillinger og metoder
- kan vurdere hensiktsmessigheten og anvendelsen av ulike metoder og prosesser i forskning og faglige prosjekter
- kan bidra til utvikling av ny kunnskap og innsikt; teoriutvikling, forskningsmetoder, fortolkninger og analyser innenfor den sosiale barndomsforskningen

### **Ferdighet**

Kandidaten

- kan formulere problemstillinger, planlegge og gjennomføre et forskningsarbeid
- kan utføre forskning på internasjonalt nivå
- kan håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet

### **Generell kompetanse**

Kandidaten

- kan identifisere nye relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med faglig integritet
- kan bidra i komplekse tverrfaglige arbeidsoppgaver og prosjekter
- kan formidle forskning gjennom nasjonale og internasjonale kanaler
- kan delta i debatter innenfor fagområdet i nasjonale og internasjonale fora
- kan anvende kritisk og analytisk tenkning på aktuelle samfunnsrelevante tema

### **OPPTAK (jf. § 5 i ph.d.-forskriften)**

Hovedkravet for opptak er mastergrad/hovedfag i en samfunnsvitenskapelig eller humanistisk disiplin. Søkere fra andre fakultet med relevans for barneforskning kan også vurderes for opptak.

### **Søknadsfrister**

Søknader om opptak til ph.d.-programmet i tverrfaglig barneforskning behandles fortløpende.

### **FAGLIG FORMIDLING (jf. § 5.2 i ph.d.-forskriften)**

Alle kandidater skal presentere sitt ph.d.-arbeid på fagkonferanser, forskerkurs og på seminarer ved NOSEB.

**OPPLÆRINGSDELEN**

Opplæringsdelen omfatter 3 elementer:

- Vitenskapsteori, 10 studiepoeng
- Metode, 10 studiepoeng
- Teori/substans, 10 studiepoeng

NOSEB tilbyr fast undervisning i to ph.d.-emner pr studieår.

| <b>Kode</b>     | <b>Tittel</b>  | <b>Sp</b> | <b>Semester</b> |
|-----------------|--|-----------|-----------------|
| <u>BARN8101</u> | Social Studies of Children and Childhood:<br>Research Perspectives | 10        | H               |
| <u>BARN8200</u> | Methodology in Child and Childhood Research                        | 10        | H               |

Vær oppmerksom på at følgende ph.d.-emner overlapper med andre emner:

BARN8101 – BARN8001 10 sp  
BARN8200 – BARN8002 10 sp

NOSEB arrangerer også andre ph.d.-emner i barneforskning med jevne mellomrom, blant annet i tilknytning til større eksternfinansierte forskningsprosjekter.

Fakultetet godkjenner den enkelte kandidats opplæringsplan etter anbefaling fra veileder og NOSEB.

**AVHANDLING** (jf. § 10 i ph.d.-forskriften)

Krav til avhandling og regler for bedømmelse er gitt i forskrift for ph.d.-graden ved NTNU.

Dersom avhandlingen består av flere mindre arbeid (normalt 3-5 artikler/bokkapitler), må kandidaten være ene- eller førsteforfatter på minst halvparten av dem.

# **PROGRAM DESCRIPTION FOR THE JOINT PhD IN BEHAVIOUR AND HEALTH**

**Between**

**The Australian National University (ANU),  
College of Medicine, Biology and Environment,  
Research School of Psychology, Institute for population health  
and Faculty of Medicine**

**and**

**The Norwegian University of Science and Technology (NTNU),  
Faculty of Social Sciences and Technology Management,  
Department of Social Work and Health Science  
Department of Psychology**

**Faculty of Medicine  
Department of Public Health and General Practice**

The programme description is based both on the Australian National University (ANU) Regulations for PhD candidature (found at <http://www.anu.edu.au/sas/hdr/researchguide.php>

and Regulations concerning the *philosophiae doctor degree (PhD) at the Norwegian University of Science and Technology (NTNU)*, (found at [http://www.ntnu.no/studieavd/dok/PhD\\_regulations.pdf](http://www.ntnu.no/studieavd/dok/PhD_regulations.pdf)).

The two collaborating entities will each appoint two members to a Joint Management Committee/ Academic Programme Committee (JMC/JAC) of four members to manage the collaboration. The Committee would normally be made up of the relevant Dean (or nominee) in each of the two universities and another member nominated by the Heads of the respective collaborating Schools/Departments. The appointment of Committee members from each university should be at the absolute discretion of that university.

Both universities are equally responsible for the programme, but all students admitted will have one *home* university (the university in which their principal/initial enrolment has taken place) and one *host* university (the university in which they will reside for a specified period in order to advance their PhD studies). Each student will have a supervisory panel of three; of whom the Principal Supervisor will be from the *home* university, the Co-Supervisor will be from the *host* university, and the third will be appointed from either university in order to offer special expertise in the student's area of study.

It will be mandatory over the period of candidature for the student to reside for at least one semester in the *host* university and to take at least one PhD (advanced level) course (typically of 26 hours of class instruction) in the *host* university. The course can be one which is currently offered at postgraduate level by either university or one specially designed for this PhD program (a course of specified reading, for example, designed by the relevant supervisor to meet the student's particular needs). This course should be formally assessed by examination or assignment in a manner consistent with the regulations of the relevant university.

Responsibility for all expenses associated with the program, including fees and other charges levied by the *home* university, rests totally with the individual student unless otherwise covered by a scholarship. The Supervisor in the *home* university must undertake to provide each enrolled student with the facilities and resources necessary to carry out the research component of the PhD program in a manner consistent with that university's current policies regarding the provision of resources for PhD studies. The Co-Supervisor in the *host* university will, however, take responsibility to ensure that the student is also provided with the necessary infrastructure for research and other work undertaken during the period of residency in the *host* university, again consistent with that university's current policies regarding the provision of resources for PhD studies. Given the joint nature of the program the Co-Supervisor in the *host* university will also work to integrate the visiting student into the existing network of relevant PhD students in the host School or Department.

At completion of the program the student will be awarded a single testamur recognizing both universities. The testamur will state the collaborative nature of the program and the area of study (PhD in Behaviour and Health). The testamur will be in English.

### **DESCRIPTION OF THE PROGRAMME**

The individual student's study and research plan will be formulated through collaborative discussions between the candidate and prospective supervisors, depending on the area of research and the candidate's individual requirements and wishes, and formally endorsed by the Academic Program Committee.

#### **Areas of study**

The PhD Program in Behaviour and Health will cover a wide range of potential areas of study reflecting existing and developing research programs in the collaborating universities. The objectives are to:

- Provide students with a rich research environment based on access to health research facilities and projects in contemporary areas of knowledge and practice in health research; and
- Create synergies through collaboration which will offer students opportunities not immediately available within single research environments.

As a guide the following areas of current research activity, and of potential complementarities, will be immediately available to participating students in the joint program:

| <b>ANU Behaviour and Health</b>                   | <b>NTNU Behaviour and Health</b>   | <b>Possible Complementarity</b> |
|---|--|---------------------------------|
| Adolescent stress and health                      | Adolescent stress and health   | ✓                               |
| Children's lifestyle and health                   | Lifestyle and health   | ✓                               |
| Measurement of stress in children and adolescents | Measurement of stress in children and adolescents  | ✓                               |
| Occupational stress                               | Health in the "new" work life  | ✓                               |
| Type A behaviour and cardiovascular disease       | Cardiovascular health  | ✓                               |
| Coping with cancer                                | Survivors of cervix cancer,<br>Quality of life in cancer patients  | ✓                               |
|   | Health promotion research  |                                 |
|   | Public health research   |                                 |
| Measurement of stress                             |  |                                 |
| Substance use and abuse                           |  |                                 |
| Eating disorders                                  | Anorexia nervosa research  | ✓                               |
| Adolescent attachment and health                  |  |                                 |
|   | Disability research  |                                 |
|   | Self-damage and suicide  |                                 |
| Clinical neuropsychology                          | Brain dysfunction and health   | ✓                               |
|   | Epidemiology: The Nord-Trøndelag health study (HUNT)- population study.<br>National quality registers in Myocardial Infarction and Stroke Prevention |                                 |
|   | Exercise as treatment/prevention strategy  |                                 |
|   | "Perception and communication of life and health threats"<br>"Long term health"<br>"Resilience, vulnerability, risk and protective factors"          |                                 |
|   | "Healthy organizational change",   |                                 |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | "Good health interventions for work life improvement  |  |
|  | "Eustress"  |  |
|  | "Prevalence of depressive and anxiety disorders in the normal population ",<br>"Treatment of anxiety and depression with cbt and metacognitive therapy" |  |
|  | "Darwinian medicine and evolutionary psychopathology"   |  |

### **Objective of the PhD Programme in Behaviour and Health**

The Program provides the basis for an independent, creative and critical perception of one's own and others' research, as well as providing practice in communicating research results in academic and other forums, and applying the results of research to a wide range of both clinical and policy applications.

### **ADMISSION**

Admission to candidature in the program will be governed by the rules and regulations applying to the two collaborating universities at any time. Enrolment in the *home* university will therefore be strictly in accord with the requirements of that university for admission generally to PhD study, and the *host* university will accept these requirements.

#### **For the ANU:**

Admission will rest on possession of an Honours degree at the upper second (IIA) level or better, or possession of a postgraduate master degree from a recognized university, in psychology or a closely related field of study.

#### **For the NTNU:**

Admission will rest on possession of a 2-year Master's degree from a recognized university or equivalent education, within the fields of Psychology, Health Sciences, Medicine, Human Movement Science or Social Sciences. The applicant must have a weighted average grade of Master's or equivalent education with a grade B or higher in accordance with NTNU's grading system.

Applicants who are unable to meet these criteria may only be admitted if they can successfully argue to the Academic Program Committee that they are in other ways academically suitable candidates for PhD study. For admission to be granted on this basis unanimous agreement of the Committee is necessary.

### **Application requirements**

Applicants for admission should carefully consult the respective admission requirements of the chosen *home* university. All applications should be sent to, and processed by the chosen *home* university.

For the ANU, potential applicants should go to: <http://www.anu.edu.au/sas/forms/> - [Admission forms](#) and follow the links through to application/enrolment information and forms.

For the NTNU, potential applicants should go to <http://www.ntnu.edu/svt/phd-programme> and follow the links through to application/enrolment information and forms.

### **Application process**

The Academic Program Committee/Joint Management Committee will consider all applications for admission after evaluation from the relevant school or department. Recommendations for admission will then go either to the Dean of the Faculty of Science (for ANU) or the Dean of the Faculty of Social Sciences and Technology Management or the Dean of Medicine (for NTNU) for approval and subsequent processing through the relevant university systems. At NTNU, the Faculty of Social Sciences and Technology Management is responsible for, and manages this joint PhD programme.

### **Decision of admission**

The decision concerning admission, having been based on a collective evaluation of the application, is considered final. Admission to a PhD Programme is then formalised by way of the processes currently in place in wither of the collaborating universities.

### **PhD PLAN**

The project plan should emphasize;

- the importance of the topic for the broad understanding of behaviour and health;
- the primary theoretical issues on which the research proposal is based;
- the methodological (and statistical) issues which will need to be addressed in carrying out the research;
- the ethical issues which might arise during the course of the research; and
- the primary outcomes (including publications or presentations to conferences of international standing) which can be expected from the research.

This should be presented as part of the application in a covering document of between 3 and 5 pages.

### **Funding plan**

For applicants who are not fully funded through scholarship schemes, it is normally required that they will give a detailed account of how they will complete the Program without external funding, bearing in mind that successful completion requires international travel. An assessment of this will be made for each candidate upon application and this will be taken into account in the selection process. Applicants are reminded that completion of the program requires between 3 and 4 years of full-time study.

### **Supervision**

Work on the PhD thesis constitutes active research under supervision.

Procedures for selection and conduct of supervision of students enrolled at the ANU as the *home* university will be governed by regulations as set out in <http://www.anu.edu.au/sas/hdr/candidature.php>

And

[http://policies.anu.edu.au/policies/code\\_of\\_practice\\_supervision\\_in\\_higher\\_degrees\\_by\\_research/policy](http://policies.anu.edu.au/policies/code_of_practice_supervision_in_higher_degrees_by_research/policy)

Procedures for selection and conduct of supervision of students enrolled at the NTNU as the *home* university will be governed by regulations as set out in <http://www.ntnu.edu/svt/phd-programme>.

### **Residency requirement**

A plan for how the residency requirements to the *host* university will be met is to be presented in the application and in the agreement on supervision.

The main intention of the residency requirement is that the candidate is to actively participate in an academic environment at the *host* university.

### **Participation in active research groups internationally**

The cooperating university units in the PhD Programme in Behaviour and Health have a comprehensive network of contacts with both national and international research groups. Candidates are encouraged to participate in these groups in order to establish and make use of the contacts with acknowledged researchers nationally and internationally.

### **ACADEMIC DISSEMINATION**

All candidates participating in the program will be actively encouraged to present the results of their work in appropriate ways, including but not limited to publication in refereed journals of international standard, presentation at both national and international conferences, and similar activities.

### **REPORTING**

The candidate and supervisors will deliver separate annual reports on progress to the Academic Program Committee /Joint Management Committee and continuation of candidature may rest with the satisfactory evaluation of these reports. Candidates and supervisors are also required to adhere to the progress reporting requirements of their respective *home* universities.

### **FORMAL ACADEMIC COURSE WORK**

Candidates will have access to, and will be expected to take, formal academic coursework components as part of their candidature. This serves to complement the major research component of the candidature and to provide candidates with new perspectives on behaviour and health by exposing them to courses and ideas typically only available in the *host* university.

The minimum requirements are set out in the agreement between the two parties as signed by the ANU on 15/9/11 and by NTNU on 14/11/11. The two parties will offer courses that are consistent with, and complement the areas specified in the table above (see page 3 & 4). The courses offered in this program will be those that are normally available as part of the



educational programs of the two respective universities which are part of the agreement to which this document refers, and details of which can be found on the respective course handbooks of each university.

**Examples of courses offered\* in the PhD Program:**

(24 units at ANU = 30 credits at NTNU)

| <b>At ANU:</b>            |  |                |
|---------------------------|--|----------------|
| <b>Code</b>               | <b>Title</b>   | <b>Units</b>   |
| PSYC 4005                 | Advanced psychological statistics                          |                |
| PSYC 8104                 | Health psychology  |                |
| PSYC 8102                 | Psychopharmacology   |                |
| PSYC 8303                 | Neuropsychology and aging                                  |                |
| <b>At the NTNU:</b>       |  |                |
| <b>Code</b>               | <b>Title</b>   | <b>Credits</b> |
| <a href="#">HLS8008</a>   | Research on health promotion/Positive health research      | 5              |
| <a href="#">HLS8014</a>   | Current Issue  | 5              |
| <a href="#">HLS8018</a>   | Children of the Welfare State                              | 5              |
| <a href="#">KLMED8004</a> | Medical Statistics, Part I                                 | 7.5            |
| <a href="#">KLMED8005</a> | Medical Statistics, Part II                                | 7.5            |
| <a href="#">PSY8002</a>   | Risk Perception and Risk Communication                     | 10             |
| <a href="#">PSY8003</a>   | Multivariate Research Methods                              | 10             |
| <a href="#">PSY8005</a>   | Human Psychophysiology: High-Density EEB Analysis          | 10             |
| <a href="#">PSY8006</a>   | Introduction to Structural Equation Modelling (with MPlus) | 10             |
| <a href="#">SARB8008</a>  | Ethnicity and diversity                                    | 5              |
| <a href="#">SARB8010</a>  | Social exclusion   | 5              |
| <a href="#">SMED8002</a>  | Epidemiology II  | 7.5            |
| <a href="#">SMED8004</a>  | Introduction to Research                                   | 5              |
| <a href="#">SMED8005</a>  | Communication of Science                                   | 3              |

\* There may be changes in this index. Please contact ANU or NTNU for updated information.

**THESIS PRODUCTION, SUBMISSION AND EXAMINATION**

The Joint Academic Committee/Joint Management Committee will, on recommendation from the supervisors and/or departments, approve the thesis to be submitted for external examination. In accordance with the agreement between the two universities, the specific process of examination will be consistent with the rules and regulations of the home institution as set out in § 3.1 in the agreement.

The form which the thesis takes, and the methods of assessment and examination, will be determined by the rules governing thesis production, submission and examination which hold for the *home* university at any time. Independent of form, the thesis will be of an academic standard consistent with that required in the discipline as evidenced by contemporary publications in refereed journals of high international standing.

Appointed supervisors may not be members of the assessment committee or administrate its activities.

No restrictions may be placed on a PhD thesis being made publicly available.

**For the ANU:**

For the ANU as home university this information may be found at

<http://www.anu.edu.au/sas/hdr/thesis.php> and

[http://policies.anu.edu.au/guidelines/research\\_theses\\_submission\\_and\\_examination\\_information\\_for\\_higher\\_degree\\_research\\_students/guideline](http://policies.anu.edu.au/guidelines/research_theses_submission_and_examination_information_for_higher_degree_research_students/guideline)

**For the NTNU:**

For more information, *The Regulations for the philosophiae doctor degree (PhD) at the Norwegian University of Science and Tehnology (NTNU)* may be found at

<http://www.ntnu.edu/svt/phd-programme/regulations>.

For the NTNU as home university more information may also be found at

<http://www.ntnu.edu/svt/phd-programme>.

## **HØGSKOLEN I TELEMARK (HiT)**

### **Avdeling for teknologiske fag**

Bachelor i ingeniørfag, Master i teknologi og PhD.-utdanning

Adresse: Kjølnes Ring 56, 3916 Porsgrunn

Telefon: 35575000

Telefaks: 35575401

Høgskolen i Telemark, Avd. for teknologiske fag består av følgende enheter:

-Institutt for Prosess-, Energi- og Miljøteknologi

-Institutt for Elektro, IT og Kybernetikk

Avd. for teknologiske fags forsknings-, utviklings- og dr.gradsutvalg (FUDU) skal være rådgiver for dekan i spørsmål som angår forskning og Ph.D.-utdanning. Dette inkluderer også behandling av søknader om opptak til Ph.D.-studiet samt studieplaner for Ph.D.-studiet. Utvalget har følgende sammensetning:

Professor Morten C. Melaaen (leder)

Professor Rune Bakke

Professor Bernt Lie

Førsteam. David Di Ruscio

PhD.stipendiat Elin Fjeld

Masterutdanningen ved Høgskolen i Telemark er et 2-årig påbygningsstudium for studenter med eksamen fra 3-årig bachelorutdanning i ingeniørfag eller tilsvarende.

Mastergradsutdanningen har i dag 3 studieretninger; Energi- og miljøteknologi, Kybernetikk og Industriell IT og Prosessteknikk. Studiene vektlegger i særlig grad en integrert forståelse av fagområdene innen kjemi/maskin/automatisering. Et utstrakt samarbeid med industrien har høy prioritet i utdanningen. Det er i studieåret 2009-2010, 18 Dr.ing./Ph.D.-stipendiater.

### **Generelt om PhD.-studiet**

PhD.-studiet ved HiT gjennomføres i henhold til den inngåtte intensjonsavtalen med NTNU. Dette betyr i hovedsak at HiT gjennom sitt PhD.-utvalg søker utvalget ved NTNU om godkjenning av studieopplegg for sine stipendiater. I henhold til intensjonsavtalen vil vitenskapelig personell ved masterutdanningen i teknologi ved HiT godkjennes som hovedveiledere / medveiledere.

Residensplikten ved HiT er som for NTNU satt til et år. Studiet er lagt opp med en angivelse av fagets belastning i antall studiepoeng. Et normalt studieår er 60 studiepoeng.

Fagområdet for avhandlingen vil normalt ligge innenfor de forsknings- og utviklingsoppgaver som foregår ved instituttene. Nærmere orientering om aktuelle fag er gitt under avsnittene om de enkelte institutter.

Dr.ing./PhD.-studiene ved HiT er basert på at fag kan kombineres fra forskjellige universiteter/høgskoler, da i særlig grad HiT - NTNU, men også andre er aktuelle som f.eks. UiB og UiO.



V er våsemester  
H er høstsemester

Se forøvrig hjemmesiden til doktorgrds-/Ph.D.-utdanningen HiT/NTNU under følgende adresse:  
<http://www2.hit.no/tf/doktorgradsutdanning/>

## **INSTITUTT FOR PROSESS-, ENERGI- OG MILJØTEKNOLOGI**

Professor Rune Bakke

Professor Dag Bjerketvedt

Professor Klaus Joachim Jens

Professor Morten Chr. Melaaen

Professor II Gisle G. Enstad

**Professor II Dag Eimer**

Førsteam. Marianne S. Eikeland

Førsteam. Randi T. Holta

Førsteam. Mladen Jecmenica

Førsteam. Britt Halvorsen

### **Avhandling**

Avhandlingen vil normalt ha tilknytning til de forsknings- og utviklingsarbeider som foregår ved instituttet, samarbeidspartnere Tel-Tek og industrien. For tiden arbeides det innenfor forskningsområdene:

- Pulverteknologi
- Strømningsprosesser
- Prosessutstyr og flerfasestrømning
- Membranteknologi
- Renseteknologi
- Forbrenning og energiteknikk
- Gassteknologi

### **Pulverteknologi**

Hovedaktivitetene i inneværende år er:

- Pulverflyt i siloer
- Simulering av gass/faststoff strømning og eksperimentell verifisering
- Utvikling av metoder og instrumenter for karakterisering av pulver
- Pneumatisk transport
- Segregering
- Kontinuerlig blanding
- Vindsikting
- Luftrenner
- Avstøving

### **Strømningsprosesser**

Arbeidet innenfor dette området er innrettet mot CFD-analyser (Computational Fluid Dynamics) av strømningsprosesser som er relevante for prosessindustrien. Dette innebærer utvikling av metoder, modeller og programvare sammen med eksperimentell verifisering. Tema for avhandlingen kan være studie av strømningsmønster, blanding, varme- og masse-transport, kjemisk reaksjon og flerfase prosesser innenfor reaktorer og prosessenheter eller studie av spredning, eksplosjoner og branner i forbindelse med gassfareanalyser.

### **Prosessutstyr og flerfasestrømning**

Forskningsaktiviteten er hovedsakelig rettet mot

- CFD simulering
- Flerfase strømning
- Kjemiske reaktorer
- Varmeteknisk utstyr
- Roterende maskineri
- Rørsystemer

Forskningen er både basert på eksperimentalstudier og teoretiske analyser. Moderne måleteknikker, f.eks. laserteknikk og gammamåling anvendes. Numeriske verktøy blir anvendt i stor utstrekning for å gjennomføre de teoretiske analysene. For rørsystemer vil analysene ofte være endimensjonale. For annet prosessutstyr blir CFD (Computational Fluid-Dynamics) anvendt, og dermed blir flerdimensjonale effekter analysert. Både enfase og flerfase fenomener sammen med kjemiske reaksjoner, masse- og varmetransport studeres. Forskningsaktiviteten bidrar til at prosessutstyret blir optimalisert mer energieffektivt, sikrere og utslipp til miljøet blir redusert.

### **Membranteknologi**

Forskningen innen membranteknologi setter i særlig grad fokus på sammenhengen mellom polymere membraners struktur, materialegenskaper, separasjonsegenskaper og holdbarhet. Aktiviteten er sterkt industrirettet og flere prosjekter er knyttet opp mot internasjonalt samarbeid. Områdene for membranforskningen er idag som følger:

- Gass separasjon med polymere materialer; både ved hjelp av tette membraner (løselighet-diffusjons prinsippet), og (micro)porøse membraner anvendt som gassvæske kontraktorer for absorpsjon eller desorpsjonsprosesser. Enkelte prosjekter fokuserer også på membranseparasjon i vandige løsninger.
- Undersøkelser av materialegenskaper hos polymere membraner (strukturelt/kjemisk/- fysikalsk) er en integrert del av membranforskningen (karakterisering og testing av separasjonsegenskaper).
- Prosess simuleringer for (integreerte) membranløsninger og moduldesign

### **Renseteknologi**

- Prosessutvikling for gass, vann- og avløpsrensing
- Modellering av rensesprosesser og restproduktteknologi
- Bioprosesser i ulike industrielle sammenhenger
- Grunnleggende biofilmstudier
- Membraner i biologiske prosesser

### **Forbrennings og energiteknikk**

Forskningsområdet er i hovedsak rettet mot:

- Gasseksplosjoner og teknisk sikkerhet
- Alternative brensel, energigjenvinning
- Hydrogen
- Miljøkonsekvenser ved forbrenning

Forskningsaktiviteten omfatter, teoretiske analyser og eksperimentelle undersøkelser. Eksperimentelle undersøkelser gjøres forsøk i vårt labratorium, på forsøksfelt og i industriprosesser. Numeriske analyser slik som CFD er viktig verktøy. Det vitenskapelige arbeidet utføres i nært samarbeid i nært samarbeid med aktører i næringslivet og offentlig virksomhet.

### **Gassteknologi**

- Teknologi for fjerning av CO<sub>2</sub> fra røykgass.
- CO<sub>2</sub> håndtering
- Gasskraft
- Hydrogen som energibærer
- Biogass / naturgass
- Teknisk sikkerhet

## **INSTITUTT FOR ELEKTRO, IT og KYBERNETIKK**

Professor Svein Thore Hagen

Professor. Bernt Lie

Professor Saba Mylvaganam

Professor. Magne Waskaas

**Professor Bjørn Glemmestad**

**Professor II Ole-Morten Midtgaard**

## **Professor II Kim Esbensen**

Professor emeritus Rolf Ergon  
Førsteam. Maths Halstensen  
Førsteam. David Di Ruscio

### **Avhandling**

Avhandlingen vil normalt ha tilknytning til de forsknings- og utviklingsarbeider som foregår ved instituttet. For tiden arbeides det innenfor områdene:

- Systemidentifikasjon
- Prosessregulering
- Feildeteksjon/operatørstøtte
- Prosessmåleteknikk og sensorikk
- Kjemometri

### **Systemidentifikasjon**

Metoder for identifikasjon av dynamiske systemmodeller ut fra registrerte inn-ut-signaler, og anvendelse av slike modeller i industriell sammenheng.

Multivariat kalibrering av dynamiske systemer, dvs. metoder for estimering av ikke-målte eller sjelden målte prosessvariabler, typisk produktkvaliteter, vha. systemidentifikasjon, og anvendelse av slike metoder i industriell sammenheng.

### **Prosessregulering**

Arbeidet omfatter modellering av prosesser i kjemisk og fysikalsk industri, og anvendelse av moderne reguleringsteori til å styre disse.

- Utvikling av dynamiske modeller for prosesser og prosessavsnitt
- Modelltilpasning
- Multivariabel og ulineær modellbasert regulering
- Desentralisert regulering
- Robust regulering

### **Feildeteksjon/operatørstøtte**

Området omfatter:

Feildeteksjon av dynamiske prosesser:

- Matematisk og regelbasert modellering av sammenhenger mellom prosessens tilstands-variabler og kvalitetsparametre
- Estimeringsteknikk og kunnskapsbaserte metoder for deteksjon av feil i prosess, måle-utrustninger, styresystem eller operatørfeil
- Operatørstøttesystemer
- Rådgiving til operatør basert på måling, estimering, kunnskapsregler og utstyrsdatabase
- Operatør - prosess - kommunikasjon

### **Prosessmåleteknikk og sensorikk**

Prosessmåling er viktig for optimal regulering og overordnet styring i industrielle prosesser.

Emnet inneholder integrering av kunnskaper rundt sensorer, signaler, modell, system, datalogging, programmering og presentasjon (som vi kaller S2MSDP2 vinkling i prosessmåling og sensorikk) av måledata hvor fokus blir på dagens kunnskapsnivå. Mikrosensorikk inkluderer rask utvikling i de siste årene som har ført til industrielle anvendelser.

Automatisering, integrering, forstyrrelser, feil-deteksjon og registrering samt fjernmålesystemer og datainnhenting er en del av stikkordene tilknyttet prosessmåling. For å ha den nødvendige bredde, betraktes medisinske målinger som en del av overvåking av fysiologiske prosesser og vi er åpne for bidrag av kunnskaper fra denne teknologi innenfor emnets omfang.

Aktuelle FoU-aktiviteter/satsningsområder:

Mikrosensorikk i prosessindustrier, Gassdensitetsmåling og deteksjon gasslekkasje, Multi-Sensor Data Fusion (MSDF), Måling og analyse av miljøparametre, Multi-Interface nivåmåling vha. MSDF, Hydrosykloner – måling for optimal styring, Dielektrisk spektroskopi, Mikrobølge-, optikk- og



ultral lydteknologi, MSDF i medisin, Mikrosensorikk, Tverrfaglig samarbeid og Forsøk med nye læringsmetoder og samarbeid med miljøer som jobber med nye læringsmetoder.

### **Kjemometri (multivariat dataanalyse)**

Forskningen kan både basere seg på eksperimentelle studier - med tilhørende dataanalyse - såvel som metode og softwareutviklings- og implementasjonsoppgaver eller analyse av dataset fra eksterne akademiske samarbeidspartnere, prosjektpartnere eller fra industri-sponsorer (dr.ing /Ph.D. stipendier). Kjemometrisk FoU omfatter for tiden fag innen:

- Teknologisk anvendt kjemometri
- Videregående multivariat kalibrering
- Akustisk kjemometri
- Multivariat bildeanalyse (MIA/MIR)
- Multivariat teksturbeskrivelse (Mix)
- AMT (Angle Measure Technique)
- Parallele koordinater
- PPM (Plant-wide Process Monitoring)
- 3-way data decomposition (N-way)

Arbeidet er organisert i "Kjemometrisk Forskningsgruppe" som består av alle aktive Ph.D., doktorgrads- og hovedoppgavestuderende med felles - i tillegg til individuell kjemometrisk veiledning.

## *PHD.EMNER VED HiT*

### **PULVERMEKANIKK**

#### **Mechanics of Particulate Solids**

Faglærer: Prof. II Gisle G. Enstad

Uketimer: Høst: 4F- 4Øs- 8D = 20Bt/12 stp.

Øvinger: O Karakter: TEØ

Faget undervises annet hvert år. Det forutsettes kunnskaper tilsvarende HiT fagene "pulverteknologi I og II". Faget vil gi en videregående behandling av begreper innen pulvermekanikk. Videre vil beregning av spenninger i siloer bli behandlet og gjennomgåelse av målemetoder innen pulvermekanikken.

Obligatoriske øvinger vil omhandle måling av pulvermekaniske egenskaper. Spesiell vekt vil bli lagt på direkte og indirekte metoder å måle de partikulære materialers flyteegenskaper. Rapporten fra disse øvingene vil telle som en del av den endelige karakteren.

Pensumlitteratur:

Utvalg fra bøker og tidsskriftartikler.

### **BIOENERGITEKNIKK**

#### **Bioenergetics**

Faglærer: Professor Rune Bakke

Uketimer: 2F- 4Ø- 14D = 20Bt/12 stp.

Øvinger: F, Karakter: TE

The bioenergetics and its thermodynamic foundation in microbial processes is the focus. Biochemical transformation in water and waste treatment systems are used as case studies to gain insight in fundamental principles as well as to learn to handle the analytical tools available. The flow of energy in biological systems, energy and entropy balances, exergy, respiration, biosynthesis and active transport will be covered. Calculation of thermodynamic properties of mixtures of gas and liquid, based on theoretical and empirical models. Emphasis is on understanding the molecular interactions in classical systems. Results from statistical thermodynamics connect the classical thermodynamics and molecular properties. Topics included; thermodynamic properties from volumetric data, intermolecular forces, corresponding states and osmotic systems, fugacities in gas mixtures, excess functions and activity coefficients.

**Pensumlitteratur:**

- A.L. Lehninger: Bioenergetics, London 1973, s. 1-95; 122-145; 191-207.  
 J.M. Prausnitz, R.N. Lichtentaler, E.G. de Azevedo: Molecular. Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria, 3rd ed., London 1999, S. 31-54, 57-113, 123-189, 213-297.  
 Franklin M- Harold: The Vital Force: A Study of Bioenergetics, USA 1986, s. 29-55.  
 J.M. Smith, H.C. Van Ness, M.M. Abbott: Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics, 5th ed, McGraw-hill 1996, s. 315-356, 366-410.

**BiOFILM PROSESSER****Biofilm Processes**

Faglærer: Professor Rune Bakke

Uketimer: 1F – 1Ø – 12D = 10 stp.

Øvinger: F Eksamen: TE

The course covers the fundamentals of biofilm process. Topics covered include: (1) Introduction: (1) Biofilm process analysis; (2) Physical and chemical characteristics of biofilm; (3) Energetics and Stoichiometry; (4) Biofilm processes; (5) Kinetics of microbial transformation; (6) Transport phenomena; (7) Physiological ecology.

Pensumliste: (343 pp)

Characklis W.G. & Marshall K.C. (eds), Biofilms, John Wiley, New York, NY /1990, kap.1-2

4, 6, 7-10, til sammen 339 s., Bakke R., Kommedal R. and Kalvenes S., Quantification of biofilm

accumulation by an optical approach., . Microb. Meth., 44, pp 13-26. / 2001.s.13 – s.26, Bakke R.,

M.G. Trulear, J.A. Robinson, and W.G. Characklis, Activity of *Pseudomonas aeruginosa* in biofilms:

steady state., Biotechnol. & Bioeng. 26:1418-1424./ 1984, s.1418 – s. 1424, Bakke R. and P.Q. Olsson.,

Biofilm thickness measurements by light microscopy, J. Microb. Meth., 5.: 93-98/1986, s. 93 – s. 98

**KONVEKTIV VARME- OG MASSETRANSPORT****Convective Heat and Mass Transfer**

Faglærer: Professor Morten Chr. Melaaen

Uketimer: = 3F – 4Ø – 10D = 20BT/12 stp.

Øvinger: F, Karakter: TE

Faget undervises annet hvert år.

Faget omhandler varme- og massetransport ved konveksjon. Konserveringsligningene både for elliptiske og paraboliske problemer blir gjennomgått. Impuls og varmeovergang for laminære og turbulente strømninger blir modellert og diskutert. Masseovergang blir analysert. Tvungen og fri konveksjon blir studert. Varmeveksler design inngår. Noen flerfase temaer er inkludert. Til slutt vil forskjellige numeriske løsningsteknikker bli forklart, og datamaskinøvinger vil bli gitt. I tillegg til datamaskinøvingene vil det bli gitt regneøvinger.

Pensumlitteratur:

W.M. Kays and M.E. Crawford, "Convective heat and mass transfer", third edition, 1993.

s.1-540

S.V. Patankar, "Parabolic systems: finite-difference method I", editors Minkowycs, Sparrow, Schneider and Pletcher, Handbook of numerical heat transfer, John Wiley & Sons, New York, s.89-115

S.V. Patankar, "Elliptic systems: finite-difference method I", editors Minkowycs, Sparrow, Schneider and Pletcher, Handbook of numerical heat transfer, John Wiley & Sons, New York, s.215-240

A. Valle, "Multiphase pipeline flows in hydrocarbon recovery", editors Hewitt and Delhaye, Multiphase science and technology, s. 1-139, vol.10, no.1, 1998.

**VIDEREGÅENDE STRØMNINGSPROSESSER****Advanced Fluid Flow Processes**

Faglærer: Professor Morten Chr. Melaaen og gjesteforelesere

Uketimer: Høst: 3F- 4Øs- 10D = 20Bt/12 stp.

Øvinger: F, Karakter: TE

Faget undervises annet hvert år, neste gang høsten 2009. Det forutsettes kunnskaper tilsvarende HiT faget "Strømningsanalyse med CFD". Faget er innrettet mot fordypning innenfor modellering og numerisk analyse av strømningsdynamiske prosesser som er relevant for prosessindustrien. Det vil bli gitt videregående analyse av 1) numeriske metoder 2) turbulensmodeller og 3) modeller for flerfaseprosesser. Integrerte strømningsdynamiske modeller for flerfase kjemiske reaktorer vil bli gjennomgått.

Frivillige øvinger med bruk av datamaskin.

Pensumlitteratur:

Forelesningsnotater og utvalg fra bøker og tidsskriftartikler.

### **FEILDIAGNOSE I DYNAMISKE SYSTEMER**

#### **Fault Diagnosis in Dynamic Systems**

Faglærer: NN

Uketimer: Vår: 4F- 4Øs- 8D = 20Bt/12stp.

Øvinger: F, Karakter: TE

Faget undervises etter behov.. Det forutsettes kunnskaper tilsvarende HiT-fagene Prosessmodellering, Prosessregulering, Tilstands- og parameter-estimering,

Tilstandsovervåking og feildeteksjon. Emnet er rettet mot forskjellige metoder for feildiagnose i dynamiske systemer basert på analytisk redundans, systemidentifikasjon og ekspertsystemteknikker.

Frivillige øvinger med bruk av datamaskin.

Pensumlitteratur:

Forelesningsnotater og utvalg fra bøker og tidsskriftartikler.

### **MASSE- OG VARMETRANSPORT I PROSESSUTSTYR**

#### **Mass- and Heat Transfer in Process Equipment**

Faglærer: Professor Morten Chr. Melaaen

Uketimer: Vår: 3F- 4Øs- 10D = 20Bt/12stp.

Øvinger: F, Karakter: TE

Faget undervises annet hvert år. Det forutsettes kunnskap tilsvarende HiT fagene "Prosessutstyr og modellering", "Strømningsanalyse med CFD". Matematisk modellering av forskjellige typer prosessutstyr blir gjennomgått. Sentralt er modellering av varmeteknisk utstyr, kjemiske reaktorer, roterende maskineri og rørsystemer. Både enfase og flerfase, laminær og turbulent strømning med og uten kjemiske reaksjoner studeres. Modellene inkluderer energitransport ved konduksjon, konveksjon og stråling. Løsning av de matematiske modellene ved hjelp av numeriske teknikker (CFD, Computational Fluid Dynamics) blir presentert og det legges vekt på anvendelse av disse teknikkene på industrielt viktig prosessutstyr. Behandling av komplisert geometri ved bruk av kurvelineære koordinater blir gjennomgått. Datamaskinkoder tilgjengelig brukes i undervisningen og i øvingene.

Frivillige øvinger. Noen med bruk av datamaskin.

Pensumlitteratur: Forelesningsnotater og utvalg fra bøker og tidsskriftsartikler.

### **VIDEREGÅENDE MULTIVARIAT DATAANALYSE**

#### **Advanced Multivariate Data Analysis**

Faglærer: Førsteamanuensis Maths Halstensen og gjesteforelesere

Uketimer: Vår: 2F- 2Øs- 4D = 10stp.

Øvinger: Frivillige øvinger og praktiske forsøk, Karakter: TE

Faget tilbys etter behov. Faget forutsetter grunnleggende kunnskaper innen multivariat dataanalyse: PA3994 & PA4094 (HIT) el. likn. Faget omfatter utvalgte fag innen (men ikke nødvendigvis begrenset til):

Multivariat kalibrering - videregående teori

Akustisk kjemometri

AMT (Angle Measure Technique)

3-way data decomposition (N-way)  
 Prosess overvåkning (Projection of Latent Structures, 2PLS)  
 OPLS orthogonal Partial Least Squares Regression  
 Wavelet transform  
 Fourier transform FT, Fast fourier transform FFT  
 Validering av regresjonsmodeller  
 Pensumlitteratur:  
 Utvalg fra nyere aktuelle bøker, tidsskriftsartikler og Dr.grads avhandlinger o.a.  
 Martens & Næs: Multivariate Calibration, Wiley.  
 Ifeachor, Jerwis "Digital Signal Processing

## VIDEREGÅENDE MEMBRANTEKNOLOGI: INDUSTRIELLE ANVENDELSER INNEN MILJØ OG ENERGITEKNIKK

Advanced membrane technology: industrial applications in energy and environmental engineering

Faglærer: NN

Uketimer: Vår: 2F- 2Øs- 6D = 12Bt/2,7,5 STP

Øvinger: F, Karakter: TE

Faget tilbys annet hvert år.

Faglig forutsetning for emnet er kunnskaper innen grunnleggende polymerkjemi og membranteknologi.

Mål: Faget tar sikte på å gi en oversikt over membranprosesser som er anvendt i industri og rensing av avløpsvann. Masseoverføring og transportmekanismer vil utdypes for utvalgte membranprosesser.

Innhold: Transport av gasser (ideelle, ikke-ideelle) gjennom polymere materialer; betydning av løselighet og diffusjon, polare, ikke-polare systemer. Rene og blandede gasser. Polymerens struktur, fysikalske data og materialegenskapers innflytelse på transport. Interaksjoner mellom gass og polymer. Nedbrytningsmekanismer. Aldring av polymere. Polymerers egnethet som membranmateriale for separasjon av gasser og flyktige hydrokarboner sett i lys av ovenstående.

Pensumlitteratur:

Utvalgte avsnitt fra følgende bøker:

Membrane Technology: Applications to Industrial Wastewater Treatment, Caetano, A., De Pinho, M. N., Drioli, E. and Muntau, H. (eds.), Kluwer Academic Publishers, 1995

Membrane Technology in Chemical Industry, Nunes, S.P. and Peinemann, K.-V. (eds.), Wiley-VCH, 2001

Wesselingh, J.A. and Krishna, R., "Mass Transfer", Ellis Horwood, 1990

Utvalgte artikler.

## VIDEREGÅENDE FORBRENNING

### Advanced Combustion

Faglærer: Professor Dag Bjerketvedt

Uketimer: Vår: 4F- 4Øs- 8D = 20Bt/12 stp.

Øvinger: F, Karakter: TE

Faget undervises annet hvert år.

Det forutsetter at kandidaten har grunnleggende kunnskaper innen forbrenning tilsvarende HiT-faget "Forbrenning og teknisk sikkerhet". Faget omhandler fundamentale aspekter ved forbrenning og forbrenningsteori. Konserveringsligningene og reaksjonskinetikk blir behandlet. Fenomener som forblandede flammer, diffusjonsflammer, dråpeforbrenning, eksplosjoner, detonasjoner, tenning, turbulent strømning, turbulent forbrenning og forbrenning av fastbrensel blir gjennomgått.

Pensumlitteratur:

Utvalg fra bøker og tidsskrifter.

## PNEUMATISK TRANSPORTAV PULVER

### Pneumatic Transport of Powders

Faglærer: NN

Uketimer: 2F- 1Ø- 8D = 10stp.

Øvinger: F, Karakter: TE

The course will give an understanding of the characteristics of granular materials and their behaviour during pneumatic conveying; the various modes of pneumatic transport system used in industry; selection of pneumatic transport system based on powder characteristics etc. The student will learn various calculation methods available for prediction of system design parameters. The course will also provide a scope for experimental study of pneumatic conveying systems.

Frivillige øvinger.

Pensumlitteratur:

Gas fluidisation Technology; D Geldart; John Wiley & Sons; 1986; Chapt 1, 2 & 3. pp 1-51

Principles of Powder Technology; M. J. Rhodes, John Wiley & Sons; 1990; Chapters 3(pp 35-68), 7(pp143-169) and 8(pp171-192).

Principles of Flow in Disperse Systems; O. Molerus; Chapman & Hall;1993; Chapt 6(133-155).

Handbook of Conveying and Handling of Particulate Solids; Edited by A Levy & H Kalman; Elsevier; Chapt 4(291-435).

Utvalgte artikler..

## **NATURGASSKONVERTERING**

### **Natural Gas Conversion**

Faglærer: Professor Klaus Joachim Jens

Undervisning: 2F-2Øs-4D= 10stp.

Læringsmetode: Obligatoriske øvelser, forelesninger.

Karakter: TE

Faget undervises hvert annet år. Det undervises over ett semester.

Forskningsområde er i hovedsak rettet imot

Katalysator syntese og virkemåte, katalysator karakterisering, metall- og oksid-nanopartikkel syntese, katalysator testing

Forskningen er basert både på syntese av nye typer heterogene katalysatorer og modell katalysatorer for etablerte industrielle prosesser samt testing av disse. Kinetiske studier kan inngå i testingen. I tillegg til bruk av avanserte metoder for å syntetisere nanopartikkel baserte modell katalysatorer står karakterisering av heterogene katalysatorer sentralt. Her vil en typisk bruke gass adsorpsjonsmetoder, spektroskopiske metoder og røntgen stråling baserte metoder som røntgen diffraksjon.

Litteratur:

- Ertl, G; Knötzing, H; Schüdt, F.; Weitkamp, J  
„Handbook of Heterogeneous Catalysis“
- Chorkendorff, I; Niemantsverdriet, J.W.;
- „Concepts in Modern Catalysis“
- Weissmehl, K; Arpe, J;  
„Industrial Organic Catalysis“

## **LINEÆR SYSTEMTEORI**

### **Linear System Theory**

Faglærer: Professor Bernt Lie

Uketimer: Høst: 4F- 3Øs- 5D = 16Bt/10 stp.

Øvinger: O, Karakter: TE

Faget forutsetter gjennomførte fag i lineær algebra og grunnleggende reguleringsteknikk.

Faget tar sikte på å gi en innføring i videregående teori for lineære multivariable systemer med utgangspunkt i tilstandsrombeskrivelse, matrisebrøkbefskrivelse, og oversikt over geometrisk teori. Det legges vekt på bevis for de ulike resultater.

Fag er (i) Løsning av ikke-autonome lineære multivariable tilstandsrommodeller tidsvariante og – invariante). Systemer med kontinuerlig og diskret tid betraktes; (ii) Stabilitet for multivariable systemer, inklusive inn-ut stabilitet, intern stabilitet, og bruk av Lyapunovs andre metode for stabilitetsanalyse; (iii) Styrbarhet av lineære systemer; bruk av styrbarhetsmatrise, Gramian, og Popov-Belevitch-Hautus metode. Tilsvarende metoder for oververbarhet. Kalman-dekomponering (kanonisk dekomponering) av lineære systemer. Kalman-dekomponering og transfermatrise; (iv) Matrisebrøk-beskrivelse, kopprime matriser. Lineær algebra-

formulering av kopprime matriser, og numeriske metoder for løsning av slik formulering. Minimal realisering, realisering fra Markov-parametre. Ulike kanoniske realiseringer; (v) Tilstandstilbakekopling og tilstandsestimering. Regulering og følgesystemer. Observere. Tilbakekopling fra estimerte tilstander; (vi) Regulatordesign fra matrisebrøkbekrivelse. Polplassering, regulering og følgesystemer. Implementerbare transferfunksjoner. Modell matching, og lineær algebraformulering av regulatordesign. Nullpunkter og regulatorytelse; (vii) Oversikt over geometrisk teori. Invariante underrom og regulerte invariante underrom. Styrbarhet og detakterbarhet. Forstyrrelsesdekopling og ikke-samvirkende regulering.

Det gis en obligatorisk datamaskinøving, og frivillige regneøvinger.

Pensumlitteratur:

C-T. Chen: Linear System Theory and Design, 3rd edition, Oxford University Press, 1999, s. 1-318.

W.J. Rugh: Linear System Theory, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1993, S. 124-215, s. 258-348.

## SYSTEMIDENTIFIKASJON

### System Identification

Faglærer: Førsteamanuensis David Di Ruscio

Uketimer:: 3F- 4Øs- 6D = 16Bt/10 stp.

Øvinger: O, Karakter: TE

Faget foreleses etter behov. Mål: Faget tar sikte på å gi en grundig innføring av metoder for systemidentifikasjon med hovedvekt på underromsbaserte metoder. Dette er direkte metoder som i stor grad er basert på projeksjonsteori og numerisk robuste metoder fra lineær algebra. Disse metodene vil bli studert i sammenheng med de iterative og klassiske metodene for systemidentifikasjon, dvs. prediksjonsfeil metoder, instrumentelle variable metoder og maksimum likelihood metoden, osv. Faget kan sees på som en brobygging mellom teoriene for systemidentifikasjon av dynamiske systemer og teorier for statisk og multivariat dataanalyse og modellering.

Innhold: Fagene innen lineær algebra, så som QR dekomposisjon, SVD og projeksjonsteori.

Otogonal og oblique-projeksjoner. Regularisering og regresjonsmetoder som prinsipal komponent analyse og regresjon (PCA, PCR) samt partial least squares (PLS). System- og realiseringsteori for dynamiske og lineære stokastiske systemer. Indirekte og direkte metoder for underromsbasert systemidentifikasjon.

Sentrale metoder som CVA, ROBUST-N4SID, MOESP og DSR. Identifikasjon av systemorden.

Identifikasjon i lukket sløyfe-systemer. Utvidelse til bilineære systemer. Rekursive metoder.

Optimalitet og egenskaper ved metodene. Prediksjonsfeil metoder, instrumentelle variable metoder, maksimum likelihood metoden.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger. Det vil bli gitt en prosjektoppgave.

Pensumlitteratur: Utvalg fra bøker og tidsskrifter.

## MAGNETOTERMISKE BEREGNINGER

### Magneto Thermal Calculations

Faglærer: Professor Svein Thore Hagen

Uketimer: Høst: 3F- 4Øs- 6,7 D = 16,7 Bt/10 stp

Øvinger: O, karakter TE

Faget undervises annet hvert år. Det forutsettes grunnleggende kunnskaper innen elektromagnetisme og varmelære. Faget omfatter bruk av Finite Element Method (FEM)-beregninger av forskjellige eksempler innen elektrovarme generelt og induksjonsvarme spesielt. Det legges vekt på design av modeller med bruk av sterkt ulineære materialegenskaper ved løsning av Maxwells og Fouriers ligninger. Det skal brukes egnet dataprogram som først beregner de elektromagnetiske forholdene ved første tidsskritt. Resultatene fra disse beregningene brukes til å finne effektutvikling i hver geometrisk node. Effektutviklingen vil gi grunnlag for en transient termisk beregning som gir temperaturfordelingen i hele geometrien. Den nye temperaturofordelingen vil så gi nye verdier til materialparametrene siden disse kan være sterkt temperaturavhengige. Ved neste tidsskritt vil en så få endrede elektromagnetiske forhold i geometrien.

Obligatoriske øvinger med datamaskin. Frivillige regneøvinger.

Pensumlitteratur: Forelesningsnotater og utvalg bra bøker og tidsskrifter.

## **VITENSKAPSTEORI OG ETIKK**

### **Philosophy of Science and Ethics**

Faglærer: Førsteamanuenser Sven Arntzen / Otto Christenesen

Uketimer: Høst / vår= 1 semester =5 stp

Det kreves ingen spesielle kunnskaper i faget.

Eksamen: Bestått / Ikke bestått

Mål: Give candidates a thorough understanding of the philosophy of science and the development of scientific knowledge, as well as an introduction to the theory of ethics in relation to scientific work. The students should be able to understand and discuss the main perspectives proposed by important philosophers of science on what constitutes scientific knowledge and how it is obtained, as well as relevant ethical questions.

Fagbeskrivelse: Introduction to the philosophy and epistemology of science. Logical positivism and critical rationalism. Deductive and inductive principles. Falsification and experimentation. Limitations of falsificationism. Theories as structures, paradigms, and scientific revolutions. Social construction of scientific knowledge. Anarchistic theories of science. Science and ideology. New experimentalism and Bayesian approaches to the epistemology of science. Introduction to theory of ethics.

Læringsmetode og aktiviteter: Lectures, guided self-study, paper and article writing tasks. Essay

### **Pensumlitteratur:**

1. Monographs: Chalmers, A. (1999). What is this thing called science, Open University Press, Buckingham, UK.
2. Collections of articles:
  - a. Compendium of original articles – one original article from each of the chapters in Chalmers (selected article subject to change annually)
  - b. Compendium of recent articles and book chapters on selected topics, including research ethics.

## **MULTI SENSOR DATA FUSJON - BRUK AV FUZZY LOGIKK OG NEVRALE NETTVERK** **Multi Sensor Data Fusion - Using fuzzy logic and neural networks**

Faglærer: Professor Saba Mylvaganam

Uketimer: Høst og vår: 5F-4Ø-6D = 20Bt/12.5stp.

Øvinger: O, Karakter: TE

Emnet passer for studenter på doktorgradsnivå som ønsker en grunnleggende forståelse for multi sensor data fusjon (MSDF). Emnet omhandler både militære og sivile bruksområder, men mye av forskningen frem til i dag har vært relatert til militære bruksområder. Ikke militære bruksområder blir vektlagt.

Emnet vil gi innføring i generelle MSDF modeller, inklusive fuzzy logikk og nevrale nettverk. Emnet vil også ta for seg en del grunnleggende behov og krav til algoritmer, som skal gjøre studentene i stand til å kunne vurdere eksisterende algoritmer, samt å vurdere andre/nye løsninger for algoritmer til bruk på MSDF problemer.

Fag inneholder blant annet (i) Ulike typer nevrale nettverk, anvendelser og trening av nettverk (ii) Grunnleggende fuzzy set teori og avanserte fuzzy logikk anvendelser, (iii) Multi sensor data fusjon og implementering i praktisk sammenheng.

Faget vurderes etter følgende vektning: 20% øvinger, 30% semesteroppgave (PBL) og 50% skriftlig ”ta med hjem” eksamen med muntlig sluttteksaminasjon.

Deltakelse i et relevant nasjonalt eller internasjonalt seminar er obligatorisk

Pensum litteratur:

C.W. de Silva, *Intelligent Control, Fuzzy Logic Applications*, ISBN 0849379822, CRC Press, 1995, Side 23 til 145

M.T.Hagan, H.B. Demuth, M. Beale, *Neural Network Design*, ISBN 0534943322, PWS-Kent Publishing US, 1996, Side 10.1-10.44, 11.1-11.47, 12.1-12.52, 14.1-14.44

D.L.Hall, J.Llinas, *Handbook of Multi Sensor Data Fusion*, ISBN 0849323797, CRC Press, 2001, Kapittel 1, 3, 4 og 6

R.R. Brooks, S.S.Iyengar, *Multi Sensor Fusion*, ISBN 0139016538, Prentice Hall, 1997

Kapittel 1, 2, 3, 9, 10 og 12

10 Utvalgte og aktuelle, artikler

## MODELLERING FOR REGULERINGSFORMÅL

### Modeling for Control

Faglærer: Professor Bernt Lie

Uketimer Forelesninger/kollokvie : 10 stp.

Øvinger: godkjent semesteroppgave Eksamen: TE

1 semester. Det gis bare undervisning dersom et tilstrekkelig antall studenter er påmeldt, og dersom instituttet har undervisningskapasitet. Det er ingen adgangsbegrensning.

Anbefalte kunnskaper er ”Modellering og simulering av dynamiske systemer ”

Eksamensformen er avhengig av hantall studenter. Det er ingen krav til forkunnskaper.

Læringsmål

Studentene skal kjenne bakgrunnen for mekanistiske prinsipper for modellering av dynamiske systemer (balanselover, transportlover, termodynamiske prinsipper, etc.), spesielle krav som stilles til modeller for on-line anvendelser, og kjenne de vanligste forenklende antakelser. Studentene skal kunne anvende prinsipper og antakelser til å utvikle velformulerte modeller for reguleringsformål, og kunne diskutere bruksområder og begrensninger for modeller.

Faglig innhold

Dimensjonsløse tall og -grupper, og krav til velformulerte modeller. Makroskopiske balanselover. Fundamentale termodynamiske sammenhenger, transformasjoner av størrelser, og valg av tilstander. Termodynamisk likevekt i multikomponent-systemer. termodynamikk, entropiproduksjon, og transportlover. Dimensjonsløse grupper og materiallover. Anvendelser av mekanistiske modeller for reguleringsformål.

Pensumlitteratur:

Stichlmaier, J.G. (2002). *Scale-up Engineering*. Pensum: pp. 1 – 203.

Bird, R.B., Stewart, W.E., Lightfoot, E.N. (2002). *Transport*

*Phenomena*, second ed., Wiley, New York. Pensum: pp. 197 – 230, 454 – 486, 726 – 763, + oversikt over transportlover.

Callen, H.B. (1985). *Thermodynamics and an introduction*

*to Thermostatistics, second edition*. Wiley, New York. Pensum: pp. 1 – 202.

Kondepudi, D., Prigogine, I. (1998). *Modern thermodynamics. From heat engines to dissipative structures*. Wiley, New York. Pensum: pp. 333 – 404.

Weiss, M., and Preisig, H.A. (2000). “Structural Analysis in the Dynamical Modelling of Chemical Engineering Systems.” *Mathematical and Computer Modelling of Dynamical Systems*, **6:4**, pp. 325-364.

## MODELLREDUKSJON

### Model Reduction

Faglærer: Professor Bernt Lie

Uketimer Forelesninger/kollokvie : 10 stp.

Øvinger: godkjent semesteroppgave Eksamen: TE

1 semester. Det gis bare undervisning dersom et tilstrekkelig antall studenter er påmeldt, og dersom instituttet har undervisningskapasitet. Det er ingen adgangsbegrensning.

Anbefalte kunnskaper er ”Modellering og simulering av dynamiske systemer ”

Eksamensformen er avhengig av hantall studenter. Det er ingen krav til forkunnskaper.

Læringsmål

Studentene skal kjenne krav som stilles til dynamiske modeller for on-line anvendelser, f.eks. innen estimering og optimering. Studentene skal kjenne og beherske metoder for å finne approksimative modeller av lav (-ere) orden for komplekse modeller av store systemer. Studentene skal kunne diskutere bruksområder og begrensninger for metodene for modellreduksjon.

Faglig innhold



Oversikt over on-line anvendelser av dynamiske modeller. Relevante tidsskalaer og modellstivhet. Regulær og singular perturbasjon, kvasistatisk approksimasjon, reaksjoner og reaksjonsinvariante – konsekvenser for modelløsning. Oversikt over lineær algebra, systemteori og vektorrom for lineære dynamiske systemer. Modellbeskrivelser og SVD-baserte approksimasjoner for lineære og ikke-lineære systemer. Krylov-baserte approksimasjoner. SVD-Krylov metoder.

Pensumlitteratur:

Logan, D.J. (1987). *Applied Mathematics. A contemporary approach*. John Wiley & Sons, New York.

Pensum: pp. 34 – 84.

Holmes, M.H. (1995). *Introduction to Perturbation Methods*. Springer, New York. Oversikt.

Ray, W.H. (1969). “The Quasi-steady-state Approximation in Continuous Stirred Tank Reactors”.

*Can. J. Chem. Eng.*, Vol. 47. Pensum: pp. 503-508.

Fjeld, M., Asbjørnsen, O.A., and Åström, K.J. (1974). “Reaction Invariants and their Importance in the Analysis of Eigenvectors, State Observability and Controllability of the Continuous Stirred Tank Reactor”. *Chem. Eng. Sci.*, Vol. 29. Pensum: pp. 1917-1926.

Antoulas, A.C. (2005). *Approximation of Large-Scale Dynamical Systems*. SIAM, Pittsburgh. Pensum: pp. 1 – 388.

## Høgskolen i Narvik

Postadresse: Høgskolen i Narvik, postboks 385, 8505 Narvik

Besøksadresse: Lodve Langes gate 2, 8514 Narvik

**Telefon: 76 96 60 00**

Telefaks: 76 96 68 10

E-mail: [postmottak@hin.no](mailto:postmottak@hin.no)

Hjemmeside: <http://www.hin.no>

### Generelt

Denne beskrivelsen omfatter den delen av doktorgradsutdanningen ved Høgskolen i Narvik (HiN) som foregår i samarbeid med NTNU. PhD-studenter ved HiN vil formelt bli tilknyttet et av NTNUs fakulteter, og må tilfredsstille de krav og retningslinjer som til enhver tid gjelder for det aktuelle PhD-program ved NTNU.

For å synliggjøre, stimulere og målrette FoU-aktivitetene ved HiN, er det etablert følgende FoU-grupper med direkte tilknytning til den teknologiske master- og PhD-utdanningen ved institusjonen:

- ◆ Simulering
- ◆ Homogeniseringsteori
- ◆ Industriell teknologi
- ◆ Elektromekaniske systemer
- ◆ Energiteknologi

Innenfor en del aktuelle forskningsområder er det et nært samarbeid med det teknologiske forskningsinstituttet NORUT Narvik AS, som er samlokalisert med HiN.

Majoriteten av doktorgradsarbeidene vil være innen de overnevnte FoU-områder.

HiN har også nært samarbeid med flere internasjonale forskningsmiljøer, med mulighet for forskningsopphold i løpet av PhD-studiet.

### Masterstudiene ved HiN

HiN tilbyr to-årige masterstudier innen flere teknologiområder, og PhD-studiet ved institusjonen har en naturlig tilknytning til disse programmene. Studiene bygger på treårige høgskoleingeniør-/bachelor-utdanninger eller tilsvarende innenfor de relevante fagområder.

Avhengig av faglig bakgrunn har studentene følgende valgmuligheter for å kunne oppnå en mastergrad i teknologi ved HiN:

- ◆ Data/IT
- ◆ Satellitt-teknologi
- ◆ Elektroteknikk
- ◆ Industriell teknologi
- ◆ Ingeniørdesign
- ◆ Integrert bygningsteknologi

### *Data/IT*

Masterstudiet i data/IT er spesielt innrettet mot spilldesign, simuleringer, beregninger og teknisk programvareutvikling. Studiet gir studentene et bredt teoretisk grunnlag innen moderne datateknologi, og en grundig innføring i avansert og effektiv programmering og oppbygging av store avanserte programsystemer. Kandidatene vil være spesielt i stand til å designe og lage tunge tekniske systemer innen dataspill, animasjoner/film, læresystemer, visualisering og virtuell virkelighet.

### *Satellitt-teknologi*

Masterstudiet i satellitt-teknologi gir studentene solide kunnskaper innen telekommunikasjon, jordovervåkning, styring av romfartøy og raketter, samt kunnskaper om det fysiske miljøet i jordens øvre atmosfære og det nære verdensrom.

### **Elektroteknikk**

Masterstudiet i elektroteknikk gir solide kunnskaper innen bl.a. fagområder som datateknikk, signalbehandling, reguleringsteknikk, kraftelektronikk, mikroprosessorteknikk og programmering. Studiet omfatter også arbeid i praktiske, industrirelaterte prosjekter.

### **Industriell teknologi**

Masterstudiet i industriell teknologi gir spesialkompetanse innen moderne produksjonsteknologi med vekt på teknologiens betydning for effektiv og bærekraftig industrivirksomhet både internt i den enkelte organisasjon og i forhold til kunder og underleverandører.

### **Ingeniørdesign**

Masterstudiet i ingeniørdesign gir studentene en forståelse av formgivning og estetisk design i tillegg til dybdeforståelse av matematiske og fysiske prinsipper og metoder i selve designprosessen. Det legges spesiell vekt på geometri og form, produktdesign og designprosesser, styrkeberegninger og analyse, materialvalg, databasert modellering og simuleringer. De viktigste delene av studiet består av teknisk-vitenskapelige beregninger (eng.: *scientific computing*), og anvendt matematikk som benyttes til å løse problemer knyttet til design, geometri og materialteknikk.

### **Integrert bygningsteknologi**

Masterstudiet i integrert bygningsteknologi gir en helhetsforståelse for klimatilpassede bygninger hvor det tas hensyn til så vel utemiljø som innemiljø. Studiet gir en samlet kompetanse som tidligere ble ivaretatt av to profesjoner (byggningsingeniører og maskiningeniører). Det tilbys et bredt fagtilbud innenfor både byggetekniske- og installasjonstekniske fagområder.

### **Generelt om PhD-studiet i teknologi ved HiN**

HiN tilbyr treårig doktorgradsutdanning innen teknologiske fagområder i samarbeid med NTNU. Avhengig av finansiering, kan studiet også tas over fire år, men inkluderer da 25 % pliktarbeid. I en del tilfeller vil doktorgradsarbeidet også kunne gjennomføres i nært samarbeid med næringslivet. Aktuelle tema for en avhandling vil normalt ligge innenfor de forskningsområder som til enhver tid er aktuelle ved HiN. Disse er nærmere beskrevet nedenfor.

Potensielle søkere anbefales å ta kontakt med HiN mht. forskning innen et ønsket område. Områder som kan ha spesiell interesse for Nord-Norge vil bli prioritert. Fastlegging av endelig studieprogram og FoU-områder foregår i nært samarbeid med NTNUs institutter.

Kandidater vil normalt ha sitt arbeidssted ved HiN mesteparten av studietiden.

### **Oversikt over aktuelle emner**

HiN kan tilby en rekke emner på PhD-nivå. I tillegg til disse organiseres det etter behov selvstudier under ledelse av hovedveileder på forskjellige områder. Nærmere opplysninger kan fås ved henvendelse til doktorgradsutvalget ved HiN v/utvalgets leder, professor Per Johan Nicklasson, [pjn@hin.no](mailto:pjn@hin.no), +47 76966401.

Oversikt over noen aktuelle emner på doktorgradsnivå:

| Emnenr.: | Emnetittel                                       | Emne-<br>type | H/S | Stp. |
|----------|--|---------------|-----|------|
|          | Lineære systemer                                 | PhD           |     | 10   |
|          | Robust regulering                                | PhD           |     | 10   |
|          | Videregående geometrisk modellering              | PhD           |     | 5    |
|          | Petri-net theory and application                 | PhD           |     | 10   |
|          | Computer Integrated Manufacturing                | PhD           |     | 10   |
| DRI 8017 | Beregnings- og simuleringsverktøy                | PhD           |     | 7,5  |
| DRI8027  | Biomasse og transport                            | PhD           |     | 5    |
| DRI 8020 | Transport processes in cement based materials    | PhD           |     | 5    |
| DRI 8023 | Prestasjonsmåling og styring av forsyningskjeder | PhD           |     | 7,5  |
| DRI 8022 | Virtuell produksjon                              | PhD           |     | 7,5  |

### Eksempel på PhD-studieopplegg ved HiN

Et typisk studieopplegg vil være en kombinasjon av fag fra HiN, NTNU og eventuelt andre utdanningsinstitusjoner, og i henhold til de krav som gjelder for det aktuelle PhD-program ved NTNU. Dette kan illustreres ved følgende eksempel innen fagområdet energiteknologi:

| Emnenr.:   | Emnetittel                          | Emnetype | Stp. |
|--|-------------------------------------|----------|------|
| EP 8301 NTNU                                       | Energi- og klimateknisk modellering | PhD      | 7,5  |
| EP 8102 NTNU                                       | Systemteknikk                       | PhD      | 7,5  |
| EP 8302 NTNU                                       | Termiske systemer                   | PhD      | 7,5  |
| DRI 8017 HiN                                       | Beregnings- og simuleringsverktøy   | ORD      | 7,5  |
| <b>Sum totalt</b>                                  |                                     |          | 30   |
| <b>Sum PhD-emner</b> (min 20 stp av totalt 30 stp) |                                     |          | 22,5 |

### FoU-områder

#### *Simulering*

Kontaktpersoner er: Professor Lubomir Dechevsky (gruppeleder), [professor](#) Per Arne Sundsbø eller førsteamanuensis Arne Lakså.

Gruppens aktiviteter omfatter forskning og utvikling av applikasjoner innen matematisk modellering, numerisk simulering og databasert visualisering.

Aktuelle områder:

- Numerisk modellering og simulering av vind- og snøbelastninger rundt bygninger og konstruksjoner.
- Numerisk modellering og simulering av snøskred og snødrift.
- Numeriske modellering av ising på konstruksjoner og installasjoner.
- Geometrisk modellering, [splines](#), [multivariable approksimasjoner](#), [interpolasjoner](#), [datatilpassinger](#), [glatting](#), [data-kompresjon/reduksjon](#).
- [Initial og randverdi problemer, endelige og randverdi elementmetoder for lineære og ikke-lineære operatører og ligninger.](#)
- [Numeriske metoder, algoritmer og beregninger av: multidimensjonal geometri, harmonisk analyse, optimal kontroll, fluid dynamikk](#)
- [Global optimalisering med føringer, variasjonsteknikker med føringer](#)
- [Ikke-parametriske statistiske problem, minimax problemer, Tikhonov regulering av dårlig kondisjonerte inverse problemer](#)

- [Objektorientert programmering, meta-programmering, GPGPU-programmering, wavelet-bibliotek og database](#)

Disponible datamaskinressurser:

- Operativsystemer: Linux, Windows XP, Vista
- Avansert 3D Stereo visualiseringscenter [med kompleks audiosystem, inkludert motion-tracking system, punkt- og laser-skanner, VR-hjelm og VR-hanske](#)

Tilgang til 'Stallo' Hewlett Packard [klynge](#) parallell arkitektur (5632 prosessorer, 60 teraflops) ved Universitetet i Tromsø

FoU-arbeid [for en dr.grad](#) vil normalt ha tilknytning til ett eller flere av områdene nevnt ovenfor, eller andre aktuelle FoU-arbeider innenfor temaene modellering, simulering og visualisering. [Deler av FoU områdene kan komme fra, og være finansiert av, industrielle partnere.](#)

Utdanningsmessig bakgrunn for aktuelle søkere vil kunne variere avhengig av FoU-oppgavene, men søkere med master-/sivilingeniørgrad fra studieretningene integrert bygningsteknologi, data/IT eller ingeniørdesign ved HiN, fra NTNUs Fakultet for Ingeniørvitenskap og teknologi eller Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk, eller med tilsvarende utdanning fra innen-/utenlandsk universitet/høgskole, vil være særlig interessante.

### ***Industriell teknologi***

Kontaktpersoner: Professor Bjørn Solvang (gruppeleder), førsteamanuensis Wei Deng Solvang eller førsteamanuensis Per Åge Ljunggren.

Gruppen har FoU-aktiviteter innenfor to hovedområder: fleksible produksjonssystemer samt produksjons -styring og -ledelse. I tillegg fremhever gruppen et miljøfokus med bærekraftig utvikling innen følgende områder:

- ◆ Styring av forsyningskjeder
- ◆ Havnelogistikk
- ◆ Dataintegret produksjon og virtuell produksjon
- ◆ Menneske-maskin og inter- maskin interaksjon

**Aktuelle FoU-arbeider for en doktorgradskandidat vil normalt ha tilknytning til ett eller flere av områdene nevnt ovenfor.**

Høgskolen disponerer bl.a. stereolitografiutstyr, en fleksibel produksjonscelle, samt et moderne senter for virtuell produksjon med avansert programvare for simulering. Det kan være aktuelt å knytte doktorgradsarbeider til utnyttelse og praktisk anvendelse av dette utstyret.

Gruppen har et nært samarbeid med lokale/regionale/nasjonale bedrifter, og det kan være aktuelt å videreutvikle dette samarbeidet i forbindelse med doktorgradsarbeider. Videre har gruppen et utstrakt forskningssamarbeid med internasjonale partnere.

Utdanningsmessig bakgrunn for aktuelle søkere vil kunne variere avhengig av FoU-oppgavene, men søkere med master-/sivilingeniørgrad fra studieretning for industriell teknologi ved HiN, fra NTNUs Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi (spesielt Institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk) eller med tilsvarende utdanning fra innen-/utenlandsk universitet/høgskole, vil være særlig interessante.

### ***Homogeniseringsteori***

Kontaktpersoner: Professor Dag Lukkasen (gruppeleder) eller professor Annette Meidell.

Homogeniseringsteori er en forholdsvis ny teori som er forankret i matematikk, fysikk og ingeniørvitenskap. Teorien har vist seg å få stor anvendelse og har medvirket til større forståelse for den fysiske oppførselen til en rekke medier med ekstreme egenskaper (f. eks materialer og væsker), herunder fiberarmerte materialer, nano-materialer, kompositter, lettvekt-strukturer og væskestrømmer i oljereservoarer.

**Aktuelle områder:**

- ◆ Matematikk, modellering av komposittmaterialer og cellulære strukturer
- ◆ Matematiske modeller for varmeledning i fiberkompositter, væskestrøm i porøse medier og homogeniseringsteori
- ◆ Partielle differentiallikninger

**Aktuelle FoU-arbeider for en dr.grad vil normalt ha tilknytning til ett eller flere av områdene nevnt ovenfor.**

Høgskolen disponerer bl.a. stereolitografiutstyr, avansert DAK-programvare og et moderne visualiseringssenter. Det kan være aktuelt å knytte utnyttelse og praktisk anvendelse av dette utstyret til doktorgradsarbeider.

Utdanningsmessig bakgrunn for aktuelle søkere vil variere avhengig av FoU-oppgavene. Normalt forutsettes det at kandidaten har en master-/sivilingeniørgrad med stor fordypning i og interesse for matematikk. I noen tilfeller kan det også være aktuelt å vurdere søkere med annen bakgrunn, spesielt kandidater med god bakgrunn i mekanikk og anvendt matematikk (for eksempel fra studieretning for ingeniørdesign ved Høgskolen i Narvik).

***Elektromekaniske systemer***

**Kontaktperson: Professor Per Johan Nicklasson (gruppeleder).**

Aktuelle områder:

- ◆ Robuste og optimale reguleringsmetoder
- ◆ Ikke-lineær regulering av elektromekaniske systemer
- ◆ Styring av satellitter og satellittformasjoner
- ◆ Elektriske maskiner og kraftelektronikk, energibesparende motordrifter
- ◆ Energikonvertering for fornybare energiresurser.
- ◆ Signalbehandling og signalanalyse
- ◆ Regulering og styring av industrielle prosesser.

Aktuelle tema for et doktorgradsarbeide vil normalt ha tilknytning til ett eller flere av emneområdene nevnt ovenfor, eller aktuelle FoU-arbeider innenfor området elektroteknikk og romteknologi.

Høgskolen disponerer bl.a. et godt utstyrt kraftelektronikklaboratorium, et moderne visualiseringssenter, og et avansert romteknologilaboratorium. Det kan være aktuelt å knytte utnyttelse og praktisk anvendelse av dette utstyret til doktorgradsarbeider.

Utdanningsmessig bakgrunn for aktuelle søkere vil kunne variere avhengig av FoU-oppgavene, men søkere med master-/sivilingeniørgrad fra studieretningene for elektroteknikk eller romteknologi ved HiN, fra NTNUs Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk innen relevante fagområder, eller med tilsvarende utdanning fra innen-/utenlandsk universitet/høgskole, vil være særlig interessante.

***Energiteknologi***

**Kontaktperson: Professor Bjørn-Reidar Sørensen (gruppeleder).**

Gruppens aktiviteter omfatter forskning og utvikling innenfor termisk energi (produksjon og distribusjon), energiøkonomisering i bygninger og energioptimalisering av byggeprosesser. Forskningsarbeidet er spesielt rettet mot kaldt klima.

Høgskolen disponerer et godt utstyrt energi- og klimateknisk laboratorium for måling av termiske og atmosfæriske forhold, og disponerer avansert måleutstyr. Laboratoriet er godt utstyrt med tekniske installasjoner for verifisering og uttesting av modeller, komponenter og reguleringsystemer.

**Aktuelle områder:**

- Modellering og simulering av energiprosesser i bygg, varme- og strømningsstekniske prosesser, samt bygningsautomatisering.
- Energieffektivisering av bygninger og industri
- Samkjøring og integrering av varmesentraler med tanke på optimalisering, fleksibel energibruk og miljøgevinster.
- Energioptimalisering ved bruk av behovsstyrt ventilasjon.
- Bruk av energi fra spillvarme/overskuddsenergi, bio og avfall i lokalsamfunn spesielt vinklet mot kalde strøk.
- Tine- og tørkeprosesser for bygge- og anleggsbransjen.
- Småskala nærvarme.

Utdanningsmessig bakgrunn for aktuelle søkere vil kunne variere avhengig av FoU-oppgavene, men søkere med master-/sivilingeniørgrad fra studieretning for integrert bygningsteknologi ved HiN, fra NTNUs Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi eller med tilsvarende utdanning fra innen-/utenlandsk universitet/høgskole, vil være særlig interessante.