

## FAKULTET FOR INFORMASJONSTEKNOLOGI, MATEMATIKK OG ELEKTROTEKNIKK (IME) <http://www.ntnu.no/ime>

Fakultet består av:

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

**Fakultetet tilbyr følgende PhD-program:**

- PhD i elektroteknikk (PHELT) <http://www.ntnu.no/studier/phelt>
- PhD i informasjons- og kommunikasjonsteknologi (PHIKT) <http://www.ntnu.no/studier/phikt>
- PhD i matematikk (PHMA) <http://www.ntnu.no/studier/phma>

### Generelt om PhD-studiet ved IME-fakultetet

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

- generell informasjon om PhD-studiet ved IME
- beskrivelse av PhD-programmene
- oversikt over doktorgradsemner ved IME
- kort beskrivelse av instituttene med oversikt over forskningsområder og vitenskapelig ansatte

Se også informasjon på <http://www.ntnu.no/ime/forskning>

### **Spesielt viktig informasjon:**

- Fakultetet behandler søknader om opptak til PhD-studiet fortløpende. Når komplett søknad foreligger er behandlingstiden mindre enn 1 mnd.
- 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 (tilsv. 3 første år av teknologistudiet) som mastergradsstudiet (tilsv. 2 siste år av teknologistudiet) er gjennomført med tilfredsstillende resultat. For bachelorstudiet innebærer dette en snittkarakter lik C (GPA > 2.5) eller bedre. Det kreves gjennomsnittskarakter på minimum B fra de siste 2 år i Masterutdanningen eller tilsvarende dokumentert faglig bakgrunn. Fakultetet anser at karaktersnitt på 2,5 etter gammel karakterskala i sivilingeniørutdanningen dokumenterer tilstrekkelig bakgrunn.
- Arbeidsbelastningen i studiet er normert til 3 årsverk. I tillegg kreves normalt 1 årsverk annet vitenskapelig arbeid ved instituttet, slik at samlet studietid blir 4 år. Arbeidsoppgavene fordeles over fireårsperioden etter avtale med instituttet ved tilsetting 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 PhD-utdanning**

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

muligheten er inntil videre begrenset til studieprogrammene Datateknikk, Kommunikasjonsteknologi og Elektronikk ved "Master i teknologi" (sivilingeniør) utdanningen.

Integrert PhD-utdanning representerer en mulig glidende overgang fra masterstudiet (under de nevnte studieprogram ved IME) til et doktorgradsstudium. Målet med Integrert PhD-utdanning er å effektivisere den samlede studietid fram til doktorgrad. For nærmere informasjon om Integrert PhD-utdanning, se: <http://www.ntnu.no/ime/forskning>

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.

Utvalget har følgende medlemmer:

- Professor Jostein Grepstad (leder)
- Professor Monica Divitini
- Professor Jan Tommy Gravdahl
- Førsteamanuensis Poul E. Heegaard
- Førsteamanuensis Per Gunnar Kjeldsberg
- Professor Robert Nilssen
- Førsteamanuensis Sigmund Selberg
- PhD-student Jan-Fredrik Olsen
- PhD-student Torfinn Solvang-Garten

#### ***Kontaktpersoner:***

Den primære kontaktpersonen er en faglærer som dekker fagfeltet du har interesse av. Se listen over ansatte.

På fakultetet får du generell informasjon og søknadsskjema:

Seniorrådgiver Tore R. Jørgensen, tlf. 73 59 80 35, e-post: [Tore.R.Jorgensen@ime.ntnu.no](mailto:Tore.R.Jorgensen@ime.ntnu.no)

Førstekonsulent Solfrid Bergsmyr, tlf. 73 59 34 79, e-post: [Solfrid.Bergsmyr@ime.ntnu.no](mailto:Solfrid.Bergsmyr@ime.ntnu.no)

Konsulent Anne Danielsen Eide, tlf. 73 59 14 65, e-post: [Anne.Eide@ime.ntnu.no](mailto:Anne.Eide@ime.ntnu.no)

## PhD-program i elektroteknikk - PHELT

### Beskrivelse av programmets faglige innhold

#### Innledning:

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

#### Læringsmål:

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

#### Fagområder:

PhD-programmet i elektroteknikk er knyttet faglig til to hovedområder:

- Elkraftteknikk
- Fysikalsk elektronikk

I tillegg kommer tverrfaglige områder med hovedprofil innen elektroteknikk.

Se oversikt over fagområder og faggrupper på:

- Institutt for elkraftteknikk
- Institutt for elektronikk og telekommunikasjon

### Opptakskrav til programmet, jfr. § 5 og 7.3 i forskriften

Kandidater tas opp fortløpende etter søknad.

I henhold til PhD-forskrift ved NTNU skal søkere ha veid gjennomsnittskaracter 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 (tilsv. 3 første år av teknologistudiet) som mastergradsstudiet (tilsv. 2 siste år av teknologistudiet) er gjennomført med tilfredsstillende resultat. For bachelorstudiet innebærer dette en snittkaracter lik C (GPA > 2.5) eller bedre.

Fakultetet kan pålegge kandidater som ikke fullt ut tilfredsstillter opptakskravet å bli vurdert (avlegge eksamen) i gitte emner før opptak eller inkludere kvalifiseringsemner i opplæringsdelen. Eksamen i slike emner må bestås med karakteren B eller bedre for hvert av de pålagte emner.

### Krav til prosjektbeskrivelse, jfr. § 5.2

Faglig prosjektbeskrivelse (½–1 side) skal vedlegges opptakssøknaden (vedlegg 4). En fullstendig beskrivelse på 5-10 sider kan vedlegges søknaden, og skal i alle tilfelle forelegges til godkjenning innen 6 måneder etter studiestart.

**Krav til finansiering, jfr. § 5.2**

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. § 5.2**

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

**Residensplikt, jfr. § 7 (og § 2, § 4, § 5.2)**

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

**Deltakelse i aktive forskningsmiljøer, nasjonalt og internasjonalt, jfr. § 4 og § 5.2**

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

**Faglig formidling, jfr. § 2, § 4 og § 5.2**

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

**Rapportering, jfr. § 9**

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

**Opplæringsdelen, jfr. § 7.3**

Emner skal planlegges i forhold til avhandlingsdelen. Emner der eksamen er avlagt mer enn 5 år før opptak kan normalt ikke inkluderes i de pålagte 30 SP. Det samme gjelder emner der avlagt eksamen inngår i annen grad. IME-fakultetet kan godkjenne inntil ett (1) emne på PhD-nivå, der eksamen er avlagt før fullført mastergrad, tatt inn i opplæringsdelen for PhD-studiet.

**Krav til avhandling, jfr. § 7.4**

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

## PhD-program i informasjons- og kommunikasjonsteknologi - PHIKT

### Beskrivelse av programmets faglige innhold

#### Innledning:

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

#### Læringsmål:

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

#### Fagområder:

PhD-programmet i informasjons- og kommunikasjonsteknologi er knyttet faglig til fem hovedområder:

- Datateknikk og informasjonsvitenskap
- Elektronikk
- Teknisk kybernetikk
- Telematikk
- Teleteknikk

I tillegg kommer tverrfaglige områder med hovedprofil innen IKT.

Se oversikt over fagområder og faggrupper på:

- Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap
- Institutt for elektronikk og telekommunikasjon
- Institutt for teknisk kybernetikk
- Institutt for telematikk

### Opptakskrav til programmet, jfr. § 5 og 7.3 i forskriften

Kandidater tas opp fortløpende etter søknad.

I henhold til PhD-forskrift ved NTNU skal søkere ha veid gjennomsnittskarakter for de siste 2 år av mastergradstudiet (tilsvarende 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 (tilsv. 3 første år av teknologistudiet) som mastergradsstudiet (tilsv. 2 siste år av teknologistudiet) er gjennomført med tilfredsstillende resultat. For bachelorstudiet innebærer dette en snittkarakter lik C (GPA > 2.5) 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. Eksamen i slike emner må bestås med karakteren B eller bedre for hvert av de pålagte emnene.

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

Faglig prosjektbeskrivelse (½–1 side) skal vedlegges opptakssøknaden (vedlegg 4). Fullstendig beskrivelse på 5-10 sider kan vedlegges søknaden og skal i alle tilfelle forelegges til godkjenning innen 6 måneder etter studiestart.

**Krav til finansiering: jfr. § 5.2**

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

**Veiledning, jfr. § 5.2**

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

**Residensplikt, jfr. § 7 (og § 2, § 4, § 5.2)**

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

**Deltakelse i aktive forskningsmiljøer, nasjonalt og internasjonalt, jfr. § 4 og § 5.2**

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

**Faglig formidling, jfr. § 2, § 4 og § 5.2**

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

**Rapportering, jfr. § 9**

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

Kandidaten kan pålegges utvidet rapportering etter 2 år for å kvalitetssikre at studieprogresjon og veiledning fungerer tilfredsstillende. Instituttene forestår evalueringen. Når et institutt innstiller på at en kandidat bør utelukkes fra doktorgradsutdanningen på dette grunnlaget oppnevner fakultetet en uavhengig nemnd på 3 personer til å vurdere framdriften. Kandidaten gis anledning til å uttale seg om instituttets innstilling. Utvalg for forskning og forskerutdanning fatter beslutning om hvor vidt kandidaten skal utelukkes eller ikke.

**Opplæringsdelen, jfr. § 7.3**

*Kandidatene kan pålegges å følge emnet DT8108 IT-emner i tillegg til de 30 studiepoeng som er pålagt i forskriften.*

Emner skal planlegges i forhold til avhandlingsdelen. Emner der eksamen er avlagt mer enn 5 år før opptak kan normalt ikke inkluderes i de pålagte 30 SP. Det samme gjelder emner der avlagt eksamen inngår i annen grad. IME-fakultetet kan godkjenne inntil ett (1) emne på PhD-nivå, der eksamen er avlagt før fullført mastergrad, tatt inn i opplæringsdelen for PhD-studiet.

**Krav til avhandling, jfr. § 7.4**

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

**PhD-program i matematikk - PHMA****Beskrivelse av programmets faglige innhold**

Innledning:

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

Læringsmål:

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

Fagområder:

PhD-programmet i matematikk 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 7.3 i forskriften**

Kandidater tas opp fortløpende etter søknad.

I henhold til PhD-forskrift ved NTNU skal søkere ha veid gjennomsnittskarakter for de siste 2 år av mastergradstudiet (tilsvarende 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 (tilsv. 3 første år av teknologistudiet) som mastergradsstudiet (tilsv. 2 siste år av teknologistudiet) er gjennomført med tilfredsstillende resultat. For bachelorstudiet innebærer dette en snittkarakter lik C (GPA > 2.5) 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. Eksamen i slike emner må bestås med karakteren B eller bedre for hvert av de pålagte emnene.

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

Faglig prosjektbeskrivelse (½–1 side) skal vedlegges opptakssøknaden (vedlegg 4). Fullstendig beskrivelse på 5-10 sider kan vedlegges søknaden, og skal i alle tilfelle forelegges til godkjenning innen 6 måneder etter studiestart.

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

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. § 5.2**

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

#### **Residensplikt, jfr. § 7 (og § 2, § 4, § 5.2)**

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

#### **Deltakelse i aktive forskningsmiljøer, nasjonalt og internasjonalt, jfr. § 4 og § 5.2**

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

#### **Faglig formidling, jfr. § 2, § 4 og § 5.2**

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



**Rapportering, jfr. § 9**

PhD-kandidat og hovedveileder skal begge levere årlig rapport på standardisert form.

**Opplæringsdelen, jfr. § 7.3**

Emner skal planlegges i forhold til avhandlingsdelen. Emner der eksamen er avlagt mer enn 5 år før opptak kan normalt ikke inkluderes i de pålagte 30 SP. Det samme gjelder emner der avlagt eksamen inngår i annen grad. IME-fakultetet kan godkjenne inntil ett (1) emne på PhD-nivå, der eksamen er avlagt før fullført mastergrad, tatt inn i opplæringsdelen for PhD-studiet.

I tillegg til kursene i PhD-katalogen er følgende kurs anbefalt for studenter i PhD-programmet i matematikk. Vi gjør oppmerksom på at disse emnene ikke kan inngå i de 20 studiepoeng som kreves fra PhD-katalogen. Videre kan det ikke velges kurs fra samme fagområde (Algebra, Analyse, Numerikk, Statistikk, Topologi) som PhD-avhandlingen.

MA3105	Videregående reell analyse (undervises ikke i studieåret 2008/2009)
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
TMA4270	Multivariabel analyse
TMA4285	Tidsrekker og filterteori
TMA4295	Statistisk inferens
TMA4300	Moderne statistiske metoder
TMA4205	Numerisk lineær algebra
TMA4220	Numerisk løsning av partielle differensialligninger med elementmetoden
TMA4280	Innføring i bruk av superdatamaskiner
MA3201	Ringer og moduler
MA3202	Galoisteori
MA3203	Ringteori
MA3204	Homologisk algebra (undervises ikke i studieåret 2008/2009)

**Krav til avhandling, jfr. § 7.4**

Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for PhD-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 PhD-studiet av 22.05.03 med endringer av 07.12.05. Nasjonale og nordiske forskerkurs kan også inngå. Se <http://www.ntnu.no/ime/forskning>

<i>Emnekode</i>	<i>Emnetittel</i>	<i>Semester neste gang</i>	<i>Studiepoeng</i>
ET8100	LEDNINGSEVNE	V10	7,5
ET8101	OVERSP I KRAFTNETT	V09	7,5
ET8102	PRØV HØYSPENNINGSISO	H08	7,5
ET8202	STAB REG ELKRAFT	V09	7,5
ET8204	KRAFTMARKEDSTEORI	H08	7,5
ET8300	DIG SIGN BEH KE SYST	V10	7,5
ET8301	MAG KON	H09	7,5
ET8302	LINEÆR ELEKTROMAG	V10	7,5
ET8303	KRAFTELEK HP	V09	7,5
ET8400	PLANL AV BELYSNING	H09	10,0
TK8102	ULINEÆR TILSTANDSEST	V10	7,5
TK8103	ULINEÆRE SYSTEMER VK	H09	7,5
TK8105	ULTRALYD BILLEDD	H08	7,5
TK8106	DISTR SANNTID OP SYS	H08	7,5
TK8107	EST I ULIN SYST	H08	7,5
TK8108	DRGRADSSEM FHKYB	V10	7,5
TK8109	VG FARTØYSTYRING	V09	7,5
TK8110	DRGRADSSEM ESTDAF 2)	Etter avtale hvert semester	7,5
TK8111	SYSTEM OG REGULERING 2)	H08 og V09	7,5
TM8100	MOBIL TELEMATIKK	V10	7,5
TM8101	IKT PÅLITELIGHET	H08	7,5
TM8102	TRAFIKKANALYSE	V09	7,5
TM8103	FORMELLE METODER	V09	7,5
TM8104	EVAL IKT-SIKKERHET	H09	7,5
TM8105	AVAN SIMULERINGSMET	H09	7,5
TM8106	OPTNETT	H09	7,5
TM8107	KRYPTOPROTOKOLLER	V09	7,5
TM8108	FORMELLE METODER 2	V10	7,5
TM8109	AD HOC NETT AVANSERT	H09	7,5
TM8110	PHD EMNER TELEMATIKK 2)	Etter avtale hvert semester	7,5

1) Emnet undervises hvert år. 2) Emnet undervises høst og vår hvert år, etter behov, V: vårsemester. H: høstsemester.

<i>Emnekode</i>	<i>Emnetittel</i>	<i>Semester neste gang</i>	<i>Studiepoeng</i>
FE8100	KVANTEDATA	H09	7,5
FE8105	ULTRASON BØLG KRYST	V09	7,5
FE8107	RF KRETSTEKN TEORI	V10	7,5
FE8108	FERROELEKTRISITET	H08	7,5
FE8109	MINNEBRUK I M-M APPL	V09	7,5
FE8110	LV/LP ANALOG CMOS	H09	7,5
FE8111	MOLEKYLSTRÅLEEPITAKSI	V10	7,5
FE8113	HØYHASTIG DATA KONV	V10	7,5
FE8114	HØY OPPLØSN AN KONV	H09	7,5
FE8116	NANOSKALA CMOS	V09	7,5
FE8117	FOTONIKK UTV EMNER	H09	7,5
FE8119	MODELLERINGSTEORI	H09	7,5
FE8120	EL KONSTRUKSJONSTEKN	H08-V09	15,0
FE8121	VLSI TESTMETODIKK	V09	7,5
FE8122	DR-SEMINAR KS 2)	Etter avtale hvert semester	7,5
FE8123	DR-SEMINAR NANELEK 2)	Etter avtale hvert semester	7,5
FE8124	DEVICEMOD	H08	7,5
FE8801	ANVENDT FOTONIKK	V09	7,5
FE8802	ENBRIKKESYSTEMER	V09	7,5
FE8803	REALISER AV DIG KOMP	H08	7,5
FE8804	NANOELEKTRONIKK	V09	7,5
FE8805	MEMS-DESIGN	H08	7,5
TT8001	MØNSTERGJENKJENNING	V10	7,5
TT8101	VG INF KOMM TEORI	V09	7,5
TT8102	ADAPTIVE FILTRE	V10	7,5
TT8103	DIGITAL FILTRERING	H09	7,5
TT8104	BILDEBEHANDLING	H08	9,0
TT8105	TALEBEHANDLING	H09	7,5
TT8106	UTV KOMM TRÅDLØS	H09	7,5
TT8107	RMT	H08	7,5
TT8108	DR-SEMINAR SIGNALBEH 2)	Etter avtale hvert semester	7,5
TT8201	SATELLITNAVIGASJON 1)	H08-V09	15,0
TT8205	IMAGING OF OBJECTS USING INVERSE SYNTHETIC APERTURE RADAR (ISAR)	H09	7,5
TT8206	ADVANCED LIDAR TECHNOLOGY	H08	7,5
TT8207	VG ANTENNETEKNIKK	H08	7,5
TT8208	ULIN MIKROBØLGE KOMP	H09	7,5
TT8209	RADARSYSTEMER 1)	H08-V09	15,0
TT8210	ADVANCED MICROWAVE E	H09	7,5
TT8211	DR-SEMINAR RADIOSYST 2)	Etter avtale hvert semester	7,5
TT8302	ROMAKUSTIKK	V09	7,5
TT8303	NUM MET I AKUSTIKK	H08	7,5
TT8304	STAT SIGNALTEORI	V10	9,0
TT8305	MARIN AKUSTIKK II	V10	7,5
TT8306	GEOAKUSTIKK	V10	7,5
TT8307	TEORETISK AKUSTIKK	H09	7,5
TT8308	DR-SEMINAR AKUSTIKK 2)	Etter avtale hvert semester	7,5
TT8801	INFORMASJONSTEORI	H08	7,5

1) Emnet undervises hvert år. 2) Emnet undervises høst og vår hvert år, etter behov. V: vårsemester. H: høstsemester.

<i>Emnekode</i>	<i>Emnetittel</i>	<i>Semester neste gang</i>	<i>Studiepoeng</i>
MA8001	DRGRSEM MATEMATIKK 2)	Etter avtale hvert semester	7,5
MA8002	DRGRSEM I BIOM BR 2)	H08	7,5
MA8003	MODELLER I POPULASJONSBIOLOGI	H08	7,5
MA8102	DYN SYST ERGODETEORI	V09	7,5
MA8103	IKKE-LINEÆRE PDL	V10	7,5
MA8104	WAVELETS	V09	7,5
MA8105	DIST SOB ANV	V09	7,5
MA8106	HARMONISK ANALYSE	V10	7,5
MA8107	OPERATORALGEBRAER	H08	7,5
MA8108	VIDR KOMPL ANAL	H09	7,5
MA8109	STOK PROS SYST TEORI	H09	7,5
MA8202	KOMMUTATIV ALGEBRA	H08	7,5
MA8203	ALGEBRAISK GEOMETRI	V11	7,5
MA8204	REPRTEORI ENDEL GR	V09	7,5
MA8205	REPR FOR ALGEBRAER	V10	7,5
MA8401	IKKE-LIN DYN SYST	H09	7,5
MA8402	LIE-GR OG LIE-ALGEBR	V11	7,5
MA8403	ALGEBRAISK TOPOLOGI III	H09	7,5
MA8404	NUM INT AV TIDSAVH D	H09	7,5
MA8502	NUMERISK PDL	H08	7,5
MA8701	GEN STATISTISKE MET	V09	7,5
MA8702	VID MOD STAT METODER	V10	7,5
MA8703	EKSTREMVERDISTAT	V09	7,5
MA8704	SANNSYNL OG ASYMPTOT	H08	7,5
MA8901	TREND MATDID FORSK 2)	H08 og V09	7,5
MA8902	KOMP I MAT OG MATUND 2)	H08 og V09	7,5
DT8100	OBJEKTORIENT SYST	V09	7,5
DT8101	HØY-PARAL ALGORITMER	H09	7,5
DT8102	DATABASESYSTEMER VK	V10	7,5
DT8103	DISTRIB DATABASESYST	H08	7,5
DT8104	LOGIKK INFORMATIKK	V09	7,5
DT8105	DATAMASKINARK 2	V09	7,5
DT8106	TP-SYSTEMER	H09	7,5
DT8108	IT-EMNER	H08-V09	7,5
DT8109	FORRETNINGSSYSTEM	H09	7,5
DT8110	IS UTVIKLING	V09	7,5
DT8111	EMPIRISK SYST UTV	H09	7,5
DT8112	FORSKN EMNE HELSE-IT	V10	7,5
DT8113	SIMULERING	H09	7,5
DT8114	PHD-SEMINAR DAT INF 2)	Etter avtale hvert semester	
DT8115	ICT AND LEARNING	H08	7,5
DT8116	WEB MINING	V09	7,5
DT8117	GRID & HETERO BEREGN	V09	7,5
DT8118	AVANS SAMH TEKN	V09	7,5
DT8801	AVANSERTE DATABASES	V09	7,5
DT8802	MOD INFOSYST VK	V09	7,5
DT8803	DATAMASKINARKITEKTUR	V09	7,5

1) Emnet undervises hvert år. 2) Emnet undervises høst og vår hvert år, etter behov. V: vårsemester. H: høstsemester.

IT8000	CBR OG MBR	H08	7,5
IT8001	KONTEKST SENS SYST	H09	7,5
IT8002	VIDR EMNER I MMI	H09	7,5
IT8003	VIDR ORG OG IKT	H08	7,5
IT8005	HYPERMEDIA	V09	7,5
IT8801	SUB-SYM AI-METODER	V09	7,5
IT8802	VG INFO GJENFINN	H08	7,5

1) Emnet undervises hvert år. 2) Emnet undervises høst og vår hvert år, etter behov, V: vårsemester. H: høstsemester.

## INSTITUTT FOR ELKRAFTTEKNIKK

### Kraftsystemer

Professor Olav B. Fosso  
 Professor Ivar Wangensteen  
 Professor Gerard L. Doorman  
 Professor NN  
 Professor II Terje Gjengedal  
 Professor II Per Finden, Universitetsstudiene ved Kjeller  
 Professor II Kjell Sand  
 Førstemanuensis II Eivind Solvang

### Elektriske anlegg:

Professor Hans Kristian Høidalen  
 Professor Erling Ildstad  
 Professor Arne Nysveen  
 Førstemanuensis Eilif Hugo Hansen  
 Professor II Magne Runde

### Energiomforming:

Professor Marta Molinas  
 Professor Robert Nilssen  
 Professor Tore M. Undeland  
 Professor Lars Norum  
 Professor II Tom Nestli  
 Professor II NN

### Avhandling

Fagområdet for avhandlingen vil ha tilknytning til de forsknings- og utviklingsarbeider som foregår ved instituttet. Forskningsvirksomheten ved Institutt for elkraftteknikk omfatter interne prosjekter, prosjekter finansiert av NFR og industriprosjekter i samarbeid med SINTEF og andre.

Instituttet ønsker å aktivt delta i løsningen av de utfordringer som bransjen står overfor, og vil prioritere forskningsinnsats innen følgende 3 utvalgte områder i rask utvikling:

1. Energimarked og forsyningssikkerhet
2. Utnyttelse av fornybare energikilder
3. Elektrifisering av undervanns og offshore olje- og gassproduksjon

Hovedtyngden av instituttets PhD-aktivitet skal ligge innenfor disse 3 prioriterte forskningsområdene. Nedenfor er listet opp eksempler på emneområder og prosjekter som det kan være aktuelt å knytte avhandlingen til:

### Vannkraft og elmarkeder

- Driftsplanlegging og optimalisering av vannkraft i markedsbasert system
- Disponering av norsk vannkraft i et europeisk elmarked: handelsordninger, økonomi og miljøaspekter

**Utnyttelse og fornyelse av kraftnettet**

- Stabilitet og driftssikkerhet ved økende utnyttelse av nettet
- Metoder for tilstandsbasert overvåking av nettet, deteksjon av ustabile tilstander og vern mot større nettsammenbrudd
- Nett-tariffer og flaskehalshåndtering
- Pålitelighetsbasert fornyelse og forvaltning av kraftnettet

**Integrasjon av stor- og småskala produksjon i kraftnettet**

- Systemstudier ved integrasjon av vann-, vind- og gasskraft: teknisk-økonomisk analyse og optimalisering
- Pålitelighet og miljøaspekter

**Lokal energiforsyning, samspill mellom ulike energikilder og -bærere**

- Modellering av parallelle infrastrukturer: el, gass, vannbårne systemer
- Teknisk-økonomisk analyse
- Modeller for flermåls optimalisering og beslutningsstøtte

**Elektriske maskiner og transformatorer**

- Matematisk modellering av stasjonær og transient oppførsel i nettet
- Konstruksjon og design av maskiner/transformatorer med særlig vekt på permanentmagnetmaskiner og direkte drift uten gir.

**Elektromagnetiske felter**

- Industriell elektrovarme, induksjonsoppvarming
- Dimensjoneringsunderlag for konstruksjon av maskiner, transformatorer, kabler og andre anleggskomponenter
- Elektromagnetisk kompatibilitet

**Kraftelektronikk og motordrifter**

- Kraftelektronikk og styresystem for fornybare energikilder, samt maritime anvendelser
- Subsea kraftelektronikk
- Systemaspekter knyttet til integrering av vind-, bølge- og solenergi i elnettet
- Industrielle anvendelser som batteriladere, nødstrømsforsyninger og omformere for motordrifter og for induksjonsvarming
- Krafthalvledere
- Modellering og simulering av kraftelektroniske kretser

**Elektriske installasjoner og anlegg**

- Kraftforsyning til undervanns oljeinstallasjoner
- Installasjonssystem og energibruk i bygninger
- Lysteknikk med fokus på vegbelysning

**Høyspennings- og materialteknikk**

- Elektriske isolasjonsmaterialer
- Tilstandskontroll og vedlikehold
- Påkjenningsberegninger og isolasjonskoordinering
- Kontakter, brytere og kompakte bryteranlegg
- Superledere

**INSTITUTT FOR ELEKTRONIKK OG TELEKOMMUNIKASJON**

Professor Hefeng Dong (akustisk fjernmåling)

Professor Helge Engan (ultral lyd og elektrooptikk)

Professor Bjørn Ove Fimland (elektronisk materialteknologi)

Professor Tor A. Fjeldly (krets- og komponentteknikk) Universitetsstudiene ved Kjeller

Professor Børje Forssell (radioteknikk/navigasjon)  
 Professor Jostein K. Grepstad (elektronisk materialteknologi, overflatefysikk)  
 Professor Odd Gutteberg (radioteknikk/radiokommunikasjonssystemer)  
 Professor Nils Holte (signalbehandling/transmisjonsteknikk)  
 Professor Guennadi Kouzaev (mikrobølgeteknikk og høyhastighets elektronikk)  
 Professor Ulf Kristiansen (akustikk/numeriske metoder)  
 Professor Ralf R. Müller (trådløse nettverk)  
 Professor Andrew Perkis (multimedia/signalbehandling)  
 Professor Tor Audun Ramstad (signalbehandling/kilde- og kanalkoding)  
 Professor Arne Rønnekleiv (ultrasoniske bølger, mikroelektromekaniske komponenter)  
 Professor Johannes Skaar (fotonikk)  
 Professor Kjetil Svarstad (systemnivå-design og –analyse av digitale systemer)  
 Professor Torbjørn Svendsen (signalbehandling/taleteknologi)  
 Professor Peter Svensson (akustikk/elektroakustikk, romakustikk)  
 Professor Trond Sæther (analog kretsteknikk)  
 Professor Thomas Tybell (mikro- og nanoteknologi)  
 Professor Trond Ytterdal (analog og blandet design)  
 Professor Helge Weman (nanofotonikk og nanokomponenter)  
 Professor Geir Øien (signalbehandling/informasjonsteori/trådløs kommunikasjon)  
 Professor Einar J. Aas (elektronisk konstruksjonsteknikk)  
 Professor II Ralph Bernstein (mikroelektromekaniske systemer)  
 Professor II Arild Brekke (byggningsakustikk)  
 Professor II Dag Roar Hjelme (fiberoptisk komm., biomedisinsk teknikk)  
 Professor II Jens F. Hjelmstad (radioteknikk/fjernmåling)  
 Professor II Åge Kristensen (seismo-akustikk)  
 Professor II Odd Kr. Ø. Pettersen (akustikk)  
 Professor II Terje Røste (signalbehandling/mobilkommunikasjon)  
 Førsteamanuensis Astrid Aksnes (fotonikk)  
 Førsteamanuensis Torbjørn Ekman (radiokommunikasjon)  
 Førsteamanuensis Bojana Gajic (taleteknologi)  
 Førsteamanuensis Ragnar Hergum (analog kretsteknikk)  
 Førsteamanuensis Magne H. Johnsen (signalbehandling/mønster-gjenkjenning)  
 Førsteamanuensis Per Gunnar Kjeldsberg (design av innvedde maskinvare/programvaresystemer)  
 Førsteamanuensis Bjørn B. Larsen (design av høy-ytelse digitale systemer)  
 Førsteamanuensis Lars Lundheim (signalbehandling/trådløs kommunikasjon)  
 Førsteamanuensis Morten Olavsbråten (radioteknikk/integrerte mikrobølgekreter)  
 Førsteamanuensis II Ilangko Balasingham (signalbehandling i medisinske anvendelser)  
 Amanuensis Jan Tro (musikkakustikk og teknisk audiologi)

### Avhandling

Emneområdet for avhandlingen vil normalt ha tilknytning til de forsknings- og utviklingsarbeider som foregår ved instituttet. Forskningsvirksomheten ved instituttet foregår i nært samarbeid med SINTEF IKT. Foruten bevilgninger over NTNUs budsjett, finansieres forskningen ved bidrag fra Norges forskningsråd, offentlige etater og bedrifter. Nedenstående oversikt omfatter løpende prosjekter og aktuelle områder for framtidig vitenskapelig virksomhet som kan være tema for avhandlinger.

### Akustikk

Undervisningen og forskningen i Akustikk omfatter teori og anvendelse av akustiske fenomener i videste forstand. Koplingen mellom akustikk og signalbehandling er svært viktig.

Aktiviteten er knyttet til:

- Musikkteknologi og teknisk audiologi
- Audioteknologi og elektroakustikk
- Byggningsakustikk og romakustikk
- Støy og støybekjempelse
- Materialakustikk, bioakustikk og ultralyd
- Seismisk/akustiske bølger i fluide og fast materiale, numerisk akustikk
- Industriell akustikk
- Marin akustikk, sonar og undervannskommunikasjon.

### **Radioteknikk**

Emneområdet omfatter metoder, teknikker, teknologi og systemer for radiokommunikasjon, kringkasting, navigasjon og lokalisering, fjernmåling og -overvåking

Aktuelle arbeidsfelt er

- Mikrobølgeteknikk, bølgeforplantning, aktive og passive antenner, måletekniske metoder, lineære og ikke-lineære elektriske kretser som inngår i radiosystemer
- Oppbygging og struktur av radiokommunikasjonssystemer
- Forskjellige systemer og problemer i forbindelse med lokalisering, stedfesting og navigasjon
- Satelittsystemer for kommunikasjon og navigasjon
- Radar
- Avansert fjernmåling basert på bruk av radiobølger eller lysbølger (radarteknikk, SAR systemer, LIDAR systemer) inkludert algoritmer for sensordatafusjon og distribuerte systemer

Datamaskinassistert analyse og syntese av kretser, systemer og systemkomponenter står sentralt i arbeidet innen emneområdet.

Faggruppen disponerer avanserte instrumenter og laboratorier for testing av antenner og mikrobølgekretser opp til 50 GHz. Mye av doktorgradsarbeidet foregår innenfor rammen av eksternt finansierte prosjekter.

### **Signalbehandling**

Emneområdet omfatter teori og metoder for analyse, informasjonsuttrekking, overføring og lagring av signaler og data.

Aktuelle anvendelsesområder er:

- kildekoding, dvs. effektiv informasjonsrepresentasjon av for eksempel tale-, bilde- og videosignaler
- kanalkoding og modulasjon, dvs. metoder for robust og effektiv informasjonsrepresentasjon på kanaler av forskjellig type
- mønstergjenkjenning, dvs. klassifisering og gruppering av signaler
- taleteknologi, dvs. hovedsakelig talegjenkjenning, semantisk analyse og talesyntese i systemer med talebasert brukergrensesnitt
- karakterisering av transmisjonsmedia med hensyn på transmisjonsegenskaper og støy, for eksempel radio-, kabel-, fiber- og hydroakustiske kanaler samt trådløse nettverk
- multimedia- signalbehandling og kommunikasjon dvs. kreering, manipulering, representasjon, distribusjon og presentasjon av lyd, bilde, video, grafikk og animasjon

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**

Aktiviteten omfatter fremstilling, bearbeiding og karakterisering av elektroniske materialer og komponenter. Sammensatte (III-V) halvledere for høyhastighets elektroniske og fotoniske anvendelser, akustiske overflatebølge-komponenter (SAW), ferro (piezo-pyro-) elektriske tynnfiler for sensorer og ultrasoniske anvendelser. Moderne laboratorier for tynnfilm komponent- og kretsteknologi og molekylstrålepitaksi, samt et laboratorium for karakterisering av faste overflater (elektron-spektroskopi) er essensiell infrastruktur for denne aktiviteten. Optisk laboratorium for karakterisering av nanostrukturer med lavtemperatur mikro-luminescens og nærfelt mikroskopi er under oppbygging.

### **Krets- og systemdesign**

Dette fagfeltet omfatter metoder, teknikker og hjelpemidler for elektronikkonstruksjon på krets- og systemnivå. Interessen er rettet mot VLSI (Very Large Scale Integration) realiseringer, innvedde systemer, og programmerbare systemer som portmatriser (FPGA), mikroprosessorer og mikrokontrollere. Det forskes på DAK-hjelpemidler, strukturert og hierarkisk konstruksjon, automatisert syntese, verifiserings- og testmetoder, selvtest samt implementering. Det legges spesielt vekt på høytytelse-design, teknikker for lav spenning og lavt effektforbruk, analoge og digitale kretser, blandet analog/digital konstruksjon, maskinvare/programvare samkonstruksjon, og design av minneintensive applikasjoner.



Virksomheten omfatter også modellering, karakterisering og simulering av elektroniske kretser og komponenter. En viktig aktivitet er utvikling av nye komponentmodeller for anvendelse i SPICE-type kretssimulatorer. Aktuelle komponenter er nanoskala MOSFET, tynnfilm transistorer (TFT) og MEMS (Unik).

### **Elektrooptikk**

Instituttets aktivitet innen dette emneområdet omfatter i hovedsak fiberoptikk, lasere, optoelektronikk integrert optikk og medisinsk optikk. Sentralt i arbeidet står modellering og eksperimentell undersøkelse av nye elektrooptiske og fotoniske komponenter, gjerne basert på periodiske strukturer. Videre arbeides det med anvendelse av disse komponentene i systemer, først og fremst for sensorer, fiberoptisk kommunikasjon, optisk karakterisering og kvantekryptering.

### **Biomedisinsk teknikk**

Virksomheten omfatter anvendelser av laser innen medisinske og biologiske problemstillinger. Eksempelvis kan nevnes problemstillinger som matematisk modellering av laserinduserte optiske og termiske felter, laser-indusert hypertermi for behandling av ondartede svulster, anvendelse av fluorescenssteknikker innen diagnostikk og måling av hastighet og volum av blodstrøm.

## **INSTITUTT FOR TEKNISK KYBERNETIKK**

Professor Bjarne A. Foss (system- og optimaliseringsteori)  
 Professor Thor Inge Fossen (navigasjon og fartøystyring)  
 Professor [Jan Tommy Gravdahl](#) (reguleringsteknikk)  
 Professor Rolf Henriksen (reguleringsteknikk)  
 Professor Morten Hovd (prosessregulering)  
 Professor Tor Arne Johansen (ulineær identifikasjon og regulering)  
 Professor Kjell E. Malvig (konstruksjon av datasystemer)  
 Professor Tor E. Onshus (instrumenteringsteknikk)  
 Professor Kristin Y. Pettersen (bevegelsesstyring)  
 Professor Anton Shiriaev (reguleringsteknikk)  
 Professor Ole Morten Aamo (reguleringsteknikk)  
 Professor II Oddvar Hallingstad, (navigasjon og fartøystyring) Universitetsstudiene ved Kjeller  
 Professor II Bård Holand (fiskeri- og havbrukskybernetikk)  
 Professor II Svein Ivar Sagatun (marin kybernetikk)  
 Professor II Steinar Sælid (reguleringsteknikk)  
 Professor II Ole Jacob Sørtdalen (bevegelsesstyring)  
 Førsteamanuensis Jo Arve Alfredsen (fiskeri- og havbrukskybernetikk)  
 Førsteamanuensis Sverre Hendseth (programvareutvikling for innvevde systemer)  
 Førsteamanuensis Amund Skavhaug (sanntids datateknikk)  
 Førsteamanuensis Øyvind Stavdahl (medisinsk kybernetikk)  
 Førsteamanuensis II Geir Mathisen (sanntids datateknikk)  
 Førsteamanuensis II Bjørnar Vik (navigasjon)  
 Førsteamanuensis II Charlotte Skourup (menneske/maskin interaksjon)

### **Avhandling**

Emneområdet for avhandlingen vil ha tilknytning til de forsknings- og utviklingsarbeider som foregår ved Institutt for teknisk kybernetikk, SINTEF Kybernetikk og andre samarbeidende institusjoner som Gassteknisk Senter ved NTNU/SINTEF, Institutt for marin teknikk, NTNU og UNIK, Kjeller. Instituttet har tre navngitte forskningsgrupper (som nylig har vært gjennom en internasjonal evaluering i regi av Norges Forskningsråd) med følgende betegnelser:

- Gruppe for bevegelsesstyring
- Gruppe for prosesskybernetikk
- Gruppe for industriell datasystemteknikk og instrumentering

Gruppene 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:

**Gruppe for bevegelsesstyring**

- Reguleringsystemer
- Robotteknikk
- Navigasjon og fartøystyring

**Gruppe for prosesskybernetikk**

- Reguleringsystemer
- Prosessregulering

**Gruppe for industriell datasystemteknikk og instrumentering**

- Industriell datasystemteknikk
- Automatisering, instrumentering, måleteknikk og sikkerhet
- Fiskeri- og havbrukskybernetikk
- Medisinsk kybernetikk

Den etterfølgende listen gir en mer detaljert oversikt over løpende prosjekter og aktuelle emneområder for fremtidig vitenskapelig virksomhet som det kan være aktuelt å knytte avhandlingen til.

**Reguleringsystemer**

- Robust regulering
- Ulineær og adaptiv regulering
- Ulineær tilstandsestimering
- Systemidentifikasjon

**Robotteknikk**

- Modellering og simulering
- Kinematikk og dynamikk
- Ulineær styring av mekaniske systemer
- Regulering av elastiske mekanismer

**Navigasjon og fartøystyring**

- Adaptive og optimale autopiloter for hurtigbåter, skip, undervannsfartøyer og fly
- Styresystemer for satellitter
- Dynamiske posisjoneringssystemer for skip
- Aktiv rullstabilisering av skip ved hjelp av høyfrekvent rørbruk
- Identifikasjon og estimering av bølge-, vind- og strømkrefter
- Demping av bølgebevegelse for hurtigbåter
- Marine operasjoner
- Navigasjonssystemer, GPS

**Prosessregulering**

- Regulering av industrielle prosesser, herunder valg av reguleringsstruktur
- Styring og overvåking av komplekse systemer
- Modellbasert prediktiv regulering og optimalisering
- Ulineær regulering
- Modellering og modellidentifikasjon
- Gassteknologi

**Industriell datasystemteknikk**

- Sanntids operativsystemer
- Distribuerte datasystemer
- Tilpassing og tilkobling av datamaskiner til fysikalske prosesser
- Datamaskinarkitektur for autonome systemer
- Neurale nett, arkitektur for sanntidsanvendelser
- Innvevde systemer (embedded systems)

### **Automatisering, instrumentering, måleteknikk og sikkerhet**

- Sikringssystemer
- Intelligente sensorer og pådragsorganer
- Feiltolerante og selvtestende systemer
- Dataassistert dokumentasjon av instrumenterings- og automatiseringssystemer
- Menneske/maskin kommunikasjon
- Autonome systemer
- Kunnskapsbaserte systemer

### **Fiskeri- og havbrukskybernetikk**

- Modellering og simulering av biologiske systemer
- Styring og overvåking av biologisk produksjon
- Marin instrumentering og akvatisk telemetri

### **Medisinsk kybernetikk**

- Modellering og simulering av biomedisinske systemer
- Biomedisinsk måling og instrumentering (innen diagnostikk, pasientovervåking, etc.)
- Ultralyd
- Rehabiliteringskybernetikk

## **INSTITUTT FOR TELEMATIKK**

Professor Steinar H. Andresen (nettintelligens og mobilitet)

Professor Rolv Bræk (system- og tjenesteutviklingsmetodikk)

Professor Bjarne E. Helvik (pålitelighet og feiltoleranse)

Professor Peter Herrmann (formelle metoder)

Professor Yuming Jiang (medietelematikk, nettanalyse og tjenestekvalitet)

Professor Svein J. Knapskog (IKT sikkerhet og tjenestekvalitet)

Professor Lill Kristiansen (distribuerte sanntidsplattformer og nomadisk kommunikasjon)

Professor Øivind Kure, (kommunikasjonsprotokoller) Universitetsstudiene ved Kjeller

Professor Stig Frode Mjølåsnes (informasjonssikkerhet i nettsystemer)

Professor Leif Arne Rønningen (nettbaserte multimediasystemer)

Professor Do van Thanh (nomadisk kommunikasjon og mobilsystemer)

Professor Finn Arve Aagesen (tjenestearkitektur, system-modellering, adaptive systemer)

Professor Il Jan A. Audestad (distribuert prosessering)

Professor Il Kjersti Moldeklev (internettarkitektur)

Førsteamanuensis Poul E. Heegaard (ytelseshåndtering)

Førsteamanuensis Norvald Stol (høykapasitetsnett)

Førsteamanuensis Il Steinar Bjørnstad (optisk svitsjing)

Førsteamanuensis Il Per-Oddvar Osland (IP-telefoni)

### **Avhandling**

Emneområdet vil normalt ha tilknytning til den forskningsvirksomhet som ellers foregår ved instituttet. Instituttet har forskningssamarbeid med utenlandske universiteter samt norske teletjenesteleverandører, bedrifter og forskningsinstitutter. En del av forskningsvirksomheten til instituttet foregår ved Q2S - Centre for Quantifiable Quality of Service in Communication Systems, Centre of Excellence. Se [www.ntnu.no/q2s/](http://www.ntnu.no/q2s/). Nedenfor følger en oversikt over aktuelle områder for avhandlingen.

### **Aksess- og kjernenett**

- Transportarkitektur, protokoller, signalering, svitsjing, ruting og transmisjon
- Styring og overvåking av trafikken i nettene og håndtering av mobilitet
- Høykapasitets aksess- og kjernenett, optiske nett, optisk svitsjing
- Mobilkommunikasjon, UMTS, trådløse nett og systemer
- Integreerte IP-nett, neste generasjons Internett
- Funksjonalitet for å håndtere nød- og beredskap

### Nettbaserte tjenester og multimediesystemer

- Arkitektur - strukturer, protokoller og relasjoner
- Multimedia, mobile agenter, nettadministrasjon, sikkerhet
- Adaptive nett, intelligente nett, aktive nett, ad-hoc nett
- Bygging av avanserte tjenester, IP-telefoni, multimedia-konferanser, nettbutikker, MMS
- Mediatelematikk - hvordan overføre og gjengi multimedia-informasjon, spesielt video og TV, i alle typer nett
- Generisk programvare, mellomvare for å realisere teletjenester, f.eks. CORBA, Java og RMI

### Systemutvikling og validering

- Språk og metodikk for å forstå, beskrive, analysere og konstruere nett og nettbaserte tjenester
- Sanntidskrav, stor kompleksitet, parallellitet, distribusjon og heterogenitet
- Inkrementell og komponentbasert programvareutvikling
- Utviklings-verktøy og -omgivelser, software engineering
- Systems Engineering - Metoder, verktøy og prinsipper for utvikling av mono- og multimediatjenester (inklusive spill)
- Systemvalidering - godheten av systemets oppførsel med utgangspunkt i en spesifisering
- Testing, algoritmisk og algebraisk validering. Programvarekvalitet.

### Informasjonssikkerhet

- Mekanismer, metoder og modeller for informasjonssikring av IKT-systemer
- Metoder og systemer for konfidensialitet, autentisering, nøkkeldistribusjon
- Aksestryring, identitetsforvaltning, og innbruddsmonitorering
- Evalueringsmetodikk og risikoanalyse av tiltrudde systemer
- Kryptografiske protokoller, prinsipper og anvendelser
- Elektroniske spor, anonymitet, personvern, overvåking, etterforskning av datakriminalitet

### Pålitelighet og feiltoleranse

- Fysiske og logiske feil i maskinvare, programvare og nettverk, menneskelige feil.
- Feilunngåelse, feilhandtering og feiltolerante system
- Modeller og metoder for evaluering og dimensjonering av pålitelighet
- Pålitelighet vs. kostnad, differensiert tjenestekvalitet/QoS, høypålitelige systemer

### Teletrafikk og ytelse

- Modeller og metoder for evaluering av teknologiske løsninger
- Planlegging, dimensjonering og drift av nett og nettressurser
- Trafikkildemodeller, elastisk og streamet trafikk, tjenstedifferensiering, trafikkregulering, ruting, tjenestekvalitet/QoS
- Trafikk i IP-nett, mobile nett, heterogene nett
- Analytiske metoder, simulering og måling

For informasjon om pågående forskningsvirksomhet og prosjekter ved instituttet vises det til <http://www.ntnu.no/telematikk/forskning>. For informasjon om tilgjengelige PhD-stipend ta kontakt med instituttet.

## INSTITUTT FOR DATATEKNIKK OG INFORMASJONSVITENSKAP

Professor Agnar Aamodt (kunstig intelligens)  
 Professor Richard Blake (datagrafikk, bildebehandling)  
 Professor Kjell Bratbergsengen (databaseteknikk)  
 Professor Svein Erik Bratsberg (distribuerte datasystemer)  
 Professor Reidar Conradi (programmeringsteknikk)  
 Professor Monica Divitini (samhandlingsteknologi)  
 Professor Keith Downing (kunstig intelligens)  
 Professor Bjørn Gambæk (språkteknologi)

Professor Jon Atle Gulla (modellering av informasjons- og forretningsprosesser)  
 Professor Arne Halaas (algoritmteori og konstruksjon)  
 Professor Peter Hughes (ytelsesvurdering)  
 Professor Svein-Olaf Hvasshovd (datateknikk, pålitelighet og tjenestekvalitet)  
 Professor Maria Letizia Jaccheri (basis programsystemer)  
 Professor John Krogstie (informasjonssystemer)  
 Professor Eric Monteiro (systemutvikling)  
 Professor Lasse Natvig (datamaskinarkitektur)  
 Professor Mads Nygård (databaser, distribuerte systemer)  
 Professor Guttorm Sindre (informasjonssystemer)  
 Professor Torbjørn Skramstad (systemutvikling, bildeanalyse)  
 Professor Tor Stålhane (systemutvikling)  
 Professor Ingeborg Sølvberg (informasjonsforvaltning)  
 Professor II Mihhail Matskin (basis programsystemer)  
 Professor II Bjørn Olstad (algoritmekonstruksjon, bildebehandling)  
 Førsteamanuensis Tore Amble (kunnskapsteknologi)  
 Førsteamanuensis Anne Cathrine Elster (tungregning)  
 Førsteamanuensis Pauline Haddow (datamaskiner)  
 Førsteamanuensis Morten Hartmann (datamaskiner)  
 Førsteamanuensis Magnus Lie Hetland (algoritmekonstruksjoner)  
 Førsteamanuensis Jørn Hokland (bildeanalyse)  
 Førsteamanuensis Helge Langseth (Datamining)  
 Førsteamanuensis Roger Midtstraum (databaseteknikk)  
 Førsteamanuensis Øystein Nytrø (programmeringsspråk, helseinformatikk)  
 Førsteamanuensis Kjetil Nørvåg (databaseteknikk)  
 Førsteamanuensis Herindrasana Ramampiaro (informasjonsforvaltning)  
 Førsteamanuensis Knut-Helge Ronæs Rolland (systemarbeid)  
 Førsteamanuensis Dag Svanæs (menneske-maskin-interaksjon)  
 Førsteamanuensis Pieter Jelle Toussaint (helseinformatikk)  
 Førsteamanuensis Hallvard Trætteberg (menneske-maskin-interaksjon)  
 Førsteamanuensis Gunnar Tufte (datamaskinarkitektur og -konstruksjon)  
 Førsteamanuensis Pinar Öztürk (kunstig intelligens)  
 Førsteamanuensis Alf Inge Wang (systemsutvikling)  
 Førsteamanuensis Trond Aalberg (informasjonsforvaltning)  
 Førsteamanuensis II Ketil Bø (kunstig intelligens)  
 Førsteamanuensis II Torgeir Dingsøy (kunnskapsforvaltning i systemutvikling)  
 Førsteamanuensis II Babak Amin Farshchian (samhandlingsteknologi)  
 Førsteamanuensis II Torulf Mollestad (kunnskapsteknologi)  
 Førsteamanuensis II Harald Rønneberg (informasjonssystemer)

### **Avhandling**

Emneområdet for avhandlingen vil normalt ha tilknytning til den forskningsvirksomhet som ellers foregår ved instituttet. En stor del av denne virksomheten er større, eksternt finansierte prosjekter. Nedenfor er gitt en oversikt over pågående forskningsvirksomhet og dels over aktuelle felter for nye avhandlinger.

### **Algoritmekonstruksjon**

- Datastrømanalyse/visualisering
- Informasjonsgjenfinning
- Objektgjenkjenning
- Problemtilpassede arkitekturer
- Tungregning

### **Databaseteknikk**

- Integrasjon av komplekse datatyper i databaser
- Geografiske og geometriske data
- Ytelse og pålitelighet i databaser
- Parallele databaser
- Masselagersystemer - lagring og behandling av meget store datamengder

- Operativsystemer
- Distribuerte systemer
- Multimedia databaser
- Informasjonsforvaltning

### **Datamaskiner**

- Samkonstruksjon av maskinvare og programvare
- Datamaskinarkitekturer tilpasset aktuelle anvendelser
- Parallele datamaskinarkitekturer
- Evolusjonær maskinvare
- HW-modellering av biologiske prosesser

### **Grafikk/bildebehandling**

- Modellbasert objektgjenkjenning
- Datasyn basert på utnyttelse av spesielle fysiske fenomener
- Virtual reality
- Bayesiansk bildeanalyse, f.eks. restaurering, segmentering
- Ikke-overvåket læring i nevralt nett

### **Informasjonssystemer**

- Analyse- og konstruksjonsmetodikk (systemering)
- Informasjonsmodellering
- CASE-verktøy
- Samhandlingsteknologi (gruppevare)
- Kontorsystemer
- Informasjonsforvaltning
  - digitale bibliotek
  - informasjonsressurs- og kunnskapsforvaltning
  - lagring og gjenvinning av informasjon
- Verktøy og metoder for utvikling av brukergrensesnitt
- Brukerorientert systemutvikling

### **Kunnskapssystemer**

- Maskinlæring, kunnskapshenting og representasjon, vedlikehold av kunnskapsbaser
- Resonnering med ufullstendig informasjon, beslutningsstøtte
- Kunnskapsbasert programsyntese og formelle programutviklingsmetoder
- Kunnskapsbasert behandling av naturlige språk
- Case- og analogibasert resonnering
- Subsymbolske metoder, nevralt nett, genetisk algoritmer
- Intelligente agenter
- Distribuerte AI-systemer

### **Program/system-utvikling**

- Sammenheng mellom kvalitet, prosess, produkt og prosjekt
- System for prosessevolusjon
- Støtte for produktversjonering og for gruppesamarbeid
- Konseptuelle prosessmodeller
- Prinsipper for programvarearkitektur
- Organisatorisk bruk av IT
- Datastøttet samarbeid
- Infrastruktur for integrasjon av applikasjoner
- Prosessmodellering og prosjektrisikovurdering
- Sikkerhets- og pålitelighetskritiske datasystemer

### **Ytelsesvurdering**

- Metoder for å konstruere datasystemer slik at ytelseskrav tilfredsstilles

- Kompleksitetsmodeller for programvare og distribuerte datasystemer
- Metoder og teoretisk fundament for å analysere datasystemers ytelse

## INSTITUTT FOR MATEMATISKE FAG

Professor Nils A. Baas (topologi)  
 Professor Trond Digernes (analyse)  
 Professor Steinar Engen (statistikk)  
 Professor Kari Hag (analyse) (matematikkdidaktikk)  
 Professor Helge Holden (analyse)  
 Professor Harald Krogstad (analyse)  
 Professor Magnus B. Landstad (analyse)  
 Professor Bo Henry Lindqvist (statistikk)  
 Professor Peter Lindqvist (analyse)  
 Professor Lisa Lorentzen (analyse) (matematikkdidaktikk)  
 Professor Yurii Lyubarskii (analyse)  
 Professor Arvid Næss (statistikk)  
 Professor Syvert P. Nørsett (numerikk)  
 Professor Karl Henning Omre (statistikk)  
 Professor Brynjulf Owren (numerikk)  
 Professor Idun Reiten (algebra)  
 Professor Håvard Rue (statistikk)  
 Professor Einar Rønquist (numerikk)  
 Professor Kristian Seip (analyse)  
 Professor Christian F. Skau (analyse)  
 Professor Sverre O. Smalø (algebra)  
 Professor Øyvind Solberg (algebra)  
 Professor Eldar Straume (topologi)  
 Professor Nikolai Ushakov (statistikk)  
 Professor Il Alexei Roudakov (algebra) (matematikkdidaktikk)  
 Professor Il NN (matematikkdidaktikk)  
 Førsteamanuensis Ivar K. Amdal (algebra)  
 Førsteamanuensis Øyvind Bakke (statistikk)  
 Førsteamanuensis Aslak Bakke Buan (algebra)  
 Førsteamanuensis Toke Meier Carlsen (analyse)  
 Førsteamanuensis Elena Celledoni (numerikk)  
 Førsteamanuensis Jo Eidsvik (statistikk)  
 Førsteamanuensis Kristian Gjøsteen (algebra)  
 Førsteamanuensis Harald Hanche-Olsen (analyse)  
 Førsteamanuensis Idar Hansen (topologi)  
 Førsteamanuensis Marius Irgens (matematikkdidaktikk)  
 Førsteamanuensis Espen Robstad Jakobsen (analyse)  
 Førsteamanuensis Finn Faye Knudsen (topologi)  
 Førsteamanuensis Trond Kvamsdal (numerikk)  
 Førsteamanuensis Anne Kværnø (numerikk)  
 Førsteamanuensis Mette Langaas (statistikk)  
 Førsteamanuensis Eugenia Malinnikova (analyse)  
 Førsteamanuensis Sigmund Selberg (analyse)  
 Førsteamanuensis Adrew E. Stacey (topologi)  
 Førsteamanuensis Ingelin Steinsland (statistikk)  
 Førsteamanuensis Håkon Tjelmeland (statistikk)  
 Førsteamanuensis Jarle Tufto (statistikk)  
 Førsteamanuensis John S. Tyssedal (statistikk)  
 Førsteamanuensis Il Ola Håvard Diserud (statistikk)  
 Førsteamanuensis Il Jacob Kooter Laading (statistikk)  
 Førsteamanuensis Il Dag Wessel-Berg (analyse)

*Kontaktpersoner ved Institutt for matematiske fag i følgende fagområder:*

- Algebra: Idun Reiten, tlf. 73 59 17 42, e-post: [ldun.reiten@math.ntnu.no](mailto:ldun.reiten@math.ntnu.no)
- Analyse: Helge Holden, tlf. 73 59 35 14, e-post: [helge.holden@math.ntnu.no](mailto:helge.holden@math.ntnu.no)
- Topologi: Nils A. Baas, tlf. 73 59 35 19, e-post: [nils.baas@math.ntnu.no](mailto:nils.baas@math.ntnu.no)
- Numerikk: Brynjulf Owren, tlf. 73 59 35 18, e-post: [brynjulf.owren@math.ntnu.no](mailto:brynjulf.owren@math.ntnu.no)
- Statistikk: Henning Omre, tlf. 73593531, epost: [Henning.Omre@math.ntnu.no](mailto:Henning.Omre@math.ntnu.no)
- Matematikdidaktikk: Kari Hag, tlf. 73 59 35 21, e-post: [kari.hag@math.ntnu.no](mailto:kari.hag@math.ntnu.no)

Instituttet er organisert i fem fagområder:

### **Algebra**

Leder: Professor Idun Reiten

### **Analyse**

Leder: Professor Helge Holden

### **Topologi**

Leder: Professor Nils A. Baas

### **Numerikk**

Leder: Professor Brynjulf Owren

### **Statistikk**

Leder: Professor Henning Omre.

Dessuten tilbys utdanning i

### **Matematikdidaktikk**

Leder: Professor Kari Hag