

## FAKULTET FOR NATURVITENSKAP OG TEKNOLOGI

Fakultet for naturvitenskap og teknologi gir undervisning innen studieretningene:

Kjemisk prosesssteknologi

Organisk kjemi

Fysikalsk kjemi

Bioteknologi/Havbruk

Materialteknologi

Teknisk elektrokjemi

Uorganisk kjemi

Fysikk

Fakultetets forskningsutvalg har følgende medlemmer:

Prodekanus, førsteamanuensis Åse Krøkje, Institutt for biologi (leder)

Professor Bjørn Alsberg, Institutt for kjemi

Professor Claus Bech, Institutt for biologi

Førsteamanuensis Jon Otto Fossum, Institutt for fysikk

Førsteamanuensis Turid Rustad, Institutt for bioteknologi

Professor Hallvard Svendsen, Institutt for kjemisk prosesssteknologi

PhD.student Bjart Frode Lutnæs, Institutt for kjemi

PhD.student Anna Billing, Institutt for biologi

### Generelt om PhD.studiet.

Det endelige opplegg for fagstudiet utformes i samråd mellom kandidaten, veileder og instituttet, avhengig av emneområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.

Når det gjelder utformingen henvises til Forskrift for graden philosophicae (PhD) ved NTNU og fakultetets egne presiseringer til forskrifter. Videre er alle skjemaer samt Administrative bestemmelser lagt ut på nettet (<http://www.nt.ntnu.no/adm/forskerutdanning>).

Kandidater med cand.scient (cand.real.)-eksamen må være forberedt på enten å ta inn tekniske emner i opplegget eller som tilleggsemner.

Emneområdet for avhandlingen vil normalt ligge innenfor de forsknings- og utviklingsarbeider som foregår ved instituttene. Nærmere orientering om aktuelle emneområder er gitt under avsnittet for de enkelte institutter.

Søkere med interesser innen emneområder som ikke er nevnt, kan ta kontakt med det institutt som faglig er naturlig for å diskutere muligheter for en avhandling innen det aktuelle område.

Master- og PhD.-emner i realfag og som kan inngå i PhD.-studiet

Kode	Tittel	Studie- poeng	Und.v.sem.
BI 3010	Populasjonsgenetikk	7,5	høst
BI 3013	Eksperimentell cellebiologi	7,5	høst
BI 3015	Populasjonsgenetikk laboratoriekurs	7,5	høst
BI 3016	Molekylær cellebiologi	7,5	høst
<b>BI 3061</b>	Biologisk oseanografi	7,5	høst
BI 3072	Miljøtoksikologi	7,5	høst
BI 3071	Økotoksikologi	7,5	
BO 3020	Eksperimentell plantefysiologi	7,5	høst
ZO 3032	Evolusjonær økologi	7,5	høst
BI 3017	Biovisualisering	7,5	vår
BI 3072	Miljøtoksikologi	7,5	høst

BI 3073	Gentoksikologi	7,5	vår
BI3032	Populasjonsøkologi	7,5	vår
BO 3032	Planteøkologi II	7,5	høst-vår
BO 3033	Dynamisk biogeografi	7,5	vår
ZO 3033	Fiskeøkologi	7,5	vår
ZO 3031	Atferdsøkologi	7,5	vår
BI 3031	Interaksjoner og stoffomsetning i akvatiske miljøer	7,5	vår
RFEL 3031	Landskapsøkologi 1	7,5	vår
RFEL 3032	Landskapsøkologi II, prosjektarbeid og ekskursjon	7,5	vår
BI 3061	Biologisk oseanografi	7,5	høst
BI 3001	Systematikk/taksonomi	7,5	
BI 3080	Biodiversitet	7,5	vår
AK 3005	Fiskens utviklingsbiologi	7,5	vår
AK 3007	Biologiske signalmolekyler	7,5	vår
RFEL 3091	Naturfag fagdidaktikk	7,5	
BI 8090	Biologisk vitenskapsteori	9	vår
ZO 8091	Dyreforsøkslære for stipendiater og forskere	6	høst
BI 8070	Biomarkører	12	
BI 8080	Bevaringsbiologi	15	vår
BO 8030	Planteøkologi III	15	
BI 8020	Insekt-plante interaksjoner	9	
BO 8020	Regulering av planters vekst og utvikling	12	
BO 8021	Regulering av planters vekst og utvikling	9	
ZO 8020	Nevrobiologi I	15	
ZO 8021	Nevrobiologi II	6	
ZO 8022	Temperatur-regulering	9	
ZO 8023	Respirasjonsfysiologi	9	
ZO 8024	Akvatisk økofysiologi	12	
ZO 8025	Biologiske effekter av miljøforurensninger	12	
BI 8000	Evolusjonær biologi	9	vår
BI 8001	Atferd og bevaringsbiologi	6	vår

Fakultetet tilbyr følgende fellesemne som kan inngå:  
MT8100 Transportprosesser.

## Fakultet for naturvitenskap og teknologi tilbyr følgende PhD-emner:

Emnenr	Emnetittel	Sem	Høst			Vår			Sp	Kar
			F	Ø	S	F	Ø	S		
MT8100	TRANSPORTPROSESSER	05-06	2	1	7	2	1	7	12,0	TØ
KP8100	VG PROSESS-SIMUL	H03	3	3	7				7,5	TEØ
KP8101	VG PROSESS-SYNTSESE	H03	3	3	9				9,0	TEØ
KP8102	TREKJ TREFOREDL PROS	H03			15				9,0	TE
KP8103	VG REAKTORMODELLERING	V04				2	2	11	9,0	TE
KP8104	KRYSTALLISASJON	V05				2	2	11	9,0	TE
KP8105	MAT MODELLTILPASSING	V04				3	3	7	7,5	TEØ
KP8106	GASSRENSING	H03	3	3	9				9,0	TE
KP8107	MEMBRANSEPARASJON VG	V05				2	2	11	9,0	TE
KP8108	FASELIKEVEKTER	H03	3	1	11				9,0	TEØ
KP8109	KATALYSE/MILJØ	V04				2	2	6	6,0	TE
KP8110	GASSRENS MED MEMBRAN	V04				2	2	11	9,0	TE
KP8111	KATAL OMS HYDROKARB	V05	2	2	6				6,0	TE
KP8112	ANVENDT HET KAT	H03	2	2	6				6,0	TE
KP8113	KARAKT HET KAT	H04	2	2	6				6,0	TE
KP8114	BINDEMIDDELTEKNOLOGI	V04				3	2	7	7,5	TE
KP8115	VG PROSESSREGULERING	H04	2	3					7,5	TEØ
KP8116	KOLLOIDKJ PROSESSIND	H03	4	4	7				12,0	TE
KP8117	PAPIRFYSIKK OG KJEMI	V04			15				9,0	TE
KJ8100	ORG MED FARM KJEMI	V05							7,5	TE
KJ8101	MASSEPEK ORG KJEMI	V04				4	4	4	7,5	TE
KJ8102	FORSKN PROSJ ORG KJ	H03	2		22				15,0	TE
KJ8103	FORSKN PROSJ ORG KJ	V04				2		22	15,0	TE
KJ8104	ORG SYNTSESE	H04	3	2	7				7,5	TE
KJ8105	METALORG SYNTSESE	H03	4	2	6				7,5	TE
KJ8106	STEREOKJ SYN KIR ST	H03	2	2	8				7,5	TE
KJ8200	NMR-SPEKTROSKOPI VK	V04							15,0	TE
KJ8201	SPEKTR OG KJEMOMETRI	V04				2	4	6	7,5	TEØ
KJ8202	VIDR IRREV TERMODYN	V05				2	1	7	6,0	TEØ
KJ8202	TERMODYNAMIKK	V05				2		10	7,5	TE
KJ8203	STAT TERMODYNAMIKK	V04				2		10	7,5	TE
KJ8204	KVANT STRUKT-AKT REL	V04				3	2	4	7,5	TEØ
KJ8205	MOLEKYLMODELLERING	V04				3	3	6	7,5	TØ
KJ8206	VIDR KVANTEKJEM MET	H03	3	3	6				7,5	TØ
BT8100	VG BIOPOLYMERKJEMI	H03	4	2	9				9,0	TE
BT8101	MIKROBIELL ØKOLOGI	H04	4	3	7				9,0	TE
BT8102	MOL BIOINFORMATIKK	H04	3	4	5				7,5	TEØ
BT8103	MOLEKYLØR TOKSIKOLOGI	H03	3	1	8				7,5	TE
BT8104	NMR FYS BIOKJ BIOL	V04				3	1	10	9,0	TEØ
BT8105	PROKARYOT MOLBIOL	V05				3		9	7,5	TE
BT8106	GLYKOBIOLOGI	H04	4	2	9				9,0	TE
BT8107	MARIN BIOKJEMI	V05				3	2	9	9,0	TE
BT8108	PROTEINSTRUKTURER	V04				3	2	9	9,0	TE
BT8109	FYS/KJEM METODER	V04				1	6	6	9,0	TEØ
BT8110	NÆRINGSMIDDELKJEM VG	H04			11				9,0	TE
BT8111	BIOPOLYMERE MATERIAL	H04	4	2	9				9,0	TE
MT8101	KINETIKK ELEKTRODEPR	04-05	2	1	7	2	1	7	12,0	TE
MT8102	ELEKTROKJEM KORROSJ	04-05	2	1	5	2	1	7	12,0	TE
MT8103	HALVLEDER-ELEKTROKJ	03-04	2	1	5	2	1	5	10,5	TE
MT8104	LETTM ELEKTROLYSE 1	H03	4	2	10				10,5	TE
MT8105	ELEKTROKJEM ENERGI	04-05	2	1	5	2	1	7	10,5	TE
MT8200	VIDR KJEM METALLURGI	V05				3	2	7	7,5	TEØ
MT8201	REDUKSJONSSMELTING	V04				3	2	7	7,5	TE
MT8202	PLASMATEKNIKK	V04				3	2	7	7,5	TE
MT8203	DISLOK PLAST BEARB	V05				2	2	6	6,0	TE
MT8204	REKRYST OG TEKSTUR	V04				2	2	5	6,0	TE
MT8205	METALL MODELL SVEIS	H04	3	3	7				7,5	TEØ
MT8206	JERN STÅL METALLURGI	V05				3	3	7	7,5	TEØ
MT8207	ELEKTRONMIKROSKOPI	V04				2	2	8	7,5	TE
MT8208	UTMATTING AV METALL	H03	4	4	4				7,5	TEØ
MT8209	SKADEANALYSE	V05				2	2	8	7,5	TEØ
MT8210	VG STØPERIMETALLURGI	H04	2	3	7				7,5	TE
MT8211	MET REAKSJONSKINETIK	H04	2	2	5				6,0	TE
MT8212	ALU LEG - DEFORM	V05				4	4	4	7,5	TEØ
MT8213	MOD SIMUL MIKROSTRUK	H04	3	2	7				7,5	TE
MT8300	LETTM ELEKTROLYSE 2	V04				3	2	7	7,5	TE
MT8301	KARBON MATERIALTEKN	H03	2	2	8				7,5	TE
MT8302	VIDERE FASTSTOFFKJ	03-04	2	5	5	2	5	5	15,0	TE
MT8303	TERMOD HØYTEMP SYST	H03	5	5	14				15,0	TE
MT8304	VIDEREG UORG KJEMI	V05				3	1	8	7,5	TE
MT8305	SEMENTKJEMI	V04				2	2	8	7,5	TE
MT8306	VIDEREG KER MATR VIT	V04				2		10	7,5	TE

Emnenr	Emnetittel	Sem	Høst			Vår			Sp	Kar
			F	Ø	S	F	Ø	S		
FY8100	OVERFLATEKARAKTERIS	H04	4	2	2				7,5	TE
FY8101	KRYSTALLOGRAFI	V04				4	2	4	9,0	TE
FY8102	ELEKTRONMIKR DIFFRAK	V05				2	2	3	6,0	TE
FY8103	LYS/NØYTRONSPEKTRO	H05	3	2	4				7,5	TE
FY8104	SYMMETRI I FYSIKKEN	H03	3	2	4				7,5	TE
FY8105	SUPERKONDUKTIVITET	V05				3	2	4	7,5	TE
FY8200	STATISTISK FYSIKK	V04				3	2	4	7,5	TE
FY8201	NANOPART POLYM FYS 1	H03	3	2	4				7,5	TE
FY8202	NANOPART POLYM FYS 2	V04				2	2	3	6,0	TE
FY8300	KVANTEOPTIKK	H03	4	1	3				7,5	TE
FY8301	MESOSKOPIK FYSIKK	V05				3	2	4	7,5	TE
FY8302	KVANTETEOR FASTE ST	H04	3	2	4				7,5	TE
FY8303	KRITISKE FENOMENER	V04				3	2	4	7,5	TE
FY8304	MATEM APPR FYSIKK	H04	3	2	4				7,5	TE
FY8305	FUNKSJ INT METODER	H04	3	2	4				7,5	TE
FY8400	I-ION STRÅL/BIOLOG EFF	V06				4	4	6	12,0	TE
FY8401	STRÅLINGSVEKSELVIRK	V04				5	6	8	15,0	TE
FY8402	STRÅLINGSDOSIMETRI	V05				4	4	6	12,0	TE
FY8403	BIOPOLYMERGELER	V05				3	3	3	7,5	TE
FY8500	TEKNISK OPTIKK	V04				3	2	4	7,5	TEØ

V er vårsemester.

H er høstsemester.

### Eksempel på studieopplegg:

Fakultet for naturvitenskap og teknologi

### Vitenskapelig avhandling - tittel:

2D and 3D characterisation and modelling of paper structure

### Hovedfagsbetegnelse:

Kjemisk prosesseteknologi - Treforedling

### Emneopplegg:

Emnenr	Emnetittel	Emne- type	Vt
DIK2093	MAT MODELLTILPASSING	DR	3,0
SIK5077	LYS- OG ELEKTRONMIKR	ORD	2,5
SIO2080	INDUSTRIELL ØKOLOGI	ORD	2,5
DIK2086	PAPIR MAT PÅVIR PROS	DR	3,0
DIK2087	PAPIRMASSEPROSESSER	DR	3,0
	PAPIRMASSETEKNOLOGI VK	VU	2,0
	PAPER MECHANICS	EKS	1,0
	PAPER CHEMISTRY	EKS	2,0
	SAMLET VEKTALL:		19,0

Følgende typebetegnelser skal brukes:

DR for dr.ing.emner

ORD for emner fra NTNUs ordinære studieplaner for sivilarkitektstudiet- og sivilingeniørstudiet

IL for emner som tas i form av individuelt lesepensum og som ikke er oppført i NTNUs studieplaner

EKS for emner som tas ved eksterne institusjoner

VU for videreutdanningskurs

## INSTITUTT FOR KJEMISK PROSESSTEKNOLOGI

Professor Arvid T. Berge

Professor Edd A. Blekkan

Professor Øyvind W. Gregersen

Professor De Chen

Professor Terje Hertzberg

Professor Anders Holmen

Professor May-Britt Hägg  
 Professor Hugo A. Jakobsen  
 Professor Preben C. Mørk  
 Professor Norvald Nesse  
 Professor Heinz A. Preisig  
 Professor Johan Sjöblom  
 Professor Sigurd Skogestad  
 Professor Hallvard Svendsen  
 Professor II Arne Grislingås  
 Professor II Kristian Lien  
 Professor II Didrik Malthé-Sørensen  
 Professor II Kjell Moljord  
 Professor II Erling Rytter  
 Førsteamanuensis Jens-Petter Andreassen  
 Førsteamanuensis Egil Haanæs  
 Førsteamanuensis Størker T. Moe  
 Førsteamanuensis Magnus Rønning  
 Førsteamanuensis Tore Haug-Warberg

## Avhandling

Avhandlingen bør være innenfor ett av følgende forskningsområder:

### Katalyse og petrokjemi

- Katalytisk og termisk cracking av hydrokarboner
- Prosesser basert på karbonmonoksid og hydrogen samt prosesser for direkte konvertering av naturgass
- Prosesser for oppgradering av oljefraksjoner
- Katalytisk oksidasjon
- Fremstilling av heterogene katalysatorer
- Karakterisering av heterogene katalysatorer (porefordeling og spesifikk overflate, karakterisering av materialer og adsorberte komplekser med bl.a. IR, XPS, AES, STM, TEM, EXAFS og andre teknikker).
- Kinetikkstudier og modellering, mikrokinetisk modellering
- Deaktivering av katalysatorer
- Strukturerte og mikrostrukturerte materialer og reaktorer

### Polymer og kolloidkjemi

- Emulsjons-, suspensjons- og dispersjonspolymerisasjon
- Monodisperse polymerpartikler, - fremstilling, karakterisering og anvendelse
- Bindemiddeldispersjoner, - fremstilling og bruksegenskaper
- Polymerisasjon av olefiner ved metallorganisk katalyse, - spesielt av eten og propen ved bruk av metallocenkatalysatorer. Kinetikk og karakterisering ved homo- og kopolymerisasjon
- Råoljekjemi, emulsjoner – prosessering, karaktisering
- Korrosjonsinhibitorer – adsorbsjon, filmdannelse
- Fremstilling av katalytisk aktive partikler – karakterisering, funksjonalisering
- Naftensyrer – egenskaper, reaksjoner
- Plasmakjemisk modifisering – karakterisering
- Langmuir-Blodgett filmer
- Adsorbsjon til faste overflater
- Konsentrerte suspensjoner - karakterisering

### Prosess-systemteknikk

- Simulering av statiske og dynamiske forhold i prosessanlegg
- Prosess-syntese (systematisk prosessdesign)
- Modelltilpasning og statistikk

- Robust regulering, estimering og dynamikk av multivariable prosesser (for eksempel destillasjonskolonner, reaktorer, integrerte prosesser og satsvise prosesser)
- Reguleringsteori som egner seg spesielt for prosessregulering, inklusive regulering av hele prosessanlegg

## Reaktorteknologi

- Bruk av reaktormodeller for simulering, optimalisering og design av ulike reaktortyper
- Utvikling av fluid-dynamiske modeller for detaljerte analyser av strømningsfenomener i kjemiske reaktorer
- Utvikling av måleteknikker og eksperimentalstudier av strømming i flerfase reagerende systemer
- Analyse av interaksjon mellom strømningsrelaterte variable, kinetikk og masse- og varmeoverføring

## Separasjonsteknologi

- Industriell krystallisasjon (kjernedannelse, kolloide systemer, metastabile soner, effekt av strømming og blanding)
- Gassrensing
- Separasjonsteknologi for salter og metallprodukter
- Rensing av industrielle avløpsvann ved ionebytting og væske-væske ekstraksjon
- Måling og modellering av faselikevekter
- Transportprosesser i membraner
- Membranseparasjon i væske eller gassfase
- Energisparende separasjonsprosesser

## Treforedlingsteknologi

- Karakterisering av reaksjoner og reaksjonsprodukter ved miljøvennlige prosessforløp
- Modifiserte koke- og blekeprosesser for papirmasser
- Teoretiske arbeider angående papirdannelse og papirstruktur
- Teoretiske og eksperimentelle arbeider om papirfibres egenskaper og prosessvariables innvirkning på dem
- Karakterisering av papirs overflater og tverrsnittstruktur
- Karakterisering og modellering av teknologiske delprosesser

## Hovedfag

Hovedfaget er Kjemisk prosesssteknologi ("Chemical Engineering").  
Fagstudiet legges opp i samsvar med instituttets retningslinjer.

## PhD.emner ved Institutt for kjemisk prosesssteknologi

Emnenr	Emnetittel	Sem	Høst			Vår			Sp	Kar
			F	Ø	S	F	Ø	S		
KP8100	VG PROSESS-SIMUL	H03	3	3	7				7,5	TEØ
KP8101	VG PROSESS-SYNTESE	H03	3	3	9				9,0	TEØ
KP8102	TREKJ TREFOREDL PROS	H03			15				9,0	TE
KP8103	VG REAKTORMODELLERING	V04				2	2	11	9,0	TE
KP8104	KRYSTALLISASJON	V05				2	2	11	9,0	TE
KP8105	MAT MODELLTILPASSING	V04				3	3	7	7,5	TEØ
KP8106	GASSRENSING	H03	3	3	9				9,0	TE
KP8107	MEMBRANSEPARASJON VG	V05				2	2	11	9,0	TE
KP8108	FASELIKEVEKTER	H03	3	1	11				9,0	TEØ
KP8109	KATALYSE/MILJØ	V04				2	2	6	6,0	TE
KP8110	GASSRENS MED MEMBRAN	V04				2	2	11	9,0	TE
KP8111	KATAL OMS HYDROKARB	V05	2	2	6				6,0	TE
KP8112	ANVENDT HET KAT	H03	2	2	6				6,0	TE
KP8113	KARAKT HET KAT	H04	2	2	6				6,0	TE
KP8114	BINDEMIDDELTEKNOLOGI	V04				3	2	7	7,5	TE
KP8115	VG PROSESSREGULERING	H04	2	3					7,5	TEØ
KP8116	KOLLOIDKJ PROSESSIND	H03	4	4	7				12,0	TE
KP8117	PAPIRFYSIKK OG KJEMI	V04			15				9,0	TE

(Instituttet er inne i en periode med store endringer i den vitenskapelige stab. Endringer i emnetilbudet må derfor påregnes).

## **INSTITUTT FOR KJEMI**

**Instituttet er organisert i tre seksjoner:**

### **Seksjon for fysikalsk kjemi**

Professor Bjørn Hafskjold  
Professor Signe Kjelstrup  
Professor Bjørn Alsberg  
Professor Henrik Kock  
Professor Per-Olof Åstrand

### **Seksjon for organisk kjemi**

Professor Jan Bakke  
Professor Per Carlsen  
Professor Anne Fiksdahl  
Professor II Derek J. Chadwich  
Professor II Harald Rønneberg  
Førsteamanuensis Odd Reidar Gautun  
Førsteamanuensis Helge Kjosen  
Førsteamanuensis Eva H. Mørkved

### **Seksjon for Master-utdanningen i realfag**

Professor Thorleif Anthonsen  
Professor Kolbjørn Hagen  
Professor Jostein Krane  
Professor Torbjørn Ljones  
Professor David Nicholson  
Professor Knut Schrøder  
Professor Eiliv Steinnes  
Professor Reidar Stølevik  
Professor II Rolf Tore Ottesen  
Førsteamanuensis Florinel Banica  
Førsteamanuensis Trond Peder Flaten  
Førsteamanuensis Lise Kvittingen  
Førsteamanuensis Vassilia Partali  
Førsteamanuensis Astrid Lund Ramstad  
Førsteamanuensis Rudolf Schmid

### **Mastergrads-3000 og PhD.-(8000) emner som kan inngå i PhD.studiet i teknologi:**

KJ 3020 Stereokjemi og konformasjonsanalyse (7,5 Sp)  
KJ 3021 Høgopløselig NMR-spektroskopi (7,5 Sp)  
KJ 3026 Biokatalyse i organisk kjemi (7,5 Sp)  
KJ 3052 Elektroanalytisk kjemi med anvendelse innen industri- og miljøovervåking (7,5 Sp)  
KJ 3055 Analytisk atomspektroskopi (7,5 Sp)  
KJ 0356 Kjemiske og biologiske sensorer (7,5 Sp)  
KJ 3058 Analytisk kjemiske separasjonsteknikker (7,5 Sp)  
KJ 3065 Enzymkjemi (7,5 Sp)  
KJ 3070 Videregående akvatisk kjemi (15 Sp)  
KJ 3071 Anvendt geokjemi (7,5 Sp)  
KJ 8020 Videregående NMR-spektroskopi (15 Sp)  
KJ 8021 Stereokjemi og syntese av kirale stoffer (7,5 Sp)

## Seksjon for organisk kjemi

### Avhandling:

Avhandlingen bør være innenfor ett av disse forskningsområdene:

#### Syntetisk organisk kjemi

- Farmasøytisk organisk kjemi, herunder optisk aktive produkter og mellomprodukter
- Polymerkjemi (ledende polymere)
- Heterocyklisk kjemi
- Totalsyntese
- Nye reaksjoner og metoder
- Stereoselektiv syntese
- Reaksjoner i membraner
- Metallkatalyse i organiske reaksjoner

#### Fysikalsk organisk kjemi

- Oksidasjonsreaksjoner
- Konformasjonsforhold hos fleksible molekyler

#### Analytisk organisk kjemi

- Spektroskopi
- Kromatografi

## Seksjon for fysikalsk kjemi

Avhandlingen bør være innenfor ett av disse forskningsområdene:

#### Irreversibel termodynamikk og molekylodynamikk

Et overordnet mål med forskningsaktiviteten er å øke den fysikalsk-kjemiske kunnskapen om energiomvandlinger. De enkelte prosjekter tar sikte på eksperimentelle og teoretiske studier av modellsystemer og reelle systemer. Datamaskinsimuleringer er sentralt.

Aktiviteten fokuserer på:

- Transportprosesser i væsker og faste stoffer, heterogene system, overflater, fasegrenser, dråper, teoretisk irreversibel termodynamikk og minimalisering av entropoproduksjon. Anvendelser på reaktor modellering, brenselceller, elektrolyse, katalyse og koalesence.

#### Kjemometri og bioinformatikk

Matematiske og statistiske metoder brukes for å få relevant og pålitelig informasjon fra måledata. Aktiviteten fokuserer på anvendt Kunstig intelligens og multivariabel modellering i kjemi og biologi/medisin:

- Multivariabel kalibrering: Robust kvantitativ hurtig-analyse av urene systemer fra ikke-selektive måleinstrumenter
- Empirisk data-analyse: Planlegging, gjennomføring og tolkning av eksperimenter i kompliserte systemer
- Multivariabel matematisk modellering: Bruk av klassisk kjemisk "hard" modellering og kjemometrisk "myk" modellering i kjemi, spesielt for industrielle anvendelser
- Metodeutvikling innen kunstig intelligens, matematikk og statistikk rettet mot kjemiske og biologiske/medisinske anvendelser
- Bioinformatikk: Utvikling og bruk av dataanalysemetoder for bruk innen funksjonell genomforskning



## Kvantekjemi

Et overordnet mål med forskningskvaliteten innenfor forskningsområdet er å utvikle teoretiske modeller for beskrivelse av spektroskopi, katalyse, legemiddelutvikling og nanoteknologi. Aktiviteten fokuserer på:

- Elektronkorrelasjon og moderne kvantekjemiske metoder
- Molekylære egenskaper, elektriske og magnetiske
- Molekylære vibrasjoner
- Intermolekylære krefter og solvatisering

## Hovedfag

Hovedfag ved instituttet er organisk kjemi og fysikalsk kjemi. For hovedfag organisk kjemi er det anbefalt at studenter med spesialfelt organisk syntese velger emnekombinasjoner bestående av organiske, uorganiske og instrumentelle fag. Mer spesifikt kan inkluderes Organisk syntese, Videregående uorganisk kjemi og Kvantekjemi, NMR, og Katalyse. Dessuten anbefales en prosjektoppgave med utredning av et forskningsprosjekt, innen organisk kjemi. For hovedfag fysikalsk kjemi gjelder følgende:

### Termodynamikk:

Hovedfaget inneholder som obligatorisk del PhD.emne KJ8201 Videregående irreversibel termodynamikk og enten PhD.emne KJ8202 Termodynamikk for hydrokarbonblandinger eller PhD.emne KJ8203 Statistisk termodynamikk og regnemaskinsimuleringer.

### Kjemometri:

Hovedfaget inneholder som obligatorisk del PhD.emne KJ8200 Videregående kjemometri.

### Kvantekjemi:

Hovedfaget inneholder som obligatorisk del av PhD.emnene KJ8205 Molekylmodellering eller KJ8206 Videregående kvantekjemiske metoder.

## PhD.emner ved Institutt for kjemi

### Seksjon for organisk kjemi

Emnenr	Emnetittel	Sem	Høst			Vår			Sp	Kar
			F	Ø	S	F	Ø	S		
KJ8100	ORG MED FARM KJEMI	V05							7,5	TE
KJ8101	MASSESPERK ORG KJEMI	V04							7,5	TE
KJ8102	FORSKN PROSJ ORG KJ	H03	2		22	4	4	4	15,0	TE
KJ8103	FORSKN PROSJ ORG KJ	V04				2		22	15,0	TE
KJ8104	ORG SYNTSE	H04	3	2	7				7,5	TE
KJ8105	METALLORG SYNTSE	H03	4	2	6				7,5	TE
KJ8021	STEREOKJ SYN KIR ST	H03	2	2	8				7,5	TE
KJ8020	NMR-SPEKTROSKOPI VK	V04							15,0	TE

### Seksjon for fysikalsk kjemi

Emnenr	Emnetittel	Sem	Høst			Vår			Sp	Kar
			F	Ø	S	F	Ø	S		
KJ8200	SPEKTR OG KJEMOMETRI	V04				2	4	6	7,5	TEØ
KJ8201	VIDR IRREV TERMODYN	V05				2	1	7	6,0	TEØ
KJ8202	TERMODYNAMIKK	V05				2		10	7,5	TE
KJ8203	STAT TERMODYNAMIKK	V05				2		10	7,5	TE
KJ8204	KVANT STRUKT-AKT REL	V04				3	2	4	7,5	TEØ
KJ8205	MOLEKYLMODELLERING	V04				3	3	6	7,5	TØ
KJ8206	VIDR KVANTEKJEM MET	H03	3	3	6				7,5	TØ

## INSTITUTT FOR BIOTEKNOLOGI

Professor Bjørn E. Christensen  
 Professor David W. Levine  
 Professor Gudmund Skjåk-Bræk  
 Professor Olav Smidsrød  
 Professor Arne Strøm  
 Professor Svein Valla  
 Professor Kjetill Østgaard  
 Professor II Trond E. Ellingsen  
 Professor II Åge Haugen  
 Professor II Arne Smalås  
 Professor II Kjell M. Vårum  
 Førsteamanuensis Turid Rustad  
 Førsteamanuensis Sergey Zotchev  
 Førsteamanuensis II Are Kristiansen

### Avhandling

Instituttet er ansvarlig for hovedforskningsområdet bioteknologi. Forskningen foregår i samarbeid mellom faggrupper ved og utenfor instituttet, og har tilknytning til både grunnleggende og anvendte problemer, og for tiden foregår doktorgradsstudier på en rekke emner:

### Biopolymerkjemi

- Biopolymer Engineering som omfatter:
  - Genetikk (se under)
  - Bestemmelse av primærstruktur i polysakkarider
  - Enzymatisk, kjemisk og fysikalsk modifisering av polysakkarider
  - Bestemmelse av konformasjon i løsning og gelfase
  - Vekselvirkninger mellom polysakkarider og ioner, enzymer, antistoffer m.m.
  - Alginatbasert kapselteknologi for behandling av diabetes
  - Nye eksperimentelle metoder for å karakterisere polysakkarider
  - Nye biomedisinske og farmasøytiske anvendelser av alginater, kitosaner, gelatin, sphagnan, beta-glukaner fra korn, glykoproteiner og proteglykaner
  - Kapsel- og gelteknologi for bruk i næringsmidler
  - Grunnleggende studier og industriell utnyttelse av den konserverende effekten av Spagnummoser
  - Grunnleggende studier av lungemucin fra pasienter med Cystic Fibrosis

### Marin biokjemi/Havbruk

- Produksjon av fettsyrer (DHA) i marine mikroorganismer
- Marine biopolymere; fra råstoff til bioteknologiske anvendelser
- Fôrteknologi; mekanisk stabilisering av ferskfôr (start og vekst) til oppdrettsnæringen
- Fiskegelatin; egenskaper og modifisering av disse

### Molekylærgenetikk/mikrobiologi

- Studier av mekanismen for plasmidreplikasjon, konstruksjon av kloningsvektorer og analyse av rekombinant proteinekspresjon
- Genetisk analyse av antibiotikaproduksjon i *Streptomyces*
- Studier av molekylære mekanismer for cellulær osmoregulering
- Alginatbiosyntesens genetikk og enzym struktur funksjonsstudier

### Biokjemiteknikk

- Produksjon av sekundære metabolitter i *Streptomyces*
- Mikrobiologiske aspekter av næringsmiddelteknologi
- Tørking av melkesyre bakterier
- Bakterier immobilisert i alginatkuler

**Næringsmiddelkjemi**

- Tekstur i fisk
- Enzymatiske prosesser i marine biprodukter
- Konservering av marine biprodukter
- Superkjøling av mat
- Lipid-protein interaksjoner
- Lipid oksidasjon i marine biprodukt

**Miljøbioteknologi**

- Biofilmdannelse og biofouling
- Gel-immobiliserte mikrobielle økosystemer

**PhD.emner ved Institutt for bioteknologi**

Emnenr	Emnetittel	Sem	Høst			Vår			Sp	Kar
			F	Ø	S	F	Ø	S		
BT8100	VG BIOPOLYMERKJEMI	H03	4	2	9				9,0	TE
BT8101	MIKROBIELL ØKOLOGI	H04	4	3	7				9,0	TE
BT8102	MOL BIOINFORMATIKK	H04	3	4	5				7,5	TEØ
BT8103	MOLEKYLÆR TOKSIKOLOGI	H03	3	1	8				7,5	TE
BT8104	NMR FYS BOKJ BIOL	V04				3	1	10	9,0	TEØ
BT8105	PROKARYOT MOLBIOL	V05				3		9	7,5	TE
BT8106	GLYKOBIOLOGI	H04	4	2	9				9,0	TE
BT8107	MARIN BOKJEMI	V05				3	2	9	9,0	TE
BT8108	PROTEINSTRUKTURER	V04				3	2	9	9,0	TE
BT8109	FYS/KJEM METODER	V04				1	6	6	9,0	TEØ
BT8110	NÆRINGSMIDDELKJEM VG	H04	4		11				9,0	TE
BT8111	BIOPOLYMERE MATERIAL	H04	4	2	9				9,0	TE

**INSTITUTT FOR MATERIALTEKNOLOGI**

Professor Lars Arnberg (Metallurgi)  
 Professor Jon Arne Bakken (Prosessmetallurgi)  
 Professor Mari-Ann Einarsrud (Uorganisk kjemi)  
 Professor Trygve Foosnæs (Uorganisk kjemi)  
 Professor Thorvald A. Engh (Prosessmetallurgi)  
 Professor Tor Grande (Uorganisk kjemi)  
 Professor Øystein Grong (Metallurgi)  
 Professor Georg Hagen (Elektrokjemi)  
 Professor Geir Martin Haarberg (Elektrokjemi)  
 Professor Leiv Kolbeinsen (Prosessmetallurgi)  
 Professor Otto Lohne (Fysikalsk metallurgi)  
 Professor Knut Marthinsen (Fysikalsk metallurgi)  
 Professor Erik Nes (Fysikalsk metallurgi)  
 Professor Kemal Nisancioglu (Elektrokjemi)  
 Professor Hans J. Roven (Fysikalsk metallurgi)  
 Professor Nils Ryum (Fysikalsk metallurgi)  
 Professor Jan K. Solberg (Fysikalsk metallurgi)  
 Professor Reidar Tunold (Elektrokjemi)  
 Professor Martin Ystenes (Uorganisk kjemi)  
 Professor Terje Østvold (Uorganisk kjemi)  
 Professor Harald A. Øye (Uorganisk kjemi)  
 Professor II Jarle Hjelen (Metallurgi)  
 Professor II Stein Julsrud (Uorganisk kjemi)  
 Professor Harald Justnes (Uorganisk kjemi)  
 Professor II Halvor Kvande (Uorganisk kjemi)  
 Professor II Tor Lindstad (Prosessmetallurgi)  
 Professor II Morten Sørli (Uorganisk kjemi)  
 Professor II Hallvard Tveit (Prosessmetallurgi)  
 Førsteaman Dagfinn Bratland (Uorganisk kjemi)  
 Førsteaman Kjell Wiik (Uorganisk kjemi)

## Avhandling

Emneområdet for avhandlingen vil ha tilknytning til de forsknings- og utviklingsarbeider som foregår ved instituttet og samarbeidende industri og forskningsinstitusjoner. Vår forskningsvirksomhet har en sterk industriell tilknytning og er gruppert i fire hovedområder:

- I. Prosessmetallurgi
- II. Fysikalsk metallurgi
- III. Elektrokjemi
- IV. Uorganisk material- og prosess teknologi

Instituttet har gode laboratoriefasiliteter og et vidt internasjonalt kontaktnett. De fleste avhandlinger gjennomføres i nær tilknytning til instituttets internasjonale kontakter og ofte med kortere opphold utenfor NTNU. Mulighetene for finansiering via Norges forskningsråd og norsk industri er gode.

### I. Prosessmetallurgi

- Matematisk modellering og simulering
- Resirkulering av materialer og utvikling av metallurgiske prosesser for både nye og tradisjonelle produkter
- Termodynamiske og kinetiske studier av metallurgiske systemer og reaksjoner ved høye temperaturer, herunder bestemmelser av:
  - a) Aktivitetsforhold i multikomponentsystemer av metall/slagg/gass
  - b) Faselikevekter i oksydiske og keramiske systemer under reduserende betingelser
  - c) Fukting og grenseflatespenninger mellom metaller og keramer
  - d) Viskositet og diffusivitet i slaggs melter
  - e) Kinetikk ved gassreduksjon av oksyden
- Studier av metallurgiske smelte- og raffineringssystemer

Det arbeides vesentlig med aluminium, magnesium og silisium. Metodikken er basert dels på fysisk simulering i vannmodeller av aktuelle reaktorer kombinert med måling av aktuelle parametre (grenseflate-spenning, kontaktvinkel mellom flere faser), dels på numerisk simulering og reelle raffineringssystemer.

Prosessutvikling - herunder prosessstyring og studier av prosess-mekanismer, i første rekke innen

- a) gass-faststoff-systemer (røsting agglomerering, reduksjon)
- b) elektrisk smelting (ferrosilisium, manganlegeringer) og plasmateknikk
- c) elektriske lysbuer og plasmateknikk
- d) sveising av stål og aluminium, herunder deoksydasjonsreaksjoner
- e) karakterisering av størkningsprosessen

Som forsøksmekanikk anvendes vesentlig pilotskala-eksperimenter, kombinert med matematisk prosesssimulering og støtteeksperimenter i laboratorieskala. Studier av reduksjonsmidlers egenskaper inngår.

### II. Fysikalsk metallurgi

- Matematisk modellering og simulering
- Legeringsutvikling/legeringsoptimalisering innen aluminium, magnesium og stål
- Karakterisering av metaller og legeringers mekaniske egenskaper
- RekrySTALLISERING og teksturutvikling i forbindelse med plastisk bearbeiding
- Karakterisering av størkningsprosessen
- Metall-fysiske aspekter ved utmatting
- Sveising av stål og aluminium, herunder desoksydasjonsreaksjoner, fasetransformasjoner, utfelling/oppløsning-kinetikk, hydrogensprøhet, relasjoner mellom mikrostruktur og mekaniske egenskaper, samt temperaturfordeling.
- Fotovoltaiske egenskaper hos silisium.

### III. Elektrokjemi

#### Elektrokjemisk prosesseteknikk/Elektrolyse

Dette omfatter det elektrokjemiske grunnlaget for elektrolyse i vandige løsninger og i smelter. Hovedtyngden i virksomhet på dette området er knyttet til framstilling av aluminium og magnesium. Eksempler på forskningsområder er:

- Utvikling av nye elektrodematerialer
- Virkninger av forurensninger
- Termodynamikk og elektrodekinetikk
- Kvalitet og struktur av utfelte metaller og belegg
- Utfelling av metalliske og keramiske belegg

#### Elektrokjemiteknikk

Området omfatter grunnlaget for eksperimentelle og teoretiske modellstudier av elektrokjemiske system. Formålet er kvantitativ beskrivelse av elektrokjemiske prosesser innen korrosjon, elektrolyse og energiomvandling, inkludert design, skalering og optimalisering av slike prosesser.

#### Elektrokjemisk materialteknologi

Hovedtemaer innenfor dette området er korrosjon, overflateteknologi og elektrodematerialer. Aktuelle emner er:

- Korrosjon i sjøvann og i miljø som simulerer oljeproduksjon
- Korrosjonsinhibitorer
- Utvikling av korrosjonsbestandige lettmetall-legeringer
- Elektroplettering, anodisering, elektropolering, etsing og rensing
- Stål- og lettmetall-legeringer, titan; passivitet
- Elektrisk ledende polymerer og keramer
- Halvlederelektroder, sensorer, membraner

#### Elektrokjemisk energiteknikk

Området omfatter elektrokjemisk energilagring og energiomvandling. Instituttet har aktivitet innen:

- Elektrokatalyse
- Hydrogenteknologi
- Brenselcelleteknologi, polymerelektrolytter
- Batteriteknologi, hydridbatterier
- Foelektrokjemi

### IV. Uorganisk material- og prosesseteknologi

#### Lettmetallframstilling

- Smelteelektrolytisk fremstilling av Al og Mg
- Karbonmaterialer
- Ildfaste materialer og keramiske materialer til bruk i lettmetallfremstilling

#### Keramiske og funksjonelle uorganiske materialer

- Sintring og utvikling av ikke-oksidiske keramer
- Framstilling og utvikling av oksygenpermeable oksidkeramer
- Ionisk og elektronisk ledningsevne til oksidkeramer
- Kjemisk og termisk stabilitet til oksidkeramer
- Ildfaste materialer for metallurgiske prosesser

- Anvendelse av sol-gel teknikk innen uorganiske systemer

### Uorganisk kjemi

- Glassvitenskap
- Strukturelle undersøkelser av krystallinske forbindelser
- Termodynamiske studier av faselikevekter og blandinger
- Transportegenskaper i saltsmelter. Diffusjon, elektrisk mobilitet, transporttall og viskositet
- Mineralavleiring i forbindelse med oljeproduksjon
- Spektroskopiske studier av komplekser og koordinasjonsforhold
- Katalyse av petrokjemiske prosesser, karakterisering av katalysatorer struktur, aktivitet, selektivitet og kinetikk
- Kvantekjemiske beregninger

### Fagstudium

Hovedfagets pensum tilpasses emnevalget for avhandlingen og settes sammen etter drøftelser med hovedveileder. I de fleste tilfeller vil størstedelen av pensum kunne dekkes av PhD.emner eller emner fra masterstudiets 2. del. I resten av pensum forutsettes den nødvendige pensummengde dekket av individuelt lesepensum.

### Betegnelse på fagstudium:

Fysikalsk metallurgi  
 Prosessmetallurgi  
 Elektrokjemi  
 Uorganisk kjemi

### PhD.emner ved Institutt for materialteknologi

Emnenr	Emnetittel	Sem	Høst			Vår			Sp	Kar
			F	Ø	S	F	Ø	S		
MT8100	TRANSPORTPROSESSER	05-06	2	1	7	2	1	7	12,0	TØ
MT8101	KINETIKK ELEKTRODEPR	04-05	2	1	7	2	1	7	12,0	TE
MT8102	ELEKTROKJEM KORROSIJ	04-05	2	1	5	2	1	7	12,0	TE
MT8103	HALVLEDER-ELEKTROKJ	03-04	3	2	7	2	3	7	15,0	TE
MT8104	LETTM ELEKTROLYSE 1	H05	4	2	10				10,5	TE
MT8105	ELEKTROKJEM ENERGI	04-05	2	1	5	2	1	7	10,5	TE
MT8200	VIDR KJEM METALLURGI	V05				3	2	7	7,5	TEØ
MT8201	REDUKSJONSMELTING	V04				3	2	7	7,5	TE
MT8202	PLASMATEKNIKK	V04				3	2	7	7,5	TE
MT8203	DISLOK PLAST BEARB	V05				2	2	6	6,0	TE
MT8204	REKRYST OG TEKSTUR	V04				2	2	5	6,0	TE
MT8205	METALL MODELL SVEIS	H04	3	3	7				7,5	TEØ
MT8206	JERN STÅL METALLURGI	V05				3	3	7	7,5	TEØ
MT8207	ELEKTRONMIKROSKOPI	V04				2	2	8	7,5	TE
MT8208	UTMATTING AV METALL	H03	4	4	4				7,5	TEØ
MT8209	SKADEANALYSE	V05				2	2	8	7,5	TEØ
MT8210	VG STØPERIMETALLURGI	H04	2	3	7				7,5	TE
MT8211	MET REAKSJONSKINETIK	H04	2	2	5				6,0	TE
MT8212	ALU LEG - DEFORM	V05				4	4	4	7,5	TEØ
MT8213	MOD SIMUL MIKROSTRUK	H04	3	2	7				7,5	TE
MT8300	LETTM ELEKTROLYSE 2	V04				3	2	7	7,5	TE
MT8301	KARBON MATERIALTEKN	H03	2	2	8				7,5	TE
MT8302	VIDERE FASTSTOFFKJ	03-04	2	5	5	2	5	5	7,5	TE
MT8303	TERMOD HØYTEMP SYST	H03	4		14				12,0	TE
MT8304	VIDEREG UORG KJEMI	V05				3	1	8	7,5	TE
MT8305	SEMENTKJEMI	V04				2	2	8	7,5	TE
MT8306	VIDEREG KER MATR VIT	V04				2		10	7,5	TE

\*) Emnet MT8305 Sementkjemi er også egnet for studenter ved studieprogram for bygg- og miljøteknikk ved Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi.

## **INSTITUTT FOR FYSIKK**

Instituttet er organisert i 5 seksjoner:

### **Seksjon for kondenserte mediers fysikk**

Leder: Professor Anne Borg  
Professor Kristian Fossheim  
Førsteamanuensis Bård Tøtdal  
Professor Randi Holmestad  
Professor Frode Mo  
Professor Emil J. Samuelsen  
Professor Ola Hunderi  
Professor II John Walmsley

### **Seksjon for komplekse materialer**

Leder: Førsteamanuensis Jon Otto Fossum  
Professor Steinar Raaen  
Professor Alex Hansen  
Professor Arnljot Elgsæter  
Professor Arne Mikkelsen  
Professor Kim Sneppen

### **Seksjon for teoretisk fysikk**

Leder: Professor Kåre Olaussen  
Professor Eivind Hiis Hauge  
Professor Johan Skule Høye  
Professor Jan Myrheim  
Professor Bo-Sture Skagerstam  
Professor Asle Sudbø  
Professor Hans Kolbenstvedt  
Professor Kjell Mork  
Førsteamanuensis Sigmund Waldenstrøm  
Førsteamanuensis Ingjald Øverbø  
Førsteamanuensis Arne Brataas  
Førsteamanuensis Jon Andreas Støvneng

### **Seksjon for anvendt fysikk og fagdidaktikk**

Leder: Professor Berit Kjeldstad  
Professor Ole Johan Løkberg  
Professor Hans M. Pedersen  
Professor Helge Skullerud  
Førsteamanuensis Thorarinn Stefansson  
Førsteamanuensis Per Morten Kind  
Førsteamanuensis Tore H. Løvaas  
Førsteamanuensis Jørgen Løvseth  
Førsteamanuensis Knut Arne Strand

### **Seksjon for biofysikk og medisinsk teknologi**

Leder: Professor Catharina Davis  
Professor Bjørn Torger Stokke  
Professor Anders Johnsson  
Professor Tore Lindmo  
Professor Thor B. Melø  
Professor Kalbe Razi Naqvi  
Professor Arne Valberg  
Professor II Tor Wøhni  
Professor II Einar Rofstad  
Professor II Arne Skretting

## Avhandling

Aktuelle emner er:

Seksjon for kondenserte mediers fysikk

- Overflatestudier ved ellipsometri og IR spektroskopi, STM og AFM
- Høgtemperatur superledere, transportegenskaper, magnetiske og elastiske egenskaper. Materialframstilling
- Ultralyd- og varmekapasitetsstudier av superledende og strukturelle faseoverganger
- Diffraksjon og spektroskopiske studier av molekylsystemer med potensiale for elektronledning
- Lågdimensjonale systemer
- Diffraksjonseffekter i ikke-perfekte krystaller, fysisk estimering av røntgenfaser
- Sammenheng mellom nano-/mikro-struktur og materialeegenskaper i legeringer, keramer eller hurtigstørknede materialer
- Studier av superledere og halvledere ved høyoppløsning elektron-mikroskopi og spektroskopi
- Energifiltrert elektron-diffraksjon brukt i studier av diffraksjonseffekter
- Ordnete og delvis uordnete materialer, vibrasjonsspektroskopi, nøytron- og røntgenstudier
- Ledende og halvledende polymere materialer, elektriske, optiske og strukturelle forhold
- Bruk av røntgen synkrotronstråling for studier av materialer

Seksjon for komplekse materialer

- Biologisk fysikk
- Nanopartikkel og polymerfysikk
- Komplekse fluider
- Molekylær elektrooptikk
- Ikke-likevektsegenskaper
- Overflatefysikk, gassreaksjoner og katalyse
- Elektronspektroskopi, ultra-høy vakuum teknikker
- Fotoelektron mikroskopi
- Komplekse systemer
- Myke materialer
- Lavdimensjonale systemer og materialer
- Sammenheng mellom nano-/mikro-struktur og materialeegenskaper i uordnede ikke-krystallinske materialer
- Nøytron og røntgen studier, inkludert synkrotron røntgenstrålingsstudier, av komplekse materialer
- Kraftmikroskopi (afm) studier av komplekse materialer
- Strømning i porøse media
- Oppsprekking
- Fraktalfysikk
- Smarte materialer
- Numerisk fysikk

Seksjon for biofysikk og medisinsk teknologi

- Strålingsbiofysikk
- Cellemembran biofysikk
- Biopolymerfysikk
- Biologiske analyser basert på flow cytometri og konfokal mikroskopi

Seksjon for anvendt fysikk og fagdidaktikk

- Elastiske og reaktive støt mellom ioner og molekyler i energiområdet 1 eV - 10 keV. Ladnings-transport i gasser under innvirkning av ytre elektriske og magnetiske felt.
- Holografisk registrering, deformasjons- og vibrasjonsanalyse ved TV-holografi
- Bølgeforplantning og koherens med anvendelser i optikk, interferometri og seismikk
- Studier av fluid/fluid grenseflater ved lysspredning
- Studier av diffusjon og størrelse av partikler ved lysspredning
- Miljøfysikk



### Seksjon for teoretisk fysikk

- Statistisk fysikk, likevekts- og ikke-likevekts egenskaper til mangepartikkelsystemer
- Faseoverganger og kritiske fenomener
- Kvantemekaniske enpartikkel-, mangepartikkel- og feltproblemer
- Halvlederfysikk
- Superledere, sterkt korrelerte systemer
- Partikkelfysikk
- Kvanteoptikk
- Spintronikk

Mastergrads-(3000) emner som kan inngå i PhD.-studiet:

FY3006 Målesensorer og transdusere, 7,5 Sp  
 FY3008 Signalanalyse, 7,5 Sp  
 FY3454 Kosmologi og astropartikkelfysikk, 7,5 Sp  
 FY3402 Subatomær fysikk, 7,5 Sp  
 FY3403 Partikkelfysikk, 7,5 Sp  
 FY3070 Lys, syn, farge, 7,5 Sp  
 FY3464 Kvantefeltteori, 7,5 Sp  
 FY3104 Kvanteoptikk, 7,5 Sp

### Opplæringsdelen

PhD.studenter med bakgrunn i Studieretning for Biofysikk og medisinsk teknologi utfører sitt forskningsarbeid innen svært varierte fagfelt. Det er derfor ingen anbefalt hovedmeny med obligatoriske emner for disse PhD.studentene. PhD.studenter med grunnutdanning fra andre steder enn NTNU som ønsker å utføre sitt forskningsarbeid innenfor seksjon for Biofysikk og medisinsk teknologi, må ha en bakgrunn som noenlunde tilsvarer Studieretning for Biofysikk og medisinsk teknologi.

I sin videre yrkeskarriere vil PhD.kandidater med bakgrunn i Studieretning for Teknisk fysikk måtte regne med å komme i kontakt med et bredt spektrum av fysikkrelaterte problemer. Det er derfor viktig at alle kandidater med PhD.grad innen Teknisk fysikk har skaffet seg en bred fysikkbakgrunn som muliggjør senere fleksibilitet i fagfeltet.

For at dette skal være mulig innen knappe tidsrammer kreves for det første at PhD.studenter med grunnutdanning andre steder enn NTNU har en bakgrunn som er noenlunde tilsvarende. Konkret innebærer dette bl.a. at stoffet i følgende emner i hovedsak må være dekket av tidligere utdanning.

TFY4205 Kvantemekanikk  
 TFY4230 Statistisk fysikk  
 TFY4240 Elektromagnetisk teori

Maksimalt ett av ovennevnte emner kan inngå i dr.studentens fagopplegg.

For det andre anbefales alle PhD.studenter i forlengelsen av Studieretning for Teknisk fysikk å innarbeide i sitt fagopplegg 3 emner fra følgende hovedmeny:

Ordinære emner:

TFY4200 Optikk, VK  
 TFY4210 Anvendt kvantemekanikk  
 TFY4225 Klassisk transportteori  
 TFY4270 Klassisk feltteori  
 TFY4245 Faststoff-fysikk, VK  
 TEP4195 Klassisk mekanikk

Dr.ing.emner:

FY8300 Kvanteoptikk  
 FY8302 Faseoverganger og kritiske fenomener  
 FY8105 Symmetri i fysikken