

FAKULTET FOR KJEMI OG BIOLOGI

Fakultet for kjemi og biologi gir undervisning innen studieretningene:

Kjemisk prosesseteknologi
Uorganisk material og prosesseteknologi
Organisk kjemi
Fysikalsk kjemi
Bioteknologi/Havbruk
Materialteknologi
Teknisk elektrokjemi

Fakultetets forskningsutvalg har følgende medlemmer:

Førsteamanuensis Åse Krøkje, Botanisk institutt (leder)
Førsteamanuensis Anne Fiksdahl, Institutt for kjemi (nestleder)
Professor Kolbjørn Hagen, Institutt for kjemi
Professor Hans Jørgen Roven, Institutt for materialteknologi og elektrokjemi

Rekrutteringsgruppen oppnevner selv sine representanter

Vararepresentanter vil bli oppnevnt på et senere tidspunkt.

Generelt om dr.ing.studiet.

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

Det tas sikte på at støttefagene skal gi kandidaten en bredere faglig basis. Emner fra andre fakulteter bør derfor inngå i fagplanen. Minst en fjerdedel av emnebelastningen bør tas utenom instituttets respektive emner.

Kandidater med cand.scient (cand.real.)-eksamen må være forberedt på å ta tekniske emner som støttefag eller tilleggsfag.

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.

Fakultetet tilbyr følgende fellesemner som kan inngå som hoved- eller støttefag:
DIK0051 Transportprosesser.

Fakultet for kjemi og biologi tilbyr følgende dr.ing.emner:

Emnenr	Emnetittel	Sem	Høst				Vår				Bt	Vt	Kar
			F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			
DIK0051	TRANSPORTPROSESSER	99/00	2	1	2	3	2	1	2	3	20	4	TØ
DIK2082	VG PROSESS-SIMUL	H99	3	3		6					15	3	TE
DIK2084	VG PROSESS-SYNTSE	V01					3	3		6	15	3	TEØ
DIK2085	VG SEPARASJONSPROS	V01					3		3	6	15	3	TE
DIK2086	PAPIR MAT PÅVIR PROS	V01					4		2	6	16	3	TE
DIK2087	PAPIRMASSE PROS	H99	4	2		10					20	4	TE
DIK2089	REAKTORTEKNOLOGI	V00					3	3		6	15	3	TE
DIK2091	KRYSTALLISASJON	H99	2	2		4					10	2	TE
DIK2093	MAT MODELLTILPASSING	V00					3	3		6	15	3	TE
DIK2094	GASSRENSING	H00	3	3		6					15	3	TE
DIK2099	FASELIKEVEKTER	V00					3	1	5		12	2,5	TEØ
DIK2572	BRYTN IND EMULSJ	H00	2			6					10	2	TE
DIK2596	KATAL OMS HYDROKARB	H99	3	3		6					15	3	TE
DIK2597	ANVENDT HET KAT	H99	4	2		6					16	3	TE
DIK2598	KARAKT HET KAT	H00	3		3	6					15	3	TE
DIK2599	BINDEMIDDELTEKNOLOGI	V00					3	2		4	12	2,5	TE
DIK3010	LETTM ELEKTROLYSE 2	V00					3	2		4	12	2,5	TE
DIK3011	KARBON MATERIALTEKN	H00	2	2		6					12	2,5	TE
DIK3012	VIDERE FASTSTOFFKJ	99/00	2		3	5	2		3	5	24	5	TEØ
DIK3013	TERMOD HØYTEMP SYST	H00	4		2	8					18	4	TE
DIK3014	VIDEREG UORG KJEMI	V01					5		2	6	18	4	TE
DIK3015	SEMENTKJEMI	V00					2		2	6	12	2,5	TE
DIK3016	VIDEREG KER MATR VIT	V00					2		3	5	12	2,5	TE
DIK3030	ORG MED FARM KJEMI	V00									12	2,5	TE
DIK3031	MASSEPEK ORG KJEMI	V00					2	2	2	4	12	2,5	TE
DIK3032	FORSKN PROSJ ORG KJ	H00	2			20					24	5	TE
DIK3033	FORSKN PROSJ ORG KJ	V01							20		24	5	TE
DIK3034	ORG SYNTSE	99/00	3	2	2	5	3	2	2	5	30	6	TE
DIK3050	VIDR KJEMOMETRI	99/00	2			3				6	17	3,5	TE
DIK3051	VIDR IRREV TERMODYN	V00					2	1		5	10	2	TE
DIK3052	TERMODYNAMIKK	V01					2		3	5	12	2,5	TE
DIK3053	STAT TERMODYNAMIKK	V00					2		3	5	12	2,5	TE
DIK4091	CELLULÆR TOKSIKOLOGI	H99	3	1		5					12	2,5	TE
DIK4092	NMR FYS BOKJ BIOL	V00					3	1	1	6	14	3	TE
DIK4093	PROKARYOT MOLBIOL	H00	4			4					12	2,5	TE
DIK4095	KOMPLEKSE KARBOHYDR	H99	4	2	1	7					18	4	TE
DIK4097	MARIN BOKJEMI	H00	3	2		6					14	3	TE
DIK4099	FYS/KJEM METODER	V00					1	6		5	13	3	TEØ
DIK5010	KINETIKK ELEKTRODEPR	00/01	2	1		5	2	1		5	20	4	TE
DIK5011	ELEKTROKJEM KORROSJ	99/00	2		1	3	2		1	5	18	4	TE
DIK5012	HALVLEDER-ELEKTROKJ	00/01	2		1	3	2		1	3	16	3,5	TE
DIK5013	LETTM ELEKTROLYSE 1	H99	4	2		6					16	3,5	TE
DIK5014	ELEKTROKJEM ENERGI	00/01	2		1	2	2		1	5	17	3,5	TE
DIK5015	OVERFLATETEKNOLOGI	00/01	3						4	4	14	3	TEØ
DIK5050	VIDR KJEM METALLURGI	V00					3		2	4	12	2,5	TEØ
DIK5051	REDUKSJONSSMELTING	V00					3		2	4	12	2,5	TE
DIK5052	VG RAFFINERINGSMET	V00					2		2	4	10	2	TE
DIK5053	PLASMATEKNIKK	V00					3		2	4	12	2,5	TE
DIK5054	HERDING AV METALLER	H00	2	2		6					12	2,5	TE
DIK5055	DISLOK PLAST BEARB	V01					2		2	4	10	2	TE
DIK5056	FASETRANSF METALLER	V01					2	2		6	12	2,5	TE
DIK5057	REKRYST OG TEKSTUR	V00					2		2	3	9	2	TE
DIK5058	METALL MODELL SVEIS	H99	3		3	4					13	2,5	TEØ
DIK5059	JERN STÅL METALLURGI	V00					3		3	4	13	2,5	TEØ
DIK5060	ELEKTRONMIKROSKOPI	V00					2	2		6	12	2,5	TE
DIK5061	UTMATTING AV METALL	H99	4		4						12	2,5	TEØ
DIK5062	SKADEANALYSE	V01					2	2		4	10	2	TEØ
DIK5063	VG STØPERIMETALLURGI	H00	2		3	3					10	2	TE
DIK5064	MET REAKSJONSKINETIK	H00	2		2	3					9	2	TE

V er våsemester.

H er høstsemester.

Eksempel på studieopplegg:

Fakultet for kjemi og biologi

Vitenskapelig avhandling - tittel:

Reaktivitet av anode råmaterialer og anoder for fremstilling av aluminium

Hovedfagsbetegnelse:

Uorganisk kjemi

Emneopplegg for hoved- og støttefag:

Emnenr	Emnetittel	Emne- type	H/S	Uketimer				Vt
				F	Øu	Øs	D	
DIK5013	LETTMET.ELEKTROLYSE 1	DR	H	4	2		6	3,5
DIK5014	LETTMET.ELEKTROLYSE 2	DR	H	3	2		4	2,5
DIK3012	VID FASTSTOFF KJEMI	DR	H	4		6	10	5,0
DIK3011	KARBONTEKNOLOGI	DR	H	2	2		6	2,5
53546	ELEKTROKJ KINETIKK	ORD	S	3	3	2	2	2,5
51542	KJEMOMETRI	ORD	S	3	4		2	2,5
75551	STAT FORSØKSPLANL.	ORD	S	3	1	1		1,5
	SAMLET TIMETALL:							
	HOVEDFAG			13	6	6	26	13,5
	STØTTEFAG			9	8	1	4	6,5
	HOVED- OG STØTTEFAG			22	14	7	30	20

Følgende typebetegnelser skal brukes:

DR for dr.ing.emner

ORD for emner fra NTNUs ordinære studieplan for sivilarkitekt- og sivilingeniørstudiet

LS for emner som tas som ledet selvstudium og som ikke er oppført i NTNUs studieplaner

EKS for emner som tas ved eksterne institusjoner

EEU for etterutdanningskurs

INSTITUTT FOR KJEMISK PROSESSTEKNOLOGI

Professor Arvid T. Berge

Professor Edd A. Blekkan

Professor Torbjørn Helle

Professor Terje Hertzberg

Professor Anders Holmen

Professor Kristian Lien

Professor Jørgen Løvland

Professor Preben C. Mørk

Professor Norvald Nesse

Professor Sigurd Skogestad

Professor Hallvard Svendsen

Professor Gunnar Thorsen

Professor II Peder Kleppe

Professor II Odd A. Rokstad

Professor II Erling Rytter

Professor II Knut P. Kringstad

Førsteamanuensis De Chen

Førsteamanuensis Egil Haanæs

Førsteamanuensis Hugo A. Jakobsen

Førsteamanuensis Størker T. Moe

Avhandling

Avhandlingen bør være innenfor ett av følgende forskningsområder:

Petrokjemi og katalyse

- Katalytisk og termisk cracking av hydrokarboner
- Prosesser basert på karbonmonoksid og hydrogen samt prosesser for direkte konvertering av naturgass
- Prosesser for oppgradering av oljefraksjoner til drivstoff
- Katalytisk oksidasjon
- Deaktivering av katalysatorer
- Innen heterogen katalyse arbeides det med undersøkelser over porefordeling og spesifikk overflate av faste katalysatorer. Sammenheng mellom struktur og aktivitet blir studert. Adsorberte overflatekomplekser blir studert in situ ved FTIR. I samarbeid med Institutt for fysikalsk elektronikk

og Institutt for fysikk blir overflatespektroskopiske metoder som ESCA (XPS), AES, SIMS og STM (Scanning Tunneling Microscopy) benyttet til å studere heterogene katalysatorer

- Arbeidsområder innen homogen katalyse innbefatter bl.a. studier og anvendelse av metallorganiske forbindelser. Videre studeres effekt av løsningsmidler på hastighet av reaksjoner

Polymerkjemi og teknologi

- Emulsjons-, suspensjons- og dispersjonspolymerisasjon, - med kinetiske og mikroskopiske undersøkelser over partikkeldannelse og fordeling, karakterisering av morfologi og kolloidkjemiske egenskaper
- Monodisperse polymerpartikler, - fremstilling, karakterisering og anvendelse
- Bindemiddeldispersjoner, - fremstilling og bruksegenskaper
- Trinnpolymerisasjon, - vesentlig amino- og fenolharpikser samt alkydharpikser
- Emulsjoner og dispersjoner, - fremstilling og karakterisering
- Polymerisasjon av olefiner ved metallorganisk katalyse, - spesielt av eten og propen ved bruk av metallocenkatalysatorer. Kinetikk og karakterisering ved homo- og kopolymerisasjon

Prosess-systemteknikk

- Simulering av statiske og dynamiske forhold i prosessanlegg
- Prosess-syntese (systematisk prosessdesign)
- Kunnskapsbaserte systemer, hjelpemidler for analyse og design
- 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

Reaktorteknologi

- Bruk av tradisjonelle og mer fundamentale reaktormodeller for simulering, optimalisering og design av ulike reaktortyper
- Utvikling av fundamental fluid-dynamiske (CFD) modeller for detaljerte analyser av strømningsfenomener i kjemiske reaktorer
- Utvikling av måleteknikker og eksperimentstudier av strømning i flerfase reagerende systemer
- Analyse av interaksjon mellom strømningsrelaterte variable, kinetikk og masse- og varmeoverføring

Separasjonsteknologi

- Gassrensing, spesielt med vekt på kjemisk absorpsjon
- Separasjonsteknologi for salter og metallprodukter
- Rensing av industrielle avløpsvann ved væske-væske ekstraksjon
- Krystallisasjon
- Termodynamikk i prosessberegninger; Fase- og reaksjonslikevekter
- Måling og modellering av fase likevekter
- Membranteknikk

Treforedlingsteknologi

- Karakterisering av reaksjoner og reaksjonsprodukter ved miljøvennlige prosessforløp
- Modifiserte koke- og blekeprosesser for høyutbyttmasser
- 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.

Dr.ing.emner ved Institutt for kjemisk prosesssteknologi

Emnenr	Emnetittel	Sem	Høst				Vår				Bt	Vt	Kar
			F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			
DIK2082	VG PROSESS-SIMUL	H99	3	3		6				15	3	TE	
DIK2084	VG PROSESS-SYNTSE	V01					3	3		6	15	3	TEØ
DIK2085	VG SEPARASJONSPROS	V01					3		3	6	15	3	TE
DIK2086	PAPIR MAT PÅVIR PROS	V01					4		2	6	16	3	TE
DIK2087	PAPIRMASSE PROS	H99	4	2		10					20	4	TE
DIK2089	REAKTORTEKNOLOGI	V00					3	3		6	15	3	TE
DIK2091	KRYSTALLISASJON	H99	2	2		4					10	2	TE
DIK2093	MAT MODELLTILPASSING	V00					3	3		6	15	3	TE
DIK2094	GASSRENSING	H00	3	3		6					15	3	TE
DIK2099	FASELIKEVEKTER	V00					3	1	5		12	2,5	TEØ
DIK2572	BRYTN IND EMULSJ	H00	2			6					10	2	TE
DIK2596	KATAL OMS HYDROKARB	H99	3	3		6					15	3	TE
DIK2597	ANVENDT HET KAT	H99	4	2		6					16	3	TE
DIK2598	KARAKT HET KAT	H00	3		3	6					15	3	TE
DIK2599	BINDEMIDDELTEKNOLOGI	V00					3	2		4	12	2,5	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 organisering i fire seksjoner:

Seksjon for uorganisk material og prosessteknologi

Professor Mari-Ann Einarsrud

Professor Tor Grande

Professor Jan L. Holm

Professor Martin Ystenes

Professor Terje Østvold

Professor Harald A. Øye

Professor II Stein Julsrud

Professor II Halvor Kvande

Professor II Morten Sørlie

Førsteamanuensis Dagfinn Bratland

Førsteamanuensis Kjell Wiik

Seksjon for fysikalsk kjemi

Professor Jon Brunvoll

Professor Bjørn Hafskjold

Professor Signe Kjelstrup

Professor II Harald A. Martens

Seksjon for organisk kjemi

Professor Jan Bakke

Professor Per Carlsen

Professor II Derek J. Chadwich

Førsteamanuensis Anne Fiksdahl

Førsteamanuensis Helge Kjosen

Førsteamanuensis Eva H. Mørkved

Seksjon Rosenberg

Professor Thorleif Anthonsen

Professor Kolbjørn Hagen

Professor Jostein Krane

Professor Torbjørn Ljones

Professor David Nicholson

Professor Knut Schrøder

Professor Eiliv Steinnes

Professor Reidar Stølevik

Førsteamanuensis Florinel Banica
Førsteamanuensis Trond Peder Flaten
Førsteamanuensis Lise Kvittingen
Førsteamanuensis Vassilia Partali
Førsteamanuensis Astrid Lund Ramstad
Førsteamanuensis Rudolf Schmid

Seksjon for uorganisk material og prosessteknologi

Avhandling

Avhandlingen bør være innenfor instituttets forskningsområder. Ved større forskningsprosjekt (for eksempel i samarbeid med SINTEF Materialteknologi/kjemi eller Universitetet i Oslo) bør emne for avhandlingen velges slik at arbeidet danner en selvstendig enhet. Avhandlingen kan være innenfor disse forskningsområder:

Lettmetallframstilling

- Smelteelektrolytisk fremstilling av Al og Mg
- Karbonmaterialer
- Ildfaste materialer og keramiske sideforingsmaterialer

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

Seksjon for organisk kjemi

Avhandling:

Avhandlingen bør være innenfor ett av disse forskningsområder:

Syntetisk organisk kjemi

- Farmasøytisk organisk kjemi, herunder optisk aktive produkter og mellomprodukter
- Polymerkjemi (ledende polymere)
- Heterocyklisk kjemi
- Totalsyntese

Fysikalsk organisk kjemi

- Oksidasjonsreaksjoner
- Termiske omleiringsreaksjoner
- Konformasjonsforhold hos fleksible molekyler

Analytisk organisk kjemi

- Spektroskopi

- Kromatografi

Seksjon for fysikalsk kjemi

Termodynamikk

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.

Aktuelle emner er:

- Blandingers termodynamikk med anvendelse av modeller og statistisk termodynamiske beregninger
- Transportprosesser i væsker og faste stoffer, termopotensialer, teoretisk irreversibel termodynamikk

Kjemometri

Matematiske og statistiske metoder for å få relevant og pålitelig informasjon fra måldata. Aktiviteten fokuserer på anvendt informatikk og multivariabel modellering i kjemi:

- 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 informatikk, matematikk og statistikk rettet mot kjemiske anvendelser og kjemisk tenkning
- Kvalimetri: Tverrfaglig definisjon og måling av kvalitet

Hovedfag

Hovedfag ved instituttet er uorganisk kjemi, organisk kjemi og fysikalsk kjemi. For hovedfag uorganisk kjemi kan hovedfagspensum variere fra hovedvekt på teknologiske fag til mer teoretiske fag. Både støtte- og hovedfag kan tas fra andre institutt eller fakultet. 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 dr.ing.emne DIK3051 Videregående irreversibel termodynamikk og enten dr.ing.emne DIK3052 Termodynamikk for hydrokarbonblandinger eller dr.ing.emne DIK3053 Statistisk termodynamikk og regnemaskinsimuleringer.

Kjemometri:

Hovedfaget inneholder som obligatorisk del dr.ing.emne DIK3050 Videregående kjemometri.

Seksjon for uorganisk material- og prosessteknologi

Emnenr	Emnetittel	Sem	Høst				Vår				Bt	Vt	Kar
			F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			
DIK3010	LETTM ELEKTROLYSE 2	V00					3	2		4	12	2,5	TE
DIK3011	KARBON MATERIALTEKN	H00	2	2		6					12	2,5	TE
DIK3012	VIDERE FASTSTOFFKJ	99/00	2		3	5	2		3	5	24	5	TEØ
DIK3013	TERMOD HØYTEMP SYST	H00	4		2	8					18	4	TE
DIK3014	VIDEREG UORG KJEMI	V01					5	2	6		18	4	TE
DIK3015	SEMENTKJEMI	V00					2	2	6		12	2,5	TE
DIK3016	VIDEREG KER MATR VIT	V00					2	3	5		12	2,5	TE

*) Emnet DIK3015 Sementkjemi er også egnet for studenter ved Fakultet for bygg- og miljøteknikk.

Seksjon for organisk kjemi

Emnenr	Emnetittel	Sem	Høst				Vår				Bt	Vt	Kar
			F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			
DIK3030	ORG MED FARM KJEMI	V00									12	2,5	TE
DIK3031	MASSESPEK ORG KJEMI	V00					2	2	2	4	12	2,5	TE
DIK3032	FORSKN PROSJ ORG KJ	H00	2		20						24	5	TE
DIK3033	FORSKN PROSJ ORG KJ	V01					2		20		24	5	TE
DIK3034	ORG SYNTSE	99/00	3	2	2	5	3	2	2	5	30	6	TE

Seksjon for organisk kjemi

Emnenr	Emnetittel	Sem	Høst				Vår				Bt	Vt	Kar
			F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			
DIK3050	VIDR KJEMOMETRI	99/00	2			3	2			6	17	3,5	TE
DIK3051	VIDR IRREV TERMODYN	V00					2	1		5	10	2	TE
DIK3052	TERMODYNAMIKK	V01					2		3	5	12	2,5	TE
DIK3053	STAT TERMODYNAMIKK	V00					2		3	5	12	2,5	TE

*) Emnet 51508 er en forutsetning for å ta emnet DIK3051.

INSTITUTT FOR BIOTEKNOLOGI

Professor Hans Grasdalen
 Professor David W. Levine
 Professor Sverre Myklestad
 Professor Terence J. Painter
 Professor Gudmund Skjåk-Bræk
 Professor Olav Smidsrød
 Professor Arne Strøm
 Professor Svein Valla
 Professor Kjetill Østgaard
 Professor Il Åge Haugen
 Førsteamanuensis Turid Rustad

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

- Nye eksperimentelle metoder er for karakterisering av polysakkarider
- Bestemmelse av konformasjon av biopolymere i løsning og betydning for biologiske og teknologiske egenskaper
- Nye biomedisinske anvendelser av polysakkarider
- Enzymatisk, kjemisk og fysikalsk modifisering av polysakkarider
- Vekselvirkning mellom polysakkarider og ioner, enzymer, antistoffer m.m.
- Alginatbasert kapselteknologi for behandling av diabetes
- Biopolymer engineering
- Gelingsmekanismer/gelteknologi for behandling av diabetes

Marin biokjemi/Havbruk

- Metabolisme av beta-1,3-glukaner i marine diatomeer
- Produksjon av startfôr til kveiteyngel og tilvenning til fôret
- Ekstracellulær produksjon av planteplankton

Molekylærgenetikk/mikrobiologi

- Studier av mekanismen for plasmidreplikasjon og konstruksjon av kloningsvektorer
- Genetisk analyse av antibiotikaproduksjon i *Streptomyces*
- Studier av molekylære mekanismer for cellulær osmoregulering

Biokjemiteknikk

- Produksjon av sekundære metabolitter i *Streptomyces*
- Produksjon av C-5 epimerase
- Mikrobiologiske aspekter av næringsmiddelteknologi
- Tørking av melkesyrebakterier

Næringsmiddelkjemi

- Tekstur i fisk

Miljøbioteknologi

- Fermentering av marin biomasse
- Gel-immobilisering for biologisk vannrensing
- Biopolymere i biofilm- og fnokkdannelse
- Bioemulgering og mikrobiell nedbrytning av olje

Dr.ing.emner ved Institutt for bioteknologi

Emnenr	Emnetittel	Sem	Høst				Vår				Bt	Vt	Kar
			F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			
DIK4091	CELLULÆR TOKSIKOLOGI	H99	3	1		5				12	2,5	TE	
DIK4092	NMR FYS BIOKJ BIOL	V00					3	1	1	6	14	3	TE
DIK4093	PROKARYOT MOLBIOL	H00	4			4				12	2,5	TE	
DIK4095	KOMPLEKSE KARBOHYDR	H99	4	2	1	7				18	4	TE	
DIK4097	MARIN BIOKJEMI	H00	3	2		6				14	3	TE	
DIK4099	FYS/KJEM METODER	V00					1	6		5	13	3	TEØ

INSTITUTT FOR MATERIALTEKNOLOGI OG ELEKTROKJEMI

Professor Lars Arnberg (Metallurgi)
 Professor Jon Arne Bakken (Prosessmetallurgi)
 Professor Thorvald A. Engh (Prosessmetallurgi)
 Professor Øystein Grong (Metallurgi)
 Professor Georg Hagen (Elektrokjemi)

Professor Knut Marthinsen (Fysikalsk metallurgi)
 Professor Erik Nes (Fysikalsk metallurgi)
 Professor Kemal Nisancioglu (Elektrokjemi)
 Professor Sverre Olsen (Prosessmetallurgi)
 Professor Hans J. Roven (Fysikalsk metallurgi)
 Professor Nils Ryum (Fysikalsk metallurgi)
 Professor Jan K. Solberg (Fysikalsk metallurgi)
 Professor Åsmund Sterten (Elektrokjemi)
 Professor Jomar Thonstad (Elektrokjemi)
 Professor Reidar Tunold (Elektrokjemi)
 Professor Johan Kr. Tuset (Prosessmetallurgi)
 Professor II Jarle Hjelen (Metallurgi)
 Professor II Tor Lindstad (Prosessmetallurgi)
 Professor II Hallvard Tveit (Prosessmetallurgi)
 Professor II Rolf Ødegård (Elektrokjemi)

Avhandling

Emne for avhandlingen velges innen ett av instituttets tre hovedområder:

- I. Prosessmetallurgi med metallurgiteknikk
- II. Fysikalsk metallurgi
- III. Elektrokjemi

Innen disse hovedområder foregår f.t. forskningsvirksomhet ved instituttet. Det legges vekt på utstrakt bruk av informasjonsteknologi (IT) i alle sammenhenger og bl.a. på følgende felter:

I. Prosessmetallurgi

- Matematisk modellering og simulering
- 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 slaggsmelter
 - e) Kinetikk ved gassreduksjon av oksyden

Studier av metallurgiske smelte- og raffineringreaktorer

- a) for spylegassbehandling
- b) filtrering
- c) mekanisk omrøring

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

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 forsøkteknikk 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 og stål
- Karakterisering av metaller og legeringers mekaniske egenskaper
- Rekrystallisering og teksturutvikling i forbindelse med plastisk bearbeiding

- Karakterisering av størkningsprosessen, generelt eller ved hurtig størkning
- Metall-fysiske aspekter ved utmatting
- Sveising av stål og aluminium, herunder desoksydasjonsreaksjoner, faseformasjoner, utfelling/oppløsning-kinetikk, hydrogensprøhet, relasjoner mellom mikrostruktur og mekaniske egenskaper, samt temperaturfordeling.

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
- Elektrokatalyse

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 materialteknikk

Hovedtemaer innenfor dette området er korrosjon, overflateteknikk 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:

- Brenselcelleteknologi
- Fastoksidceller, polymerelektrolytter
- Hydrogen som energibærer
- Foelektrokjemi
- Batteriteknikk, hydridbatterier

Hovedfag

Hovedfagets pensum tilpasses emnevalget for avhandlingen og settes sammen etter drøftelser med hovedfaglærer. I de fleste tilfeller vil størstedelen av hovedfagspensum kunne dekkes av dr.ing.emner eller emner fra sivilingeniørstudiets 2. del. I resten av pensum forutsettes den nødvendige pensummengde dekket av ledet selvstudium. Med det kurstilbud som eksisterer vil ledet selvstudium hovedsakelig dekke følgende tilfeller:

- Emneområder som helt eller delvis er av tverrfaglig karakter, der en fullstendig dekning av området ved selvstendige kurs ville sprengte rammen for den totale belastning. Eksempler på dette kan være:
 - Råstoff-foredling, omfattende malmer, mineraler reduksjonsmidler, herunder prosesser for agglomerering, røsting, pyrolyse og reduksjon.
 - Tilvirkningsprosessen, omfattende metallurgiske aspekter ved støping, kald- og varmforming, varmebehandling, sveising m.v.

- Emneområder som er så spesialiserte at det ikke gis noe direkte emne tilbud som dekker det ønskede pensum. Her kan en tenke seg et utall av eksempler, og utvalget må også her bli noe tilfeldig:
- Spesielle prosesser eller prosessdeler innen ekstrativ prosess-metallurgi eller raffinering-metallurgi.
- Detaljerte stoff- og likevektskunnskap samt målemetoder innen kjemiske metallurgiske emner.
- Fysikalsk metallurgiske egenskaper hos og krav til metaller og legeringer for spesielle anvendelser.
- Elektrolyse
- Elektrokjemiteknikk
- Elektrokjemisk materialteknikk
- Elektrokjemisk energiteknikk
- Tetting av kunnskapsmessige "hull" i det øvrige hovedfagsopplegg.

Det ventes at spredningen i hovedfagets og spesielt i støttfagets studieopplegg vil være stor og avhengig av de forskjellige emner for avhandlingen.

Betegnelse på hovedfag:

Fysikalsk metallurgi
 Prosessmetallurgi
 Elektrokjemi

Dr.ing.emner ved Institutt for materialteknologi og elektrokjemi

Emnenr	Emnetittel	Sem	Høst				Vår				Bt	Vt	Kar
			F	Øu	Øs	D	F	Øu	Øs	D			
DIK5010	KINETIKK ELEKTRODEPR	00/01	2	1		5	2	1		5	20	4	TE
DIK5011	ELEKTROKJEM KORROSIJ	99/00	2		1	3	2		1	5	18	4	TE
DIK5012	HALVLEDER-ELEKTROKJ	00/01	2		1	3	2		1	3	16	3,5	TE
DIK5013	LETTM ELEKTROLYSE 1	H99	4	2		6					16	3,5	TE
DIK5014	ELEKTROKJEM ENERGI	00/01	2		1	2	2		1	5	17	3,5	TE
DIK5015	OVERFLATETEKNOLOGI	00/01	3						4	4	14	3	TEØ
DIK5050	VIDR KJEM METALLURGI	V00					3		2	4	12	2,5	TEØ
DIK5051	REDUKSJONSSMELTING	V00					3		2	4	12	2,5	TE
DIK5052	VG RAFFINERINGSMET	V00					2		2	4	10	2	TE
DIK5053	PLASMA TEKNIKK	V00					3		2	4	12	2,5	TE
DIK5054	HERDING AV METALLER	H00	2	2		6					12	2,5	TE
DIK5055	DISLØK PLAST BEARB	V01					2		2	4	10	2	TE
DIK5056	FASETRANSF METALLER	V01					2	2		6	12	2,5	TE
DIK5057	REKRYST OG TEKSTUR	V00					2		2	3	9	2	TE
DIK5058	METALL MODELL SVEIS	H99	3		3	4					13	2,5	TEØ
DIK5059	JERN STÅL METALLURGI	V00					3		3	4	13	2,5	TEØ
DIK5060	ELEKTRONMIKROSKOPI	V00					2	2		6	12	2,5	TE
DIK5061	UTMATTING AV METALL	H99	4		4						12	2,5	TEØ
DIK5062	SKADEANALYSE	V01					2	2		4	10	2	TEØ
DIK5063	VG STØPERIMETALLURGI	H00	2		3	3					10	2	TE
DIK5064	MET REAKSJONSKINETIK	H00	2		2	3					9	2	TE