

## K. KJEMI OG BIOLOGI

### Institutt for kjemisk prosesseteknologi

#### SIK20AA KAT I ENERGI/MILJØ Katalyse i energi og miljøsammenheng

Faglærer: Professor Anders Holmen  
Uketimer: 1,25Vt  
Tid: Etter avtale.

**Forutsetning:** SIK2060 Reaksjonskinetikk og katalyse eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Katalyse har en betydelig anvendelse innenfor områder som miljøteknologi og energiproduksjon. Innenfor miljøteknologi spiller katalyse en stadig viktigere rolle. Dette gjelder ikke bare ved fjerning av uønskede forbindelser som NO<sub>x</sub>, svovel etc., men også når det gjelder utviklingen av mer selektive prosesser. Emnet er ment å gi det detaljerte grunnlaget for katalytiske prosesser for rensing av eksosgasser (NO<sub>x</sub>, CO, uforbrente hydrokarboner etc.). Innenfor energiproduksjon fokuseres det på katalytisk forbrenning og framstilling av H<sub>2</sub> samt katalyse/reakorteknologi i forbindelse med brenselcelleteknologi og utnyttelse av solenergi. Katalyse rettet mot rene og selektive prosesser vil også inngå som en viktig del av kurset.

**Undervisningsform:** Seminarer, selvstudium og øvinger/prosjektarbeid med presentasjon.

**Kursmaterieill:** Artikler og utdrag fra lærebøker. Oppgis ved kursstart.

#### SIK20AB OLJE/GASSFØREDLING Olje og gassforedling

Faglærer: Professor Edd A. Blekkan  
Uketimer: 1,25Vt  
Tid: Etter avtale.

**Forutsetning:** SIK2060 Reaksjonskinetikk og katalyse og SIK2057 Petrokjemi og oljeraffinerings eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Modulen omfatter sentrale prosesser for foredling av råolje og naturgass til kjemiske produkter og miljøvennlige drivstoffer. Det legges vekt på grunnleggende forståelse av kjemi, katalyse og reaktordesign. Emner: Syntesegassframstilling. Omsetning av syntesegass til metanol, ammoniakk, drivstoffer. Oktanprosesser. Hydrogenbehandling av oljefraksjoner. Oppgradering av tunge fraksjoner (katalytisk og termisk kjemi).

**Undervisningsform:** Seminarer, selvstudium, øvinger/prosjektarbeid med presentasjon.

**Kursmaterieill:** Artikler og utdrag fra lærebøker. Oppgis ved kursstart.

#### SIK20AC MOD AV KAT REAKSJON Modellering av katalytiske reaksjoner

Faglærer: Førsteamanuensis De Chen  
Uketimer: 1,25Vt  
Tid: Etter avtale.

**Forutsetning:** SIK2060 Reaksjonskinetikk og katalyse.

**Innhold:** Mikrokinetisk modellering, katalysatordesign, elementærtrinn i katalyse. Teoretisk estimering av hastighetskonstanter, kollisjonsteori, "transition state"-teori, BOC (bond order conservation) teori. Diffusjon og reaksjon i porøse katalysatorer, kinetikk for koksdannelse og deaktivering, perkolasjonsteori og Monte-Carlo simulering. Introduksjon til Matlab.

**Undervisningsform:** Seminarer, selvstudium, øvinger/prosjektarbeid med presentasjon.

**Kursmaterieill:** Artikler og utdrag fra lærebøker. Oppgis ved kursstart.

#### SIK20AD KINETIKK/TERMODYN Kinetikk og termodynamikk

Faglærer: Professor Arvid Berge  
Uketimer: 1,25Vt  
Tid: Etter avtale.

**Forutsetning:** SIK2043 Polymerkjemi 1 eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Det gis en utdyping av kinetiske og mekanistiske problemstillinger knyttet til fri radikal kopolymerisasjon samt emulsjonspolymerisasjon i enkle monomer-systemer. Videre behandles termodynamikk for polymere løsninger med beskrivelse av fenomener som svelling og fase-separasjon.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.

**Kursmaterieill:** Trykte hefter/kompendier, øvingshefte med løsninger.

**SIK20AE POLYOLEFINER**  
**Polyolefiner**

Faglærer: Professor II Erling Rytter

Uketimer: 1,25Vt

Tid: Etter avtale.

**Forutsetning:** SIK2043 Polymerkjemi 1 eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Metallorganisk katalyse, Ziegler-Natta, metallocener, kinetikk, mekanismer, beskrivelse av kommersielle reaktorer og prosesser inklusive modellering/simulering, fysikalske egenskaper, spesialprodukter.

**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger. Gruppeoppgaver inklusiv øvinger og EDB-baserte simuleringer er obligatoriske.

**Kursmaterieill:** Spesialhefter/kompendium.

**SIK20AF LITTERATURSTUDIUM**  
**Litteraturstudium i polymerkjemi**

Faglærer: Professor Arvid Berge, Professor II Erling Rytter

Koordinator: Professor Arvid Berge

Uketimer: 1,25Vt

Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Studenten skal i samråd med faglærer på en mest mulig selvstendig måte utarbeide en trykt litteraturred rapport om aktuelle, nye felter. Dette kan være tverrfaglige felter f.eks. rettet mot bruk av polymerer innen elektronikk og medisin, eller det kan gjelde spesialinteresser som studenten måtte ha, men som ikke blir generelt foerlest.

**Undervisningsform:** Selvstudium, kommunisjoner.

**SIK20AG IND KOLLOIDKJEMI**  
**Industriell kolloidkjemi**

Faglærer: Professor II Johan Sjøblom

Uketimer: 1,25Vt

Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Framstilling av monodisperse uorganiske Si- eller Ti-baserte partikler, og filmer for anvendelse i industriell sammenheng. Stabilitetskriterier for faste partikelsuspensjoner. Karakterisering gjennom moderne overflate- og kolloidkemisk instrumentering.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og selvstudium.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved kursets begynnelse.

**SIK20AH PROSESSREGULERING VK**  
**Prosessregulering, videregående kurs**

Faglærer: Professor Sigurd Skogestad, Professor Morten Hovd

Koordinator: Professor Sigurd Skogestad

Uketimer: 1,25Vt

Tid: Etter avtale.

**Mål:** Delemnet undervises i samarbeid mellom instituttene Teknisk kybernetikk og Kjemisk prosesssteknologi.

**Innhold:** Valg av reguleringsstrukturer for store prosessanlegg. Regulerbarhetsanalyse og koblingen mellom prosessutforming og regulering. Bruk av modellbasert regulering i prosessindustrien.

**Undervisningsform:** Kollokvier.

**Kursmaterieill:** Kopi fra tidsskriftartikler.

**SIK20AI      PROSESS-SIMULER VK**  
**Prosess-simulering, videregående kurs**

Faglærer: Professor Terje Hertzberg  
 Uketimer: 1,25Vt  
 Tid: Etter avtale.

**Forutsetning:** Grunnleggende kunnskaper i kjemiteknikk, numeriske metoder og helst SIK2047 Kjemiske prosessers dynamikk og optimalisering eller tilsvarende emne.

**Innhold:** Modulen utgjør pensumdelen av dr.ing.-emnet DIK2082.

**Undervisningsform:** Kollokvier etter avtale med faglærer.

**Kursmaterieill:** L.T. Biegler, L.E: Grossmann and A.N. Westerberg: Systematic Methods of Chemical Process Design, Prentice Hall, 1997 og utleverte notater.

**SIK20AJ      REAKTORMODELLERING**  
**Reaktormodellering**

Faglærer: Førsteamanuensis Hugo A. Jakobsen  
 Uketimer: 1,25Vt  
 Tid: Etter avtale.

**Forutsetning:** SIK2063 Transportprosesser, SIK2053 Reaktorteknologi, SIK3035 Anvendt termodynamikk, og SIO1054 Numeriske metoder m/datalab. eller tilsvarende emne.

**Innhold:** Vi tar sikte på å utdype studentenes grunnleggende forståelse av transportprosesser for masse, varme og bevegelsesmengde for derved å gjøre dem i stand til å utvikle realistiske modeller for ulike typer reaktorer. Koplingen mellom termodynamikk, kinetikk, masse- og varmetransportprosesser og strømming vil bli diskutert. Kurset inkluderer en introduksjon til numeriske metoder som blir brukt for å løse reaktormodeller hvor detaljer i beskrivelsen av strømningsforhold er spesielt viktige.

**Undervisningsform:** Kollokvier etter avtale med faglærer.

**Kursmaterieill:** Kompendium og utleverte notater.

**SIK20AK      GASSRENSING**  
**Gassrensing**

Faglærer: Professor Norvald Nesse, Professor NN  
 Koordinator: Professor Norvald Nesse  
 Uketimer: 1,25Vt  
 Tid: Etter avtale.

**Mål:** Studentene skal etter kurset kunne prosjektere anlegg for de mest vanlige gassrenseprosesser, med basis i kombinasjon av innledende hydrauliske beregninger, og endelig dimensjonering ved hjelp av relevante data for masseoverføring, termodynamikk og kinetikk.

**Forutsetning:** Bygger på emnene SIK2005 Strømming og transportprosesser, SIK2010 Separasjonsteknikk, SIK2015 Kjemisk reaksjonskinetikk og SIK2063 Transportprosesser eller tilsvarende kunnskaper.

**Innhold:** Hydraulisk beregning av platetårn og pakkede tårn. Beregning og modellering av masseoverføringshastigheter og tårnhøyder for både fysikalske og kjemiske systemer. Prosesser som behandles vil være fjerning av CO<sub>2</sub> og H<sub>2</sub>S fra naturgass, tørking av naturgass og fjerning av f.eks. CO<sub>2</sub>, HF og SO<sub>2</sub> fra fyrgasser.

**Undervisningsform:** Forelesninger, øvinger og selvstudium.

**Kursmaterieill:** O. Levenspiel: The Chemical Reactor Omnibook. OSU Bookstores Inc., Corvallis, Oregon 1989, selected topics.

G. Astarita et al.: Gas Treating with Chemical Solvents, John Wiley 1983, selected topics.

R.F. Strigle: Packed Tower Design and Applications, 2. ed., Gulf Publishing Company, Houston, London. ISBN D-88415-179-4.

R. Billet: Packed Towers in Processing and Environmental Technology, VGH Verlagsgesellschaft 1995. ISBN 3-527-28616-0.

O. Erga: Absorption Processes. Kompendium. Utvalgte artikler.

**SIK20AL      MEMBRANSEP/ADSORP**  
**Membranseparasjon og adsorpsjon**

Faglærer: Professor Norvald Nesse  
 Uketimer: 1,25Vt  
 Tid: Etter avtale.

**Mål:** Å gi basiskunnskaper innen fagfeltet som grunnlag for fordypning i praktisk anvendelse av membranseparasjon eller adsorpsjonsteknikker.

**Innhold:** Modulen vil i hovedsak omhandle trykkdrevet membranseparasjon i væske- og gassystemer, men også områder som dialyse og elektrolyse behandles kort. Delemer er transportmekanismer, membrantyper og deres framstilling og egenskaper, moduler og anlegg. Videre behandles de viktigste problemene som er konsentrasjonspolarisasjon og "fouling" (tilskitning av membranen) og metoder til å redusere virkningen av disse. Mange effekter i forbindelse med adsorpsjon er svært lik dem man finner for membraner: Bindemekanismer til overflaten, adsorpsjonslikevekter, porestruktur og transport i porene. Dette danner grunnlaget for den regelmessige behandlingen og tekniske utformingene av separasjonsanlegg basert på selektiv adsorpsjon.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier og selvstudier etter avtale med faglærer.

**Kursmaterieill:** Marcel Bulder: Basic Principles of Membrane Technology, Kluwer Academic Publishers, 2nd ed., 1996. Utdelt materiale.

**SIK20AM      KRYSTALLISASJON**  
**Krystallisasjon**

Faglærer: Professor Gunnar Thorsen, Professor II Dick Malthe-Sørensen  
 Koordinator: Professor Gunnar Thorsen  
 Uketimer: 1,25Vt  
 Tid: Etter avtale.

**Mål:** Emnemodulen tar sikte på en fordypning innen industrielle anvendelser hvor det legges vekt på krystallisatorenes oppbygging i praksis og anvendelsesområder med eksempler innen den løpende produksjon.

**Innhold:** Generell krystallisasjonsteori: overmetning/fasediagrammer, metastabilitet, kjernedannelse, clusterdannelse/kim, kritiske størrelser, primær og sekundær, krystallvekst, termodynamiske aspekter. Krystalldannelse: enhetsceller, forskjellige krystalltyper, morfologi, polymorfi. Kjernedannelse og krystallvekst kinetikk: kjernedannelse, termodynamisk betraktning, G for stoff i fast fase og stoff i løsning, kjemisk potensial/overmetning, beregningsgrunnlag for kjernedannelseshastigheten, kjernedannelseshastighet som funksjon av overmetning, enkel måling av kjernedannelse, sammenheng med Arrhenius funksjonen krystallvekst, forskjellige typer krystallvekst, krystallvekstmodeller som spiralvekst, multiple vekstpunkter. Populasjonsbalansen: generell introduksjon for anvendelse i partikkelsystemer.

**Undervisningsform:** Kollokvier og selvstudium etter avtale med faglærer.

**Kursmaterieill:** Utvalgte kapitler fra sentrale tekster.

**SIK20AN      PAPIRMASSE**  
**Papirmasse: Grunnlag, egenskaper og framstilling**

Faglærer: Førsteamanuensis Størker T. Moe  
 Uketimer: 1,25Vt  
 Tid: Etter avtale.

**Forutsetning:** SIK2040 Treforedling, grunnkurs.

**Innhold:** Prosjektet tar sikte på å gi studentene innsikt i grunnlaget for papirmasseframstilling fra ved, de mekaniske og kjemiske prosessene som utnyttes ved framstillingen, karakteristiske egenskaper ved papirmasser fremstilt av ulikt råstoff og ved ulike defibrerings- og viderebehandlingsprosesser.

**Undervisningsform:** Kollokvier etter avtale med faglærer.

**Kursmaterieill:** Materiale utlevert/utgitt av faglærer.

**SIK20AO PAPIR**  
**Papir: Grunnlag, egenskaper og framstilling**

Faglærer: Førsteamanuensis Størker T. Moe  
 Uketimer: 1,25Vt  
 Tid: Etter avtale.

**Forutsetning:** SIK2040 Treforedling, grunnkurs.

**Innhold:** Man tar sikte på å gi en innføring i papirmaterialets karakteristiske anvendelsesegenskaper, av mekanisk, optiske og kjemisk karakter, og sammenhengen mellom egenskapene og papirets struktur med hensyn til fiberråstoff, fiberframstillingsprosess og tilsatte kjemiske hjelpestoff. Man ser videre på hvordan man ved tiltak av prosessmessig art under fremstillingen kan optimalisere de ønskelige egenskaper kostnadseffektivt.

**Undervisningsform:** Kollokvier etter avtale med faglærer.

**Kursmaterieill:** Materiale utlevert/oppsett av faglærer.

**SIK20AP PAPIR/PAPIRMASSETEKN**  
**Papir og papirmasseteknologi**

Faglærer: Førsteamanuensis Størker T. Moe  
 Uketimer: 1,25Vt  
 Tid: Etter avtale.

**Forutsetning:** SIK2040 Treforedling, grunnkurs.

**Innhold:** I denne modulen tar man sikte på å beskrive og forklare prosesskjeden og prosessutformingene for råstoffet, fra tre via papirmassefremstillingen og viderebehandling til egnet råstoff for ulike typer papir. Videre omtales så prosessgangen med tekniske enhetsoperasjoner ved fremstillingen av papir fra massen, bruk og funksjon av tilsetningsstoff, med regulerings- og optimaliseringen i moderne prosessutstyr, samt viderebearbeiding.

**Undervisningsform:** Kollokvier etter avtale med faglærer.

**Kursmaterieill:** Materiale utlevert/oppsett av faglærer.

## Institutt for kjemi

**SIK30AA FRAMSTILL KER MATR**  
**Framstilling av keramiske materialer**

Faglærer: Professor Mari-Ann Einarsrud  
 Uketimer: 1,25Vt  
 Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Sentrale emner innenfor overflate og kolloidkjemi.

Metoder for pulverframstilling og karakterisering.

Formingsmetoder.

Sintring.

Sentrale karakteriseringsmetoder relatert til keramiske materialer.

**Undervisningsform:** Kombinasjon av kollokvier, forelesninger og ledet selvstudium.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK30AB KER MAT FUNK EGENSK**  
**Keramiske materialers funksjonelle egenskaper**

Faglærer: Førsteamanuensis Kjell Wiik  
 Uketimer: 1,25Vt  
 Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Hva er smarte keramer?

Defekter og ustøkiometri i oksidiske materialer.

Elektriske, dielektriske, magnetiske og optiske egenskaper.

Anvendelser av funksjonelle keramer.

**Undervisningsform:** Kombinasjon av kollokvier, forelesninger og ledet selvstudium.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK30AC KER MAT MEK EGENSK**  
**Keramiske materialers mekaniske egenskaper**

Faglærer: Professor Tor Grande

Uketimer: 1,25Vt

Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Elastisk og plastisk oppførsel.

Deformering ved siging.

Sprøbrudd.

Bruddanalyse (Fraktografi).

Sammenheng mellom mikrostruktur og styrke, Hvordan kan styrken/bruddseigheten økes?

Design med keramer.

**Undervisningsform:** Kombinasjon av kollokvier, forelesninger og ledet selvstudium.

**Kursmateriell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK30AD ILDFASTE MATERIALER**  
**Ildfaste materialer**

Faglærer: Professor II Morten Sørli

Uketimer: 1,25Vt

Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Emnet omhandler de ildfaste materialer som brukes under lettmetall produksjon og henter elementer fra emne DIK3011 Karbonmaterialteknologi.

**Undervisningsform:** Kombinasjon av kollokvier, forelesninger og ledet selvstudium.

**Kursmateriell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK30AE SALTSMELT TERMODYN**  
**Saltsmelters termodynamikk**

Faglærer: Professor II Halvor Kvande

Uketimer: 1,25Vt

Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Emnet henter elementer fra DIK3013 Høytemperatursystemers termodynamikk og omhandler termodynamikken for flerkomponent saltsmelteblandinger med anvendelser mot lettmetall produksjon.

**Undervisningsform:** Kombinasjon av kollokvier, forelesninger og ledet selvstudium.

**Kursmateriell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK30AF ELEKTR LETTMETALLER**  
**Elektrolyse av lettmetaller**

Faglærer: NN

Uketimer: 1,25Vt

Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Emnet henter elementer fra emnene SIK5073 Elektrolyseprosesser og DIK3010 Lettmetallelektrolyse 2, og tar for seg problemområder hentet fra lettmetall elektrolyse. Undervisningen i emnet vil koordineres med tilsvarende undervisning ved Institutt for materialteknologi og elektrokjemi.

**Undervisningsform:** Kombinasjon av kollokvier, forelesninger og ledet selvstudium.

**Kursmateriell:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK30AG AN ORG TREFOREDNING**  
**Analyse av organiske komponenter i prosessvann fra treforedlingsindustrien**

Faglærer: Førsteamanuensis Anne Fiksdahl

Uketimer: 1,25Vt

Tid: Etter avtale.

**Mål:** Kurset er en emnemodul under emnet SIK3094 Analytisk og organisk kjemi, fordypning.

**Innhold:** Prosessvannet i treforedlingsindustrien inneholder bl.a. hydrofobe ekstraktivstoffer, løste og dispergerte karbohydrater og ligning. Det er viktig å raskt kunne kvantifisere mengden av disse stoffgruppene, enten ved

prosessoptimaliseringer eller ved rutineanalyser. Emnet har som mål å presentere ulike analysemetoder for dette formål.

**Undervisningsform:** Ledet selvstudium. (Emnemodulen utgjør 2,5 Vt).

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Eksamensform:** Muntlig.

**SIK30AH      AN SEP TEKN KOMP BL**  
**Analytiske separasjonsteknikker for komplekse blandinger**

Faglærer: Førsteamanuensis R. Schmid

Uketimer: 1,25Vt

Tid: Etter avtale.

**Forutsetning:** Emne bygger på SIK3038 Kromatografi og SIK3043 Spektroskopiske metoder i organisk kjemi. Aktuell og oppdatert litteratur om emnemodulen avtales med faglærer ved modul-start.

**Innhold:** Emnemodulen skal gi en innføring i:

Elementær kapillærelektroforese og afinitetskromatografi (ca 1,25 Vt).

Koblede kromatografi-spektroskopi-metoder (ca 1,25 Vt).

**Undervisningsform:** Selvstudium, frivillige laboratorieøvinger.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**SIK30AI      HETEROSYKLISK KJEMI**  
**Heterosyklisk kjemi**

Faglærer: Professor Jan M. Bakke

Uketimer: 1,25Vt

Tid: Etter avtale.

**Mål:** Kurset er en emnemodul under emnet SIK3092 Syntetisk organisk kjemi, fordypning.

**Innhold:** Heterosykliske forbindelser er viktige byggesteiner for bl.a. naturprodukter, farmasøytiske preparater og fargestoff. Det er derfor viktig for organiske kjemikere å ha kunnskaper om dette feltet. I dette emnet vil det bli gitt en oversikt over området heterosyklisk kjemi med egenskaper til de forskjellige forbindelser og deres fremstilling. Dette gir grunnlag for en forståelse av de enkelte ringsystemer egenskaper og syntese.

**Undervisningsform:** Ledet selvstudium. (Emnemodulen utgjør 2,5 Vt).

**Kursmaterieill:** Thomas L. Gilchrist: Heterocyclic Chemistry, Third edition, Longman 1997.

**Eksamensform:** Skriftlig, eventuelt muntlig.

**SIK30AJ      STEREOKJ/SYNT KIRAL**  
**Stereokjemi og syntese av kirale stoffer**

Faglærer: Professor Torleif Antonsen

Uketimer: 1,25Vt

Tid: Etter avtale.

**Forutsetning:** SIK3020 Organisk kjemi GK.

**Innhold:** Grunnleggende begreper og nomenklatur, kirale molekyler. Betydning av kiralitet for biologisk aktivitet, kirale legemidler. Analysemetoder for kirale forbindelser. Metoder for å skaffe enantiomert rene stoffer. Syntese fra enantiomert rene naturstoffer. Asymmetrisk syntese fra prokirale og mesoforbindelser. Syntese der opprinnelsen til kiralitet kan komme fra kiralt substrat, substrat koblet med kiralt hjelpestoff, kiralt reagens eller kirale katalysatorer. Katalysatorer med kirale naturlige eller syntetiske ligander, enzymer og katalytiske antistoffer (abzymes). Rasematopløsning, klassisk og kinetisk. Eksempler på syntese av kirale biologisk aktive stoffer.

**Undervisningsform:** Forelesninger, selvstudium, øvinger. Emnemodulen gis annet hvert år og gis høsten 2001 (Emnemodulen utgjør 2,5 Vt.).

**Eksamensform:** Skriftlig, eventuelt muntlig.

## Institutt for bioteknologi

**SIK40AA      USIKKERHETSANALYSE**  
**Usikkerhetsanalyse og forsøksplanlegging**

Faglærer: Førsteamanuensis Turid Rustad, Professor Kjetill Østgaard

Koordinator: Førsteamanuensis Turid Rustad

Uketimer: 1,25Vt

Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Formålet med emnemodulen er å gi studentene forståelse av og øvelse i feil- og usikkerhetsanalyse. Feil og usikkerhet, statistiske begreper; statistiske fordelinger, parameterestimering, hypotesetesting, planlegging av forsøk, forsøksdesign, valg av designvariable, responsvariable, tolking av resultater, signifikans, prinsipalkomponentanalyse. Bruk av programmet Guideline vil bli gjennomgått.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier, øvinger.

**Eksamensform:** Øving.

#### **SIK40AB KITIN OG KITOSAN**

##### **Kitin og kitosan**

Faglærer: Professor Olav Smidsrød

Uketimer: 1,25Vt

Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Naturstoffet kitin er et strukturpolysakkarid som er en av hovedkomponentene i skallet hos krepsdyr som f.eks. reker og krabber. Kitin er ennå en lite utnyttet biologisk ressurs. Det er råstoff for produksjon av kitosan, et vannløselig polykation med en rekke anvendelsesområder innenfor bioteknologi. Emnet vil gi en innføring i metoder for å isolere kitin, metoder for å framstille kitosan med kitin som råstoff, samt en innføring i kitosanets kjemi i relasjon til aktuelle bioteknologiske anvendelsesområder.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier.

**Eksamensform:** Muntlig, eventuelt skriftlig.

#### **SIK40AC LITTERASTUDIER**

##### **Litteraturstudier - publikasjoner og patenter**

Faglærer: Professor Olav Smidsrød

Uketimer: 1,25Vt

Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Formålet med emnet er å gi studentene veiledning og trening i å finne fram i litteraturen innenfor emneområder i bioteknologi. Studentene kan bli gitt et avgrenset emne for undersøkelse av eksisterende vitenskapelig litteratur med formål å skrive et essay eller å holde en 45 min. forelesning om emnet. Oppgaven kan alternativt være studier av patentlitteraturen rundt en gitt prosess eller et produkt. I dette tilfellet må oppgaven besvares med en skriftlig rapport hvor innholdet i den eksisterende patentlitteraturen gjennomgås og hvor muligheten for eventuelle nye patenter diskuteres. Studenten og veileder kan også eventuelt ved starten diskutere seg fram til et nytt konsept og så bruke patentlitteraturen til å undersøke patenterbarheten av denne ideen.

**Undervisningsform:** Felles innføring og prosjektarbeid med individuell veiledning.

**Eksamensform:** Øving.

#### **SIK40AD MIKROALGER**

##### **Mikroalger**

Faglærer: Professor Sverre M. Myklestad

Uketimer: 1,25Vt

Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Det vil bli undervist i dyrking av marine mikroalger, samt algenes vekstfysiologi og deres biokjemiske sammensetning. Videre vil det bli undervist i mikroalgenes betydning som produsenter i havet, om naturlige oppblomstringer og om faktorer som terminerer algeoppblomstringer. Herunder kan nevnes næringsbegrensning, sedimentasjon, virus og beiting fra dyreplankton.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier.

**Eksamensform:** Muntlig, eventuelt skriftlig.

#### **SIK40AE GELTEKN/REOL/TEKSTUR**

##### **Gelteknologi, reologi og teksturanalyse**

Faglærer: Professor Bjørn E. Christensen

Uketimer: 1,25Vt

Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Mange biopolymere systemer (proteiner og polysakkarider) kan gå fra flytende løsninger til faste stoffer (geler). Eksempler på denne type overganger vil bli presentert og forsøkt belyst ved de ulike biopolymeres struktur/funksjons-egenskaper. Ved en slik sol/gel-transisjon inntreer raskt et kvantifiseringsproblem. Emnet vil gi en introduksjon i anvendt reologi (læren om stoffers flyt- og deformasjonsegenskaper) som et hjelpemiddel for å tallfeste denne type overganger. Videre vil fokus bli satt på karakterisering av sluttproduktet fra slike overganger



(biopolymerbaserte faste stoffer). Begrepet teksturanalyse vil stå sentralt, og det vil spesielt bli lagt vekt på hvilke parametre (modulus, bruddstyrke, sprøhet, etc.) som vil være av betydning i karakteriseringen av et gitt produkt.

**Undervisningsform:** Forelesninger, demonstrasjoner, ledet selvstudium.

**Eksamensform:** Muntlig/skriftlig.

#### **SIK40AF      METABOLSK KONTROLL** **Metabolsk kontroll og “engineering”**

Faglærer: Professor Arne R. Strøm, Professor David Levine

Koordinator: Professor Arne R. Strøm

Uketimer: 1,25Vt

Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Bakterier er små rasktvoksende organismer. I forhold til sin størrelse har de ofte et forbausende høyt antall gener. Dette betyr at de må rasjonalisere med sine genuttrykk. Formålet med dette emnet er å gi eksempler på hvordan bakterier regulerer sin metabolisme i respons på næringstilgang, stress og andre ytre stimuli. Videre vil det bli gitt eksempler på hvordan man ved genetiske manipuleringer kan få bakterier til å overprodusere nyttige metabolitter (aminosyrer, antibiotika, etc.) og fremmede proteiner.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier.

**Eksamensform:** Muntlig/skriftlig.

#### **SIK40AG      IMMOB CELLER/ENZYMER** **Immobiliserte celler og enzymer**

Faglærer: Professor Gudmund Skjåk-Bræk

Uketimer: 1,25Vt

Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Immobilisering av celler og enzymer spiller en stadig større rolle innen bioteknologien. Formålet med emnet er å gi studentene en oversikt over de vanligste immobiliseringsteknikker for enzymer og celler, egenskapene til slike systemer og deres bioteknologiske og biomedisinske anvendelse. Følgende inngår: Kovalent kobling av enzymer til Sepharose, cellulose og polyakrylamid. Absorpsjon av enzymer via ionebinding eller ved biospesifikk absorpsjon. Immobilisering av celler vil omhandle “gelentrapment” i agarose, kappa-carragennan og alginat samt mikroenkapsulering ved komplekse “coacervering” (gelatin-accacia gum) eller i ulike alginat polykation kapsler. Emnet vil ellers omhandle funksjonelle egenskaper til immobiliseringsmaterialer og immobiliserte systemer. Det vil være mulig å fordype seg i en bestemt bioteknologisk eller biomedisinsk anvendelse. Som eksempel kan nevnes, immobilisering for immunoisolering av celler for transplantasjon, bio-kunstige organer, eller som bruk i biosensorer.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier.

**Eksamensform:** Muntlig/skriftlig.

#### **SIK40AH      BIOINFORMATIKK** **Bioinformatikk**

Faglærer: Professor Svein Valla

Uketimer: 1,25Vt

Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Bioinformatikk var et nærmest ukjent begrep for de fleste for bare et tiår tilbake, men betydningen av dette fagområdet i bioteknologi øker nå med aksellerende hastighet. Den viktigste årsaken til at det har blitt slik er den enorme økningen i informasjonsmengde som er blitt tilgjengelig gjennom såkalt genomsekvensering. Den totale DNA-sekvensen til den første frittlevende organisme, bakterien *Haemophilus influenzae*, ble publisert i 1995, og etter den tid har totalt DNA fra et stor antall bakteriekromosoner og noen eukaryote organismer blitt sekvensert. Det er ikke mulig å analysere all denne informasjonen uten bruk av datateknologi. Den nye revolusjonen i biologi representerer trolig starten på en utvikling som på en helt ny måte vil gjøre det mulig å forstå sammenhengene mellom de komplekse biokjemiske nettverkene på hel-celle nivå. Kurset vil fokusere på det dataverktøyet som er mest vanlig bruk i genomanalyser, og i en del andre relaterte disipliner.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier, øvinger.

**Eksamensform:** Muntlig/skriftlig.

## Institutt for materialteknologi og elektrokjemi

### SIK50AA RESSURS/ENERGI/MILJØ Ressurser, energi og miljø

Faglærer: Professor II Halvard Tveit

Uketimer: 1,25Vt

Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Emnemodulen tar sikte på å sette produksjon og bruk av materialer inn i ressursammenheng. Både eventuelle begrensninger i ressurser og miljøkonsekvenser ved produksjon samt bruk av metaller studeres. Metoder for målinger av miljøbelastning vil inngå i emnemodulen.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier, miniseminar etc. etter avtale med faglærer.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIK50AB MET REAKSJONSKINET Metallurgisk reaksjonskinetikk

Faglærer: Professor II Tor Lindstad

Uketimer: 1,25Vt

Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Bruk av reaksjonskinetiske metoder i studiet av prosesser for fremstilling av metaller og inkludert mellomprodukter og biprodukter. Elektrolyseprosesser inngår ikke i emnet. Heterogene reaksjoner mellom faste stoffer og et fluid (gass eller væske) og mellom to fluider (som slagg og metall). Kjemiske reaksjoner i kombinasjon med masse- og/eller varmetransport. Dataprogrammer benyttes.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier, miniseminar etc. etter avtale med faglærer.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIK50AC ELEKTROOVNER/PLASMA Elektroovner og plasmateknikk

Faglærer: Professor Jon Arne Bakken

Uketimer: 1,25Vt

Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Emnemodulen gir det teoretiske grunnlag for elektriske ovner og plasmareaktorer med anvendelse i materialtekniske prosesser. Elektriske ovnsanlegg for vekselstrømdrift med en og tre elektroder. Elektrisk kretsanalyse og strøm-motstand-effekt-karakteristikker. Prinsippene for induksjons-oppvarming av metaller. Dimensjonering-kriterier for industrielle ovner for smelting av ferrolegeringer, lysbueovner for stålfremstilling, induktiv smelting og varmebehandlings-ovner. Likestrømdrift.

Grunnleggende plasmafysiske begreper. Elektriske lysbuer. Energi- og impulsbalanser. Elektrodefenomenene, katode og anode. Strøm-spenning-karakteristikk for likestrøms lysbuer, stabilitetskriterier. Vekselstrøms lysbuer: dynamiske karakteristikk, overharmoniske. Plasmabrennere: lukket og overført lysbue, plasma-gassoppvarmere, magnetisk og gass-stabilisering. Induktive plasmabrennere. Eksempler på anvendelser.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier, miniseminar etc. etter avtale med faglærer.

**Eksamensform:** Skriftlig.

### SIK50AD RESIRKULERING Resirkulering

Faglærer: Professor Thorvald Abel Engh

Uketimer: 1,25Vt

Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Resirkulering av Al, Mg og stål omtales. Problemer med anrikning av forurensninger, eksempelvis Cu, Zn og Sn i stål og Fe i aluminium, diskuteres. Metoder og økonomi ved fjerning av forurensninger studeres.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier, miniseminar etc. etter avtale med faglærer.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK50AE EKSP TEKN/RAPPORT**  
**Eksperimentell teknikk og rapportering**

Faglærer: Professor Leiv Kolbeinsen  
 Uketimer: 1,25Vt  
 Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Emnemodulen består av tre hoveddeler: i) Eksperimentelle metoder og grunnleggende instrumenterings- og måleteknikk. ii) Forsøksplanlegging og presentasjon av måleresultater. iii) Rapportering med hovedvekt på strukturering og presentasjon av det faglige innhold samt redaksjonelle forhold vedrørende tabeller, figurer, vedlegg og referanser til benyttede kilder.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier, miniseminar etc. etter avtale med faglærer.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK50AF ELEKTROLYSE**  
**Elektrolyse**

Faglærer: Professor Geir Martin Haarberg  
 Uketimer: 1,25Vt  
 Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Emnemodulen bygger på emnet SIK5073 Elektrolyseprosesser og omfatter det elektrokjemiske grunnlaget for elektrolyse i vandige løsninger og i saltsmelter. Sentrale temaer er:

Termodynamikk og elektrodekinetikk.

Utvikling av nye elektrodematerialer.

Elektrokatalyse.

Utfelling av metalliske og keramiske belegg.

Kvalitet og struktur av utfelte metaller og belegg.

Forurensningers elektrokjemiske oppførsel.

Strømutbyttmekanismer for metallutfellingsprosesser.

Modellering, design og numerisk simulering.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier, miniseminar etc. etter avtale med faglærer.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK50AG ELEKTROKJEM MATR TEK**  
**Elektrokjemisk materialteknikk**

Faglærer: Professor Kemal Nisancioglu  
 Uketimer: 1,25Vt  
 Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Hovedtemaer innenfor denne emnemodulen er korrosjon, overflateteknikk og elektrodematerialer.

Aktuelle temaer er:

Korrosjon i sjøvann og i miljø som simulerer oljeproduksjon.

Korrosjonsinhibitorer.

Utvikling av korrosjonsbestandige lettmetall-legeringer.

Elektroplettering, anodisering, elektroplering, etsing og rensing.

Stål og lettmetall-legeringer, titan; passivitet.

Elektrisk ledende polymerer og keramer.

Halvlederelektroder, sensorer, membraner.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier, miniseminar etc. etter avtale med faglærer.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK50AH ELEKTROKJEM ENERGI**  
**Elektrokjemisk energiteknikk**

Faglærer: Professor Reidar Tunold  
 Uketimer: 1,25Vt  
 Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Denne emnemodulen omfatter elektrokjemisk energilagring og energiomvandling. Viktige emner er:

Grunnleggende termodynamikk og kinetikk for energiomvandlingsprosesser.

Elektrokatalyse.

Oksidiske og polymere elektrolytter.

Brenselcelleteknologi.

Batteriteknologi.

Hydrogenteknologi.

Fotoelektrokjemi.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier, miniseminar etc. etter avtale med faglærer.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK50AI SOLCELLEMATERIALER**  
**Solcellematerialer**

Faglærer: Professor Otto Lohne

Uketimer: 1,25Vt

Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Framstilling og karakterisering av solcellematerialer basert på silisium. Emnet drøfter hvordan krystallfeil oppstår under de ulike prosesstrinn og hvordan disse feilene påvirker de fotovoltaiske egenskapene.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier, miniseminar etc. etter avtale med faglærer.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK50AJ BATTERIMATERIALER**  
**Batterimaterialer**

Faglærer: Professor Jan Ketil Solberg

Uketimer: 1,25Vt

Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Framstilling og karakterisering av batterimaterialer med hovedvekt på metallhydrider.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier, miniseminar etc. etter avtale med faglærer.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK50AK BRENSSELCELLEMATERIALER**  
**Brenselcellematerialer**

Faglærer: Professor Reidar Tunold

Uketimer: 1,25Vt

Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Framstilling og karakterisering av elektrokatalysatorer, polymerelektrolytter og elektrodematerialer for bruk i brenselceller.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier, miniseminar etc. etter avtale med faglærer.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK50AL TERMOMEK BEARB ALUM**  
**Termomekanisk bearbeiding av aluminium**

Faglærer: Professor Erik Nes

Uketimer: 1,25Vt

Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Emnet skal gi en innføring i de mekanismer som styrer utviklingen av mikrostruktur, tekstur, og egenskaper under termomekanisk bearbeiding (ekstrudering, varm- og kaldvalsing) og etterfølgende sluttgløding av aluminiumlegeringer. Sammenhenger mellom krav til de mekaniske egenskapene i sluttprodukt og de enkelte ledd i bearbeidings-, og glødeprosessen vil bli behandlet.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier, miniseminar etc. etter avtale med faglærer.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK50AM IND LETTLEGERINGER**  
**Industrielle lettlegeringer**

Faglærer: Professor Otto Lohne

Uketimer: 1,25Vt

Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Emnet skal gi en bred innføring i produksjon av og egenskaper til industrielle lettlegeringer (aluminium og magnesium). Likheter og forskjeller mellom ulike legeringer og deres produksjonsveier vil bli behandlet.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier og miniseminar etc. etter avtale med faglærer.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK50AN IND FORMGIV PROSESS**  
**Industrielle formgivningsprosesser**

Faglærer: Professor II Ola Jensrud  
 Uketimer: 1,25Vt  
 Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Emnet skal gi en bred innføring i industriell teknologi og materialteknologiske forhold knyttet til dagens prosesser og kommende krav til komponentfremstilling. Prosesser inkluderer bl.a. stykkstøping, tixo-forming, smiing, profil- og plateforming.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier og miniseminar etc. etter avtale med faglærer.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK50AO FEM-MET PLAST FORM**  
**FEM-metoder for plastiske formgivningsprosesser**

Faglærer: Professor Knut Marthinsen (Materialteknologi og elektrokjemi), Professor Kjell Holte (Mekanikk)  
 Koordinator: Professor Knut Marthinsen  
 Uketimer: 1,25Vt  
 Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Kort innføring til elementmetoden. Ikke-Newtonske fluider. Drøfting og valg av materialmodeller. Innføring og øvelse i bruk av relevante FEM-programmer, f.eks. ALMA og Deform.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier og miniseminar etc. etter avtale med faglærer.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK50AP KRYSTALLPLAST/TEKST**  
**Krystallplastisitet og teksturmodeller**

Faglærer: Professor Knut Marthinsen  
 Uketimer: 1,25Vt  
 Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Kort innføring til krystallplastisitet og modeller for utvikling av deformasjonsteksturer (eks. Taylor teori, "Relaxed constraints" teori, "Self consistency" modeller). Innføring til og øvelse i bruk av tilgjengelige regnemaskinmodeller for beregning av teksturutvikling under plastisk bearbeiding.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier og miniseminar etc. etter avtale med faglærer.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK50AQ PRESIP HERD IND LEG**  
**Presipiteringsherding i industrielle lett-legeringer**

Faglærer: Professor Nils Ryum  
 Uketimer: 1,25Vt  
 Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Emnet gir en innføring i kimdanning- og vekst - forholdene av presipitater i industrielle lettlegeringer og sammenhengen mellom mikrostruktur og mekaniske egenskaper i disse legeringene.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier og miniseminar etc. etter avtale med faglærer.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK50AR NYE STÅLLEGERINGER**  
**Nye stållegeringer**

Faglærer: Professor Jan K. Solberg  
 Uketimer: 1,25Vt  
 Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Emnet skal gi en innføring i utviklingen som har skjedd innen moderne stålmetallurgi de senere år. Både rustfritt stål og lavlegerte kvaliteter er inkludert, og sammenhengen mellom legeringsinnhold, produksjonsprosess, mikrostruktur og egenskaper blir belyst.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier og miniseminar etc. etter avtale med faglærer.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK50AS STØPEFEIL**  
**Støpefeil**

Faglærer: Professor Lars Arnberg  
 Uketimer: 1,25Vt  
 Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Emnet skal gi en innføring i hvordan støpeprosess og mikrostruktur samvirker ved utvikling av forskjellige typer av støpedefekter som porøsitet, makroseigring, varmsprekk, overflatedefekter.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier og miniseminar etc. etter avtale med faglærer.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK50AT KALDFORM/FORMBARHET**  
**Kaldforming og formbarhet**

Faglærer: Professor Hans Jørgen Roven  
 Uketimer: 1,25Vt  
 Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Emnet skal belyse sentrale materialteknologiske parametre knyttet til formbarhet og gir en gjennomgang av de eksperimentelle metoder for bestemmelse av formbarhet (bl.a. formbarhets diagrammer og automatiske 3D tøyningmålinger). Prosesser som berøres er bøyning av profiler, dyptrekking, plateforming, preging, klipping og annen lokal omforming.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier og miniseminar etc. etter avtale med faglærer.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK50AV UTMATT/MEK EGENSKAP**  
**Utmatting og mekaniske egenskaper**

Faglærer: Professor Hans Jørgen Roven  
 Uketimer: 1,25Vt  
 Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Emnet skal ta opp sammenhenger mellom mikrostruktur og mekaniske egenskaper i metaller. Spesielt vil fysikalsk-metallurgiske forhold knyttet til styrke, duktilitet, utmatting og bruddseighet bli behandlet kvalitativt og kvantitativt. De mekaniske karakteriseringsmetodene blir gjennomgått og diskutert.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier og miniseminar etc. etter avtale med faglærer.

**Eksamensform:** Skriftlig.

**SIK50AX SAMMENFØYN/MODELLER**  
**Sammenføyning og modellering**

Faglærer: Professor Øystein Grong  
 Uketimer: 1,25Vt  
 Tid: Etter avtale.

**Innhold:** Emnet skal gi en innføring i materialmodellering og vitenskapelige metoder for vurdering av materialers respons på kjemiske og fysiske forhold ved sveising. Hovedvekt legges på anvendelse av modellene og i mindre grad på utledninger og detaljer omkring reaksjonsmekanismene. Ved avslutning skal studenten ha opparbeidet en tilstrekkelig faglig innsikt og bredde til å kunne løse en tverrfaglig prosjektoppgave hvor sveising inngår som et sentralt tema.

**Undervisningsform:** Forelesninger, kollokvier og miniseminar etc. etter avtale med faglærer.

**Eksamensform:** Skriftlig.