

FAKULTET FOR NATURVITENSKAP OG TEKNOLOGI - Kjemi og Materialteknologi

Institutt for kjemisk prosesssteknologi

SIK2005 STRØMN TRANSPORTPROS Strømning og transportprosesser Fluid Flow and Transport Processes

Faglærer: Amanuensis Reidar Kristoffersen, Professor Hallvard Svendsen

Koordinator: Professor Hallvard Svendsen

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ma 10-12 R8 Ø i grupper fr 12-14 R30, R40, R41, R51
F to 8-10 R8

Eksamen: 20. mai Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet skal gi en grunnleggende forståelse i fluiddynamikk og en praktisk innsikt i strømning og varmetransport knyttet til kjemiske prosessanlegg.

Forutsetning: Basiskunnskaper i termodynamikk, balanseligninger og fysikalsk kjemi.

Innhold: Grunnleggende mekanisk teori, fluidstatikk, prinsipper for fluidbevegelse. Viskositet, Newtonske og ikke-Newtonske media, viskøs inkompressibel strømning. Mekanisk energibalanse og impulsbalanse for hele tverrsnitt. Friksjon og trykktap i rør og armatur. Kompressibel strømning i rør og dyser. Strømning i og rundt komplekse geometrier, strømningsmålere, pumping, kompresjon og ekspansjon, blanding. Mekaniske separasjonsmetoder, settling, sedimentasjon, filtrering, sentrifugering, sykkloner. Varmeledning, analogi med impulstransport, konduksjon i flere lag, i plan og sylindrisk geometri. Konvektiv varmeoverføring, tvungen og fri. Overføringskoeffisienter til ulike geometrier. Koking og kondensasjon. Varmevekslere. Varmestråling i enkle geometrier.

Undervisningsform: Forelesninger med innlagte øvingsoppgaver. Obligatoriske regneøvinger.

Kursmaterieell: C. Geankoplis: Transport processes and unit operations, 3 ed., Prentice-Hall, 1993. Y. Nakayama and R. F. Boucher: Introduction to Fluid Mechanics, Arnold, London, 1999.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK2010 SEPARASJONSTEKNIKK Separasjonsteknikk Separation Technology

Faglærer: NN, Førsteamanuensis De Chen (laboratoriedelen)

Koordinator: NN

Uketimer: Høst: 3F+6Ø+3S = 2,5Vt

Tid:

F ma 10-12 K5 Ø fr 13-15 R9
F fr 12-13 R9

4 timer etter avtale

Eksamen: 25. november Hjelpemidler: A Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Gi kunnskap om de prinsipper og den apparatur som benyttes ved separasjoner i kjemisk industri.

Forutsetning: Basiskunnskaper i fysikalsk kjemi/termodynamikk.

Innhold: Emnet er delt i en teoridel (3F+ 2Ø+3S) og en laboratoriedel (4Ø). I teoridelen behandles grunnlaget for masseoverføringsprosessene med anvendelse på destillasjon, gassabsorpsjon, ekstraksjon, utluting, tørking, krystallisasjon, adsorpsjon, membranseparasjon. Kort innføring i prosessregulering. I laboratoriedelen utføres oppgaver innen felt knyttet til teoridelen til dette emnet eller til det foregående emnet SIK2005 Strømning og transportprosesser.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger. Frivillig gruppearbeid i øvingene. Adgang til eksamen forutsetter at 1/2 av regneøvingene er godkjent. I laboratoriedelen gruppearbeid med to studenter i hver gruppe. Det skal innleveres rapport for laboratoriedelen. Teoridelen teller 75% og laboratoriedelen 25% av karakteren i emnet. Begge deler av emnet må bestås separat for å bestå eksamen i emnet.

Kursmaterieell: J. Løvland m.fl.: Separasjonsteknikk (kompendium), samt enten A. Roald: Kjemiteknikk II (kompendium), eller C.J. Geankoplis: Transport Processes and Unit Operations, 3rd Ed., Prentice-Hall, 1993.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIK2015 KJEMISK REAKSJONSTEK
Kjemisk reaksjonsteknikk
Chemical Reaction Engineering

Faglærer: Professor Gunnar Thorsen, Professor Anders Holmen, Førsteamanuensis De Chen (laboratedelen)

Koordinator: Professor Gunnar Thorsen

Uketimer: Høst: 4F+6Ø+2S = 2,5Vt

Tid:

F on 12-14 R8 Ø ti 15-17 R8
 F fr 11-12 R5

5 timer etter avtale

Eksamen: 14. desember Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Emnet behandler den tekniske gjennomføring av kjemiske prosesser basert på den kjemiske omsetningskinetikk og de fysikalske forhold i reaktoren.

Forutsetning: Emnet er lagt opp etter linjens obligatoriske forutgående fagkrets, men vil også kunne følges av studenter fra andre linjer, eventuelt etter innføring ved selvstudium.

Innhold: Emnet er delt i en teoridel (4F+2Ø+2S) og en laboratedel (4Ø). I teoridelen gis en oversikt over homogene og heterogene reaksjonsmekanismer med særlig vekt på samspelet mellom diffusjon, masse- og varmeoverføring og kjemisk reaksjonshastighet, herunder heterogen katalyse og reaksjoner mellom gasser, væsker og faste stoffer. Beregning av omsetningsgrad og utbytte ved satsvis drift, ved kontinuerlig drift med ideell stempelstrøm og ved reaktorsystemer med ett eller flere blandetrinn i serie. Koblinger mellom energibalanser og molbalanser for adiabatisk systemer og for reaktorer med varmevekslere. Reaktorstabilitet og optimalisering av reaksjonsgangen. I laboratedelen utføres én oppgave innen et emne knyttet til teoridelen til dette emnet.

Undervisningsform: I teoridelen forelesninger og regneøvinger med frivillig gruppearbeid. Adgang til eksamen forutsetter at 1/2 av regneøvingene er godkjent. I laboratedelen gruppearbeid og det skal innleveres rapport for laboratedelen. Teoridelen teller 75% og laboratedelen 25% av karakteren i emnet. Begge deler av emnet må bestås separat for å bestå eksamen i emnet.

Kursmateriell: H. Scott Vogler: Elements of Chemical Reaction Engineering, Prentice-Hall, Inc. 3rd ed., 1999.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIK2020 OVERFL KOLLOIDKJEMI
Overflate- og kolloidkjemi
Surface and Colloid Chemistry

Faglærer: Professor Preben C. Mørk

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F to 10-12 R9 Ø ma 17-19 R8
 F fr 16-17 R8

Eksamen: 23. mai Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i grunnleggende prinsipper og teorier innen fagområdet overflate og kolloidkjemi, og å kunne anvende disse til beregninger og til kvalitativ vurdering av overflatekjemiske effekter.

Forutsetning: Noe kjennskap til elementær organisk og fysikalsk kjemi.

Innhold: Kolloidale systemer, definisjoner og klassifisering. Fremstilling av kolloidale dispersjoner. Rheologi og kinetiske egenskaper. Monodisperse systemer. Overflatespenning og overflate fri energi. Additivitet av intermolekylære krefter. Krumme overflater, Young-Laplace og Kelvin likningene, løselighet og nukleering. Målemetoder. Tensider. Grenseflaters termodynamikk, Gibbs likning. Assosiasjonskolloider. Spredning på grenseflater. Faste overflater: Struktur, mekaniske og overflatekjemiske egenskaper, kontaktvinkler, fukting og adhesjon, adsorpsjonsisotermene og kapillarkondensasjon. Ladete grenseflater. Elektriske dobbeltlag. Gouy-Chapmans og Sterns modeller. Kolloidale dispersjoners stabilitet. Koagulasjonskinetikk. Ostwald ripening. Elektrokinetikk. Emulsjoner og skum: Fremstilling, stabilitet og brytning.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

Kursmateriell: P.C. Mørk: Overflate og kolloidkjemi. Grunnleggende prinsipper og teorier, 7. utg., 2001.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK2025 PROSESSTEKNIKK
Prosessteknikk
Process Engineering

Faglærer: Professor Sigurd Skogestad, Professor Bjørn Hafskjold, Professor Edd A. Blekkan

Koordinator: Professor Sigurd Skogestad

Uketimer: Høst: 3F+4Ø+5S = 2,5Vt

Tid:

F ma 10-12 R8

Ø to 10-12 R2

F ti 11-12 R8

2 timer etter avtale

Eksamen: 6. desember

Hjelpemidler: A

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet skal gi en introduksjon til prosessindustrien, samt gi studentene verktøy for å gjøre kvantitative beregninger og modellering av prosesser, knyttet bl.a. til masse- og energibalanser, likevekt, enkel reaksjonskinetikk.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Grunnleggende temaer (ca. 1/4): Termodynamikkens 1. og 2. lov, termokjemi, entropi, entalpi, Gibbs fri energi, likevekt. Ingeniørtemaer (ca. 3/4): Eksempler på industrielle prosesser og hvilke beregninger som trengs i disse. Åpne og lukkede systemer. Likevekt. Grunnleggende massebalanser, stasjonære og introduksjon til dynamiske. Enkel kinetikk og reaktorberegninger. Massebalanser med reaksjon, enkle reaksjoner, komplekse reaksjonsskjemaer, reaksjonsomfang. Energibalanser, bidrag til energiligningen fra mekanisk energi og varme, konvertering mellom energiformene. Energiligningen i en dimensjon. Grunnleggende modellbygging, begreper, metoder. Bruk av regneverktøy som regneark.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger, prosjektarbeider.

Kursmaterieell: S. Skogestad: Prosessteknikk, Tapir 2000. M. Helbæk: Fysikalsk kjemi, Fagbokforlaget 1999.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK2040 TREFOREDNING GK Treforedling, grunnkurs Pulp and Paper, Basic Course

Faglærer: Førstemanuensis Størker Moe

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F ma 12-14 119-K4

Ø ti 10-11 119-K4

F fr 11-13 119-K4

3 timer etter avtale

Eksamen: 8. mai

Hjelpemidler: C

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Gi en grunnleggende innføring i framstilling av papir, herunder det kjemiske og fysiske grunnlaget for papirframstillingsprosesser, egenskaper hos papir relatert til framstillingsprosessene samt miljømessige konsekvenser av papirframstilling.

Forutsetning: Grunnleggende kunnskap i kjemi, fysikk og prosessteknologi.

Innhold: Treforedlingsnæringen, dens produkter og struktur. Ressursbehov og konsekvenser av ressursforbruk, både for ferskfiber og returfiber. Fiberens oppbygning og kjemiske sammensetning. Grunnleggende fiberfysikk. Framstilling av og egenskaper hos papirmasse og papir. Ulike framstillingsprosesser, deres kjemiske og fysiske grunnlag. Utnyttelse av returfiber. Enhetsoperasjoner innenfor papirmasse- og papirframstilling. Miljømessige aspekter ved papirframstilling.

Undervisningsform: Forelesninger, selvstudium og laboratorieøvinger. Laboratorieøvingene forlanges godkjent for å få adgang til eksamen.

Kursmaterieell: C. Fellers og B. Norman: Pappersteknikk, KTH, 1996. Kompendier.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK2043 POLYMERKJEMI 1 Polymerkjemi 1 Polymer Chemistry 1

Faglærer: Professor Arvid Berge

Uketimer: Vår: 3F+1Ø+8S = 2,5Vt

Tid:

F to 8-10 K5

Ø fr 13-14 K5

F fr 12-13 K5

Eksamen: 16. mai

Hjelpemidler: D

Øvinger: F

Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i kjemi og metoder for framstilling av polymerer og beskrivelse av deres fysiske egenskaper.

Forutsetning: Innsikt og generell kunnskap i kjemi og fysikk.

Innhold: Viktige temaer er polymerisasjonskinetikk, trinnpolymerisasjon, fri radikalpolymerisasjon, ionisk polymerisasjon og koordinasjonspolymerisasjon, kopolymerisasjons-likningen, polymeroppbygging, struktur, intermolekylære krefter, karakteriserings-metoder, fysikalske egenskaper.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

Kursmaterieill: F. W. Billmeyer, jr: Textbook of Polymer Science, 3. ed., 1984, samt trykt materiale innen kinetikk og mekanismer samt øvingshefte.

Eksamensform: Skriftlig (muntlig hvis færre enn 5 kandidater).

SIK2047 KJ PROSESS DYN/OPT
Kjemiske prosessers dynamikk og optimalisering
Chemical Process Dynamics and Optimization

Faglærer: Professor Terje Hertzberg

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ti 11-14 K5 Ø to 17-19 K5

Eksamen: 13. mai Hjelpemidler: A Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Emnet vil gi innføring i modellering, dynamisk analyse, simulering og optimalisering av enhetsoperasjon og prosessanlegg med vekt på driftsmessige aspekter.

Forutsetning: Elementært grunnlag i kjemiteknikk, matrisealgebra og numeriske metoder.

Innhold: Kort innføring i stasjonær prosess-simulering og løsning av store systemer av ikke-lineære algebraiske ligninger. Systematikk for matematisk modellering av sammenslåtte og fordelte systemer, med utgangspunkt i bevaringslovene for masse, energi og impuls. Numeriske metoder for ODE (ordinære differensiallikninger), DAE (differensial, algebraiske likninger) og PDAE (partiell differensial, algebraiske likninger). Analyse av lineære og ikke-lineære dynamiske systemer. Dynamisk simulering av prosessenheter og prosessavsnitt. Formulering av optimaliseringsproblemer med bibetingelser. Algoritmer for ikke-lineær optimalisering.

Undervisningsform: Blanding av forelesninger, selvstudium, enkle øvinger og prosjektoppgaver som utføres i grupper. Øvinger og prosjektoppgaver vil kreve bruk av MATLAB og andre dataprogrammer. Eksamen teller 75% i endelig karakter og prosjektoppgaver 25%.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger (prosjekt).

SIK2050 PROSESSREGULERING
Prosessregulering
Process Control

Faglærer: Professor Sigurd Skogestad

Uketimer: Vår: 3F+4Ø+5S = 2,5Vt

Tid:

F ma 8-10 K5 Ø to 12-14 K5
 F ti 14-15 R8

2 timer etter avtale

Eksamen: 19. mai Hjelpemidler: A Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Utvikle ferdigheter i modellering av dynamiske systemer samt beherske grunnleggende reguleringsteori.

Forutsetning: Grunnleggende fysikk eller kjemiteknikk samt differensialligninger.

Innhold: Dynamisk modellering av kjemitekniske prosesser fra balanseligningene. Simulering, modeller for regulering. Linearisering, avviksvARIABLE. Laplacetransformasjon. Transferfunksjoner, typiske 1. ordens prosesser, integrerende prosesser, 2. ordens prosesser. Reguleringssystemet, PID regulator-innstilling, praktiske problemer ved implementering. Lukket sløyfes respons, blokkdiagrammer. Estimere tidsrespons fra transferfunksjon, poler, nullpunkter. Stabilitet. Frekvensanalyse (Bode-diagram, Nyquist, stabilitetsmarginer). Robusthet. "Avanserte regulering": Modellbasert design av regulatorer, forover-kobling. Reguleringstrukturer; kaskade, parallell, selektiv. Multivariabel regulering; parring av sløyfer, RGA, dekobling. Reguleringbarhet av prosesser.

Undervisningsform: Forelesninger, øvinger, obligatoriske datamaskinøvinger og laboratorieøvinger som teller 20% i sluttkarakteren i emnet.

Kursmaterieill: D. E. Seborg, T. F. Edgar, D. A. Mellichamp: Process Dynamics and Control, Wiley, 1989.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIK2053 REAKTORTEKNOLOGI**Reaktorteknologi
Reactor Technology**

Faglærer: Professor Hugo A. Jakobsen, Professor II Arne Grislingås

Koordinator: Professor Hugo A. Jakobsen

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F fr 8-11 K5

Ø ti 17-19 K5

Eksamen: 28. mai

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TEØ

Mål: Studentene skal settes i stand til å utvikle realistiske modeller for ulike typer kjemiske reaktorer, løse ligningssystemene og analysere data fra, og beregne, laboratorie- og industrielle reaktorer.

Forutsetning: Emne SIK2015 Kjemisk reaksjonsteknikk og elementært grunnlag i numeriske metoder. Emnet er lagt opp etter linjens obligatoriske forutgående fagkrets, men vil kunne følges av studenter fra andre linjer, eventuelt etter innføring ved selvstudium.

Innhold: Oversikt og beskrivelse av et utvalg av de reaktortyper som er i industriell bruk, med hovedvekt på fixed bed, fluidized bed, flerfasereaktorer og røretanker. Den strukturelle oppbygging av hovedelementene i en reaktormodell: Kinetikk, strømnings- og transportbeskrivelse og fysikalske data. Med basis i de enkle reaktormodelltyper utvikles homogene og heterogene modeller for pakkede, fluidiserte og flerfasereaktorer. Videre behandles dynamikk, ikke-ideelle strømningsforhold, analyse basert på oppholdstidsfordelingsfunksjoner og populasjonsbalansmodeller.

Undervisningsform: Det generelle underlaget fra reaktormodellering vil bli gjennomgått i forelesninger og regneøvinger. I regneøvingene arbeider studentene med å anvende modelleringskonseptene på aktuelle problemstillinger innen petrokjemi, biokjemi, miljøkjemi, og andre beslektede fagområder. Øvingene vil telle 25% ved fastsettelse av sluttkarakteren i emnet.

Kursmaterieell: G. Foment, K.B. Bischoff: Chemical Reactor Analysis and Design, Second edition, John Wiley & Sons, New York 1990, og utvalgte tidsskriftartikler.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIK2057 PETROKJ/OLJERAFF**Petrokemi og oljeraffinerings
Petrochemistry and Oil Refining**

Faglærer: Professor Edd A. Blekkan, Professor II Kjell Moljord

Koordinator: Professor Edd A. Blekkan

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 12-14 K5

Ø ti 15-17 K5

F ti 14-15 K5

Eksamen: 6. mai

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Innføring i de viktigste industrielle prosesser for foredling av råolje og naturgass.

Forutsetning: Grunnleggende kunnskaper i kjemi og matematikk, samt emne SIK2060 Reaksjonskinetikk og katalyse eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Råstoffer, norsk produksjon av olje og gass, energi fra fossile kilder. Oljeraffinerings, oljeprodukter, raffineridesign, katalytisk reforming og isomerisering, katalytisk hydrogenbehandling og hydrocracking, katalytisk cracking, behandling av tunge fraksjoner, hydrogenbehandling, utslipp og miljøhensyn, nye energibærere. Eksempler på petrokjemiske basis-, mellom- og sluttprodukter. Naturgass og våtgass som petrokjemisk råstoff, syntesegassfremstilling, fremstilling og bruk av hydrogen, metanolsyntese, Fischer-Tropsch, ammoniakksyntese. Fremstilling av lette alkener ved steam-cracking, dehydrogenering og andre ruter, videreforedling av lette alkener.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger, seminarer hvor studentene presenterer stoff etter eget studiearbeid.

Kursmaterieell: J.A. Moulijn, M. Makkee, A. van Diepen: Chemical Process Technology, Wiley 2001.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK2060 REAKSJ KIN/KATALYSE**Reaksjonskinetikk og katalyse
Reaction Kinetics and Catalysis**

Faglærer: Professor Anders Holmen, Førsteamanuensis Egil Haanæs

Koordinator: Professor Anders Holmen

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	10-12	K5	Ø	fr	8-9	K5
F	on	8-10	K5				

1 time etter avtale

Eksamen: 26. november Hjelpemidler: D Øvinger: F Karakter: TE

Mål: Innføring i de viktigste prinsipper og metoder innenfor fagområdene heterogen og homogen katalyse.

Forutsetning: Emne SIK2015 Kjemisk reaksjonsteknikk eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Betydningen av katalyse som nøkkelt teknologi i kjemisk og petrokjemisk industri, ved energiproduksjon og i miljøteknologi. Definisjon av katalyse, elementære reaksjoner, kjedereaksjoner og katalytiske sekvenser. Mikrokinetiske modeller. Framstilling og karakterisering av heterogene katalysatorer. Adsorpsjon, desorpsjon, overflateareal og porøsitet. Moderne teorier for overflater og overflaterreaksjoner. Partikkelintern og partikkelekstern masse og varmetransport, betydningen av diffusjon på reaksjonskinetikken, reaktorberegninger. Syre og basekatalyse i vann og ikke vandige miljø Flerfunksjonell katalyse. Overgangsmetallkomplekser som katalysatorer. Ziegler-Natta og single site polymerisasjons-katalysatorer. Løsningsmiddeleffekter, faseoverføringskatalyse, Enzymkatalyse.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

Kursmaterieill: Kompendier og lærebøker som oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK2063 TRANSPORTPROSESSER

Transportprosesser

Transport Phenomena

Faglærer: Professor Hallvard Svendsen

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	8-10	K5	Ø	ti	8-10	K5
F	to	10-11	K5				

Eksamen: 3. desember Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å utdype studentenes grunnleggende forståelse av transportprosesser for masse, impuls og varme med spesiell vekt på diffusjon og masseoverføring. Gjennom øvingsopplegget gjøres studentene istand til å bruke dette i praktiske apparaturberegninger.

Forutsetning: Grunnlag i fluidmekanikk og i varme- og massetransport tilsvarende SIK2005 Strømning og transportprosesser.

Innhold: Stasjonær og ikke-stasjonær diffusjon i fortynnede og konsentrerte fluider og i ulike geometrier. Ficks og Stefan-Maxwells likninger, multikomponent diffusjon. Diffusjon i porøse media. Generaliserte likninger for impuls-, masse- og varmetransport. Laminære og turbulente grensesjikt. Masseoverføringsmodeller. Simultan masse- og varmeoverføring og overføringsanalogier. Innføring i Matlab.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger. Øvingene er delvis basert på bruk av Matlab.

Kursmaterieill: E. L. Cussler: Diffusion, Mass transfer in fluid systems, 2. ed. Utleverte notater.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK2067 PROSESSUTFORMING

Prosessutforming

Process Design

Faglærer: Professor Norvald Nesse

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	15-17	K5	Ø	fr	10-12	R9
F	to	16-17	K5				

Eksamen: 27. mai Hjelpemidler: A Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Å gi et grunnlag for utforming og prosjektering av kjemiske prosessanlegg. Innføring i noen av de vanligste industrielle prosessene, særlig i norsk industri, gis gjennom øvinger og eksempler.

Forutsetning: Kjemiske og prosessstekniske kunnskaper tilsvarende 3. årskurs ved linje Kjemi.

Innhold: - Prosjektgrunnlaget, utforming av prosessanlegg med hovedanlegg, hjelpeanlegg og hjelpefunksjoner. Nødvendige grunnlagsdata for prosjektering. - Prosessutforming og valg av enhetsoperasjoner: Blokkdiagrammet, overslagsberegning av massebalanser, vurdering av tekniske og økonomiske flaskehals og grenseverdier.

Beregning og løsningsstrategi for masse og energibalanser, bruk av flytskjemaprogrammer som HYSYS eller andre. Dynamisk modellering og simulering av prosesser. Valg og dimensjonering av prosessutstyr. Konstruksjonsmaterialer, standarder og konstruksjonsnormer. - Prosjekteringsarbeidet: Faseinndeling og beslutningspunkter, dokumentasjon og rapportering. Sikkerhet og miljø, reduksjon av tap, livsløpsanalyser. Bruk av patenter og annen litteratur. Kontakt med myndighetene i prosjekteringsfasen. - Økonomisk evaluering, når og hvordan? Beregning av investering og driftsomkostninger. Rentabilitet og investeringsanalyser. - Eksempler på prosesser som kan bli behandlet i øvingsopplegget: Syntesegass, ammoniakk, metanol, prosesser ved oljeraffinerer, framstilling av cellulose og tremasse, vinylklorid/PVC, polyolefiner, fiskemel.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger. Noen av regneøvingene er obligatoriske.

Kursmateriell: Coulson & Richardsons: Chemical Engineering, vol. 6. (R. K. Sinnott, 3. utgave, Butterworth-Heinemann, Oxford 1999, Chemical Engineering Design). Supplerende materiell utleveres.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK2070 PROSJ PROESSANLEGG

Prosjektering av prosessanlegg

Process Design, Project

Faglærer: Professor Norvald Nesse, Førsteamanuensis Egil Haanæs

Koordinator: Professor Norvald Nesse

Uketimer: Høst: 1Ø+11S = 2,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

Mål: Gjennomføre prosjektering av et kjemisk eller olje-/gassteknologisk prosessanlegg på forprosjektnivå.

Forutsetning: SIK2067 Prosessutforming eller tilsvarende. Generelle kjemitekniske kunnskaper svarende til 4. årskurs.

Innhold: Utforming av prosessen etter en innledende mulighetsstudie og eventuelt valg blant alternativer.

Utarbeiding av prosessflytskjema, beregning av masse- og energibalanser, valg og dimensjonering av de viktigste apparaturenheter. Forhold ved oppstarting, nedkjøring og regulering. Vurdering av miljø og sikkerhetsmessige forhold. Overslag over prosjektets investeringsbehov og kapital- og driftsomkostninger. Investeringsanalyse.

Undervisningsform: Prosjektarbeid i grupper. Flere av instituttets vitenskapelige ansatte vil delta som veiledere. Muntlig presentasjon av rapporten.

Kursmateriell: Avhengig av oppgaven.

Eksamensform: Øvinger.

SIK2090 KAT/PETROKJ FORDYPN

Katalyse og petrokjemi, fordypningsemne

Catalysis and Petrochemistry, Specialization

Faglærer: Faglærere ved instituttet

Koordinator: Professor Anders Holmen

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: 12. desember Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Målet med emnet er å gi studentene innsikt og dybdekunnskap innenfor fagområdet, samt gi trening i selvstendig planlegging av prosjekter, skriftlig og muntlig fremstilling og systematisk bearbeiding av faglig informasjon.

Forutsetning: SIK2060 Reaksjonskinetikk og katalyse eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Fordypningsemnet består av et laboratorie-/prosjektarbeid på 5 Vt (SIK2090P2) og et antall emnemoduler tilsvarende 2,5 Vt. Anbefalte valgbare emnemoduler:

SIK20AA Katalyse i energi og miljøsammenheng - (1,25 Vt)

SIK20AS Heterogen katalyse VK - (1,25 Vt)

SIK20AC Modellering av katalytiske reaksjoner - (1,25 Vt)

SIK20AE Polyolefiner - (1,25 Vt)

SIK20AG Industriell kolloidkjemi - (1,25 Vt)

SIK20AJ Reaktormodellering - (1,25 Vt)

SIK20AQ Kjemisk prosesssteknologi, spesielle tema - (1,25 Vt)

Emnemoduler fra andre av instituttets fordypningsemner eller ved andre institutt/fakultet kan også velges.

Undervisningsform: Individuelt eller gruppebasert laboratorie-/prosjektarbeid med veiledning. Undervisning i emnemodulene kan være forelesninger, kollokvier, seminarer, øvinger og/eller selvstudium.

Kursmateriell: Artikler og utdrag fra lærebøker. Oppgis ved kursstart.

Eksamensform: Skriftlig prosjektrapport evt. med muntlig presentasjon, øvinger og skriftlig eller muntlig eksamen i emnemodul. Prosjektarbeidet teller 66,7 % i den endelige karakteren i fordypningsemnet. Kontinuasjon i emnemodulen avholdes i januar.

SIK2091 POLYMERKJEMI FORDYPN
Polymerkjemi, fordypningsemne
Polymer Chemistry, Specialization

Faglærer: Professor Arvid Berge, Professor II Erling Rytter, Professor Johan Sjöblom

Koordinator: Professor Arvid Berge

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: 12. desember Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Målet med emnet er å gi studentene innsikt og dybdekunnskap innenfor fagområdet, samt gi trening i selvstendig planlegging av prosjekter, skriftlig og muntlig fremstilling og systematisk bearbeiding av faglig informasjon.

Forutsetning: SIK2043 Polymerkjemi 1 eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Fordypningsemnet består av et laboratorie-/prosjektarbeid på 3,75 Vt (SIK2091P1) eller 5,0 Vt (SIK2091P2) etter valg og et antall emnemoduler tilsvarende 3,75 Vt eller 2,5 Vt. Anbefalte emnemoduler:

SIK20AD Kinetikk og termodynamikk - (1,25 Vt)

SIK20AE Polyolefiner - 1,25 Vt)

SIK20AG Industriell kolloidkjemi - (1,25 Vt)

SIK20AQ Kjemisk prosesssteknologi, spesielle tema - (1,25 Vt)

SIK20AS Heterogen katalyse VK - (1,25 Vt)

Emnemoduler fra andre av instituttets fordypningsemner eller ved andre institutt/fakultet kan også velges.

Undervisningsform: Individuelt eller gruppebasert laboratorie-/prosjektarbeid med veiledning. Undervisning i emnemodulene kan være forelesninger, kollokvier, seminarer, øvinger og/eller selvstudium.

Kursmaterieell: Oppgis ved kursstart.

Eksamensform: Skriftlig prosjektrapport evt. med muntlig presentasjon, skriftlig eller muntlig eksamen i emnemodul. Prosjektarbeidet teller 50% ved 3,75 Vt og 66,7 % ved 5,0 Vt i den endelige karakteren i fordypningsemnet. Kontinuasjon i emnemodulen avholdes i januar.

SIK2092 PROS SYSTEM FORDYPN
Prosess-systemteknikk, fordypningsemne
Process Systems Engineering, Specialization

Faglærer: Faglærere ved instituttet

Koordinator: Professor Terje Hertzberg

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: 12. desember Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Målet med emnet er å gi studentene innsikt og dybdekunnskap innenfor fagområdet, samt gi trening i selvstendig planlegging av prosjekter, skriftlig og muntlig fremstilling og systematisk bearbeiding av faglig informasjon.

Forutsetning: Grunnleggende kunnskaper i kjemiteknikk.

Innhold: Fordypningsemnet består av et laboratorie-/prosjektarbeid på 3,75 Vt (SIK2092P1) eller 5,0 Vt (SIK2092P2) og et antall emnemoduler tilsvarende 3,75 Vt eller 2,5 Vt. Anbefalte emnemoduler er:

SIK20AH Prosessregulering, videregående kurs - (1,25 Vt)

SIK20AI Prosess-simulering, videregående kurs - (1,25 Vt)

SIK20AQ Kjemisk prosesssteknologi, spesielle tema - (1,25 Vt)

SIK20AR Termodynamikk VK - (1,25 Vt)

SIE30AL Modellprediktiv regulering (MPC) og optimalisering - (1,25 Vt) (Institutt for teknisk kybernetikk)

SIO40AE Termisk kraft/varme - produksjon - (1,25 Vt) (Institutt for termisk energi og vannkraft)

Emnemoduler fra andre av instituttets fordypningsemner eller ved andre institutt/fakultet kan også velges.

Undervisningsform: Individuelt eller gruppebasert laboratorie-/prosjektarbeid med veiledning. Undervisning i emnemodulene kan være forelesninger, kollokvier, seminarer, øvinger og/eller selvstudium.

Kursmaterieell: Oppgis ved kursstart.

Eksamensform: Skriftlig prosjektrapport evt. med muntlig presentasjon, skriftlig eller muntlig eksamen i emnemodul. Prosjektarbeidet teller 50% ved 3,75 Vt og 66,7 % ved 5 Vt i den endelige karakteren i fordypningsemnet. Kontinuasjon i emnemodulen avholdes i januar.

SIK2093 REAKTORTEKN FORDYPN
Reaktortechnologi, fordypningsemne
Reactor Technology, Specialization

Faglærer: Faglærere ved instituttet

Koordinator: Professor Hallvard F. Svendsen

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt
 Tid: Etter avtale
 Eksamen: 12. desember Hjelpemidler: - Øvinger: 0 Karakter: TEØ

Mål: Målet med emnet er å gi studentene innsikt og dybdekunnskap innenfor fagområdet, samt gi trening i selvstendig planlegging av prosjekter, skriftlig og muntlig fremstilling og systematisk bearbeiding av faglig informasjon.

Forutsetning: SIK2015 Kjemisk reaksjonsteknikk eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Fordypningsemnet består av et laboratorie-/prosjektarbeid på 3,75 Vt (SIK2093P1) eller 5,0 Vt (SIK2093P2) og et antall emnemoduler tilsvarende 2,5 Vt eller 3,75 Vt. Fordypningsemnet skal primært være innenfor et av følgende fagområder: Utvikling og bruk av tradisjonelle reaktormodeller for simulering, optimalisering og design av ulike reaktortyper. Utvikling og bruk av fluid-dynamiske (CFD) modeller for detaljerte analyser av strømningsfenomener i kjemiske reaktorer. Analyse av interaksjon mellom strømningsrelaterte variable, termodynamikk, kinetikk og masse- og varmeoverføring. Utvikling av måleteknikker og eksperimentalstudier av strømning i flerfase reagerende systemer. Anbefalte emnemoduler er:

SIK20AA Katalyse i energi- og miljøsammenheng - (1,25 Vt)

SIK20AC Modellering av katalytiske reaksjoner - (1,25 Vt)

SIK20AD Kinetikk og termodynamikk - (1,25 Vt)

SIK20AE Polyolefiner - (1,25 Vt)

SIK20AJ Reaktormodellering - (1,25 Vt)

SIK20AK Gassrensing - (1,25 Vt)

SIK20AL Membranseparasjon og adsorpsjon - (1,25 Vt)

SIK20AQ Kjemisk prosesssteknologi, spesialtema - (1,25 Vt)

SIK20AR Termodynamikk VK - (1,25 Vt)

SIK20AS Heterogen katalyse VK - (1,25 Vt)

Emnemoduler fra andre av instituttets fordypningsemner eller ved andre institutt/fakultet kan også velges.

Undervisningsform: Individuelt eller gruppebasert laboratorie-/prosjektarbeid med veiledning. Undervisning i emnemodulene kan være forelesninger, kollokvier, seminarer, øvinger og/eller selvstudium.

Kursmaterieell: Oppgis ved kursstart.

Eksamensform: Skriftlig prosjektrapport evt. med muntlig presentasjon, øvinger og skriftlig eller muntlig eksamen i emnemodul. Prosjektarbeidet teller 50% ved 3,75 Vt og 66,7 % ved 5 Vt i den endelige karakteren i fordypningsemnet. Kontinuasjon i emnemodulen avholdes i januar.

SIK2094 SEP/RENSETEK FORDYPN **Separasjons- og renseteknikk, fordypningsemne** **Separations Technology, Specialization**

Faglærer: Faglærere ved instituttet

Koordinator: Professor Norvald Nesse

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: 12. desember Hjelpemidler: - Øvinger: 0 Karakter: TEØ

Mål: Målet med emnet er å gi studentene innsikt og dybdekunnskap innenfor fagområdet, samt gi trening i selvstendig planlegging av prosjekter, skriftlig og muntlig fremstilling og systematisk bearbeiding av faglig informasjon.

Forutsetning: Grunnleggende kunnskaper i kjemiteknikk.

Innhold: Fordypningsemnet består av et laboratorie-/prosjektarbeid på 3,75 Vt (SIK2094P1) eller 5,0 Vt (SIK2094P2) og et antall emnemoduler tilsvarende 3,75 Vt eller 2,5 Vt. Det er en forutsetning at prosjektet og de valgte emnemodulene til sammen utgjør en faglig enhet. Anbefalte emnemoduler er:

SIK20AA Katalyse i energi og miljøsammenheng - (1,25 Vt)

SIK20AG Industriell kolloidkjemi - (1,25 Vt)

SIK20AH Prosessregulering, videregående kurs - (1,25 Vt)

SIK20AI Prosess-simulering, videregående kurs - (1,25 Vt)

SIK20AJ Reaktormodellering - (1,25 Vt)

SIK20AK Gassrensing - (1,25 Vt)

SIK20AL Membranseparasjon og adsorpsjon - (1,25 Vt)

SIK20AM Krystallisering - (1,25 Vt)

SIK20AQ Kjemisk prosesssteknologi, spesialtema - (1,25 Vt)

SIK20AR Termodynamikk VK - (1,25 Vt)

Emnemoduler fra andre av instituttets fordypningsemner eller ved andre institutt/fakultet kan også velges.

Undervisningsform: Individuelt eller gruppebasert laboratorie-/prosjektarbeid med veiledning. Undervisning i emnemodulene kan være forelesninger, kollokvier, seminarer, øvinger og/eller selvstudium.

Kursmaterieell: Oppgis ved kursstart.

Eksamensform: Skriftlig prosjektrapport evt. med muntlig presentasjon, øvinger og skriftlig eller muntlig eksamen i emnemodul. Prosjektarbeidet teller 50% ved 3,75 Vt og 66,7 % ved 5 Vt i den endelige karakteren i fordypningsemnet. Kontinuasjon i emnemodulen avholdes i januar.

SIK2095 TREFOREDNING FORDYPN
Treforedling, fordypningsemne
Pulp and Paper Technology, Specialization

Faglærer: Faglærere ved instituttet
 Koordinator: Førsteamanuensis Størker T. Moe
 Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt
 Tid: Etter avtale
 Eksamen: 12. desember Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Målet med emnet er å gi studentene innsikt og dybdekunnskap innenfor fagområdet, samt gi trening i selvstendig planlegging av prosjekter, skriftlig og muntlig fremstilling og systematisk bearbeiding av faglig informasjon.

Forutsetning: SIK2040 Treforedling, grunnkurs.

Innhold: Fordypningsemnet består av et laboratorie-/prosjektarbeid på 3,75 Vt (SIK2095P1) og et antall emnemoduler tilsvarende 3,75 Vt. Det er en forutsetning at prosjektet og de valgte emnemodulene til sammen utgjør en faglig enhet. Det må velges to av følgende emnemoduler:

SIK20AN Papirmasse: Grunnlag, egenskaper og framstilling - (1,25 Vt)

SIK20AO Papir: Grunnlag egenskaper og framstilling - (1,25 Vt)

SIK20AP Papir og papirmasseteknologi - (1,25 Vt)

SIK20AQ Kjemisk prosesssteknologi, spesialtema - (1,25 Vt)

Emnemoduler fra andre av instituttets fordypningsemner eller ved andre institutt/fakultet kan også velges.

Undervisningsform: Individuelt eller gruppebasert laboratorie-/prosjektarbeid med veiledning. Undervisning i emnemodulene kan være forelesninger, kollokvier, seminarer, øvinger og/eller selvstudium.

Kursmaterieill: Oppgis ved kursstart.

Eksamensform: Skriftlig prosjektrapport evt. med muntlig presentasjon, øvinger og skriftlig eller muntlig eksamen i emnemodul. Prosjektarbeidet teller 50% i den endelige karakteren i fordypningsemnet. Kontinuasjon i emnemodulen avholdes i januar.

SIK2101 EKSP I TEAM TV PROSJ
Ekspert i team, tverrfaglig prosjekt
Experts in Team, Interdisciplinary Project

Faglærer: Professor Edd Blekkan
 Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 2,5Vt
 Tid: Ø on 8-19 K5

Tema: Naturgass til Trøndelag-energi og kjemisk.

Innhold: Fullstendig emnebeskrivelse, se egen side umiddelbart etter tabellene i studiehandboken.

Institutt for kjemi

SIK3003 KJEMI
Kjemi
General Chemistry

Faglærer: Professor Martin Ystenes
 Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt
 Tid:

F ma 8-9	S3, R7	Ø ma 9-10	S3, R7
F on 8-9	R7	Ø on 9-10	R7
F to 12-14	R7, S7	Ø fr 12-14	R7

Eksamen: 18. desember Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Geofag og petroleumsteknologi og Bygg og miljøteknikk

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene et fundament å bygge videre på når de møter kjemirelaterte emner seinere i studiet og å gi grunnlag for anvendelse av kjemiske prinsipper i teknologisk sammenheng.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Gasslover, aktivitetsbegrepet, heterogene likevekter, pH-styrte likevekter, fellingsreaksjoner, komplekser. Termokjemi: Entalpi, entropi, Gibbs fri energi, kriterier for spontanitet. Elektrokjemi: Galvaniske celler, Nernst ligning, konsentrasjonsceller, korrosjon og korrosjonsbeskyttelse, batterier, elektrolyse. Bindingslære: Kovalente bindinger, ionebindinger, metallbindinger. Væsker og faste stoff, krefter mellom molekyler. Stoffkjemi: Vannkjemi, sement, jern. Egenskaper og struktur for polymere. Eksempler på anvendelse av kjemien i teknologisk sammenheng og miljøproblemstillinger.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger. 60% av øvingene kreves godkjent for adgang til eksamen. Noen forelesninger vil bli gitt av faglærere fra de linjene emnet gis for.

Kursmaterieill: Kompendium, utgitt ved Bygg- og miljøteknikk. Liste over anbefalte lærebøker vil bli oppgitt.

Eksamensform: Skriftlig. (Frivillige deksamener vil bli avholdt i semesteret).

SIK3005 KJEMI

Kjemi

General Chemistry

Faglærer: Professor Martin Ystenes

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F ma	15-16	R7	Ø ma	16-17	R7
F ti	13-14	R7	Ø ti	14-15	R7
F on	8-10	R7	Ø fr	10-12	R7

Eksamen: 7. mai Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Materialteknologi, Produktutvikling og produksjon og Energi og miljø.

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene et fundament å bygge videre på når de konfronteres med kjemirelaterte emner seinere i studiet, og skal gi en logisk forståelse av prinsippene i kjemiemnet.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Gasslover, aktivitetsbegrepet, heterogene likevekter, pH-styrte likevekter, fellingsreaksjoner, komplekser. Termokjemi: Entalpi, entropi, Gibbs fri energi, kriterier for spontanitet. Elektrokjemi: Galvaniske celler, Nernst ligning, konsentrasjonsceller, korrosjon og korrosjonsbeskyttelse, batterier, elektrolyse. Reaksjonskinetikk: Reaksjonshastigheter, hastighetslover, aktiveringsenergi, katalysatorer. Bindingslære: Kovalente bindinger, ionebindinger, metallbindinger. Væsker og faste stoff, krefter mellom molekyler, faselikevekter. Egenskaper og struktur for polymere. Eksempler på kjemiske reaksjoner, samt anvendelse av kjemien i teknologisk sammenheng og i miljøproblemstillinger.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger. 60% av øvingene kreves godkjent for adgang til eksamen. Noen forelesninger vil bli gitt av faglærere ved Maskinteknikk.

Kursmaterieill: Liste over anbefalte lærebøker vil bli oppgitt ved kurssets begynnelse.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK3008 KJEMI

Kjemi

General Chemistry

Faglærer: Førsteamanuensis Dagfinn Bratland, NN

Koordinator: Førsteamanuensis Dagfinn Bratland

Uketimer: Høst: 4F+6Ø+2S = 2,5Vt

Tid:

F ti	8-10	R5	Ø i grupper	on 8-10	R20, R21, R40, R41, R63, R50
F to	10-12	R8	Lab i grupper	ma 15-19	
			Lab i grupper	ti 15-19	
			Lab i grupper	to 14-18	

Eksamen: 18. desember Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Fysikk og matematikk.

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i grunnfag kjemi. Det blir lagt vekt på å vise den nære sammenheng mellom moderne kjemi og fysikk. Kjemi og miljø vil bli spesielt behandlet innenfor visse temaer. I laboratoriet skal studentene gjennom eksperimenter utdype forståelse av prinsippene, og oppnå ferdighet i kjemisk laboratoriearbeid.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Kort repetisjon av grunnleggende kjemiske begreper. Støkiometri, gasslovene, kjemiske likevekter, ionelikevekter i vannløsning. Syre-base og redoks-likevekter. Grunnleggende kjemisk termodynamikk, energi,

entropi, entalpi, fri energi. Beregninger av likevekter fra termodynamiske data. Kjemisk kinetikk, reaksjoners hastighet og mekanisme. Elektrokjemi: Elektrolyse, galvaniske celler, batterier og brenselceller, korrosjon av metaller. Kjemisk bindingsteori. Grunnleggende organisk kjemi og polymerkjemi. Laboratorieøvingene gir fordykning i følgende tema: Kjemiske prinsipper: Støkiometri, kjemisk likevekt, syrer og baser, reduksjon og oksidasjon, kinetikk. Kvantitative metoder: Titrering, instrumentelle metoder: pH-elektrode, redoks-elektrode.

Undervisningsform: Forelesninger, øvinger og laboratorieøvinger. Demonstrasjoner. For adgang til eksamen kreves tilfredsstillende besvarelse av halvparten av de ukentlige skriftlige øvinger. Alle laboratorieøvinger skal være utført tilfredsstillende.

Kursmaterieill: Steven S. Zumdahl: Chemistry, 3. ed., Houghton Mifflin, 1998. Aylward & Findlay: SI Chemical Data 4. ed., Wiley, 1998. Laboratoriekurs i kjemi, Institutt for uorganisk kjemi. K.S. Førland: Sikkerhet og førstehjelp i laboratoriet, 8. utg., Tapir, 1995.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK3015 **GENERELL KJEMI 1**

Generell kjemi 1

General Chemistry 1

Faglærer: Professor Trygve Foosnæs

Uketimer: Høst: 3F+6Ø+3S = 2,5Vt

Tid:

F ti 12-15 R7

Ø i grupper ma 8-10 R56, R53, R54, R52

Lab i grupper ma 10-14

Lab i grupper on 10-14

Eksamen: 18. desember

Hjelpemidler: A

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Kjemi.

Mål: Emnet skal gi en innføring i generell kjemi og kjemiens formelspråk. Emnet gir en innføring i kjemisk laboratoriearbeid inklusive sikkerhet på laboratoriet. Øvingene på laboratoriet skal fylle og belyse temaer som tas opp i forelesningene. Emnet gir grunnlag for videre undervisning i uorganisk, organisk og fysikalsk kjemi.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: I den teoretiske delen behandles: Gasslovene, kjemisk termodynamikk, elektrokjemi og kjemisk kinetikk. Laboratorieundervisningen starter med et to ukers innledningskurs som behandler en del sentrale begreper innen kjemien, samt sikkerhet i laboratoriet. For øvrig er sentrale temaer: Gasser og molvektbestemmelse, kalorimetri, kjemisk likevekt med massevirkningsloven, syrer og baser, termodynamikk, atomets oppbygning samt bindingslære.

Undervisningsform: Det benyttes forelesninger og gruppeundervisning i øvingstimene. Obligatoriske skriftlige øvinger hvorav 70% kreves godkjent. For adgang til eksamen må også laboratordelen være godkjent. Eksamen kan inkludere problemstillinger som er belyst i laboratoriekurset.

Kursmaterieill: Steven S. Zumdahl: Chemical Principles, 2. ed eller nyere. D.C. Heat and Company, Lexington, MA 02173, 1995.

K.S. Førland: Laboratoriekurs i generell kjemi, Tapir, 1994.

K.S. Førland: Sikkerhet og førstehjelp i laboratoriet, 8. utg., Tapir, 1995.

R. Næumann: Nye oppgaver: Laboratoriekurs i generell og analytisk kjemi, Institutt for uorganisk kjemi, 1997.

G. Aylward and T. Findlay: SI Chemical Data, 4. ed., Wiley, 1998.

Utlevert trykt materiale og øvrige lærebøker oppgis ved kursets begynnelse.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK3016 **GENERELL KJEMI 2**

Generell kjemi 2

General Chemistry 2

Faglærer: Professor Terje Østvold

Uketimer: Vår: 2F+10Ø = 2,5Vt

Tid:

F ma 10-12 R7

Ø i grupper to 11-13 R52, R53, R55, R63

Lab i grupper ti 13-19

Lab i grupper on 13-19

Eksamen: 22. mai

Hjelpemidler: C

Øvinger: O

Karakter: TEØ

Mål: Emnet gir en videreføring i generell kjemi med vekt på kjemiske likevekter, elektrokjemi og kinetikk med eksempler fra viktige industrielle prosesser. Laboratoriearbeid i kvalitativ og kvantitativ analyse.

Forutsetning: Eksamen i emne SIK3015 Generell kjemi 1 eller tilsvarende.

Innhold: Kjemiske likevekter med vekt på viktige industrielle eksempler, elektrokjemi med eksempler fra elektrolyse, brenselceller og korrosjon. Kinetikk og kjernekjemi. Laboratorieundervisningen omfatter klassisk kvalitativ og kvantitativ analyse. Statistisk fremstilling av forsøksresultater vil bli belyst.

Undervisningsform: Forelesninger og skriftlige øvinger hvorav 50 % kreves godkjent. For adgang til eksamen må også laboratedelen være godkjent. Eksamenskarakteren fastsettes slik at karakteren ved eksamen teller 75 % mens laboratoriekarakteren teller 25 %.

Kursmaterieell: Steven S. Zumdahl: Chemical Principles, 3. ed. eller nyere utgaver. D.C. Heath and Company, Lexington, MA 02173, 1995. K.S. Førland: Kvantitativ Analyse, 2. utg., Tapir 1989. R. Næumann: Nye oppgaver: Laboratoriekurs i generell og analytisk kjemi, Institutt for uorganisk kjemi, 1997. G. Aylward and T. Findlay: SI Chemical Data, 4. ed, Wiley 1998.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIK3018 UORGANISK KJEMI
Uorganisk kjemi
Inorganic Chemistry

Faglærer: Professor Tor Grande
 Uketimer: Vår: 4F+6Ø+2S = 2,5Vt
 Tid:

F ma	8-10	R7	Ø i grupper	to	13-15	R63, R55, R52, R53
F fr	12-14	R7				

Lab i grupper	ti	13-19
Lab i grupper	on	13-19

Eksamen: 8. mai Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet gir en innføring i uorganisk kjemi med vekt på en forståelse av kjemisk binding ut fra en fundamental forståelse av oppbygging av atomet. Struktur av molekyler, væsker og faste stoff. Periodiske egenskaper til grunnstoffene.

Forutsetning: Eksamen i emne SIK3015 Generell kjemi eller tilsvarende.

Innhold: Bindingslære: Atomorbitalers betydning for kjemiske bindinger, kovalente bindinger, ioniske bindinger og gitterenergi, metallbindinger; metaller, halvledere og isolatorer, krefter mellom molekyler, struktur av væsker og faste stoff. Molekylorbital teorien, krystallfelt og ligand felt teorien. En introduksjon til koordinasjonskomplekser. Stoffkjemi: Gjennomgang av grunnstoffenes kjemiske egenskaper med vekt på periodiske egenskaper.

Undervisningsform: Forelesninger og skriftlige øvinger hvorav 50 % kreves godkjent. Obligatoriske laboratorieoppgaver.

Kursmaterieell: C.E. Housecroft and A.G. Sharpe: Inorganic Chemistry, Prentice Hall 2001.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK3020 ORGANISK KJEMI GK
Organisk kjemi, grunnkurs m/laboratorium
Basic Organic Chemistry and Laboratory

Faglærer: Professor Per Carlsen, Førsteamanuensis Anne Fiksdahl (teoriøvinger)
 Koordinator: Professor Per Carlsen
 Uketimer: Høst: 6F+12Ø+6S = 5Vt
 Tid:

F ma	12-14	R7	Ø	fr	10-12	R7
F ti	12-14	R5				
F on	10-12	R7				

Lab i grupper	ti	14-19
Lab i grupper	on	14-19
Lab i grupper	to	14-19
Lab i grupper	fr	12-17

Eksamen: 16. desember Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Emnet SIK3020 er fakultetets grunnkurs i organisk kjemi for siv.ing.studenter, men kan også følges av cand.mag.-studenter som et alternativ til MNKKJ 120, som undervises i vårsemesteret. Emnet består av en teoretisk forelesningsdel med øvinger, samt et laboratoriekurs. Laboratorieundervisningen gir en innføring i praktisk laboratoriearbeid. Det vil også bli gitt en introduksjon i bruk av ressursene på et forskningsbibliotek, og hvordan trykte og elektroniske hjelpemidler kan brukes til å søke informasjon om kjemiske forbindelser og reaksjoner.

Forutsetning: Det forutsettes at studenten har kunnskaper tilsvarende SIK3015 Generell kjemi 1 og SIK3017 Generell og uorganisk kjemi (se studieplan for 2001/02).

Innhold: Grunnleggende kjemiske begreper som struktur, stereokjemi, nomenklatur og struktur vs. reaktivitet blir behandlet i forelesningene. Reaksjonsmekanismer benyttes for å gi innsikt i kjemiske transformasjoner. Laboratoriekurset er på 13 uker med 10 ukentlige undervisningstimer. Det avsettes en uke til forelesninger og øvinger om informasjonsøking i litteratur, som holdes av en bibliotekar ved realfagsbiblioteket. Det skal dessuten gjennomføres en litteraturoppgave.

Undervisningsform: Det gis forelesninger og teoriøvinger. Øvingene er obligatoriske, og 7 av 12 øvinger skal avleveres og godkjennes før adgang til eksamen. I løpet av semesteret avholdes det også 2 skriftlig prøve av 1 times varighet. Prøvene er obligatoriske, og vil telle 20% av den samlede skriftlige karakter. Den skriftlige karakter utgjør i alt 80% av den samlede karakter for emnet. Laboratorieundervisning er obligatorisk. Det gis karakter for laboratoriearbeidet, som teller 20% av den samlede karakter for emnet. For å bestå emnet, skal både teoridelen og laboratoriedelen være bestått.

Kursmaterieill: Francis A. Carey: Organic Chemistry, 4. ed., McGraw-Hill 2000. Per Carlsen: Laboratorieeksperimenter i organisk kjemi.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIK3025 FYSIKALSK KJEMI GK
Fysikalsk kjemi, grunnkurs m/laboratorium
Basic Physical Chemistry and Laboratory

Faglærer: Professor Signe Kjelstrup, Øvingsleder NN, Laboratorieleder NN

Koordinator: Professor Signe Kjelstrup

Uketimer: Vår: 6F+12Ø+6S = 5Vt

Tid:

F on	8-11	R8	Ø	ti	11-13	R7
F fr	9-12	R2	Ø	to	10-12	R7
				Lab i grupper	ma	15-18
				Lab i grupper	ti	8-11
				Lab i grupper	on	14-17
				Lab i grupper	to	14-17

Eksamen: 5. mai

Hjelpemidler: C

Øvinger: O

Karakter: TEØ

Mål: Emnet skal gi et grunnlag i termodynamikk med anvendelse på kjemiske prosesser, en innføring i elektrokjemi, kvantekjemi og kinetisk gassteori.

Forutsetning: Basiskunnskaper i matematikk og kjemi og emne SIK2025 Prosessteknikk.

Innhold: Kurset består av en teoridel og en laboratoriedel. Innholdet i teoridelen er: Termodynamikkens 2. lov. Kjemisk likevekt. Blandingers termodynamikk uten kjemiske reaksjoner, kolligative egenskaper og faselikevekter. Læren om elektrolyttløsninger og elektrokjemiske celler. Elektrolytters ledningsevne, dissosiasjonsgrad og andre egenskaper. Grunnlaget for omforming av kjemisk og elektrisk energi, med praktiske anvendelser på f.eks. elektrolyse og batterier. Kvantekjemi for noen enkle systemer, og kinetisk gassteori med anvendelse på ideelle og reelle gasser. Laboratoriedelen er en integrert del av kurset, og skal gi innsikt i prinsipper forelest i teoridelen. Dessuten skal den oppøve studentenes evne til å vurdere egne og andres måleresultater. Laboratoriedelen inneholder oppgaver i kalorimetri, partielle molare volum, væske-gass likevekter, bestemmelse av reduksjonspotensial for en elektrode, ledningsevneundersøkelser og kjemisk likevekt.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger og laboratoriearbeid. 50 % av øvingene kreves godkjent for adgang til eksamen. Laboratoriekurset teller 30 % av karakteren i emnet og må være bestått.

Kursmaterieill: M. Helbæk: Fysikalsk kjemi, Fagbokforlaget 1999. Pensum blir også definert ved P.W. Atkins: Physical Chemistry, 6. ed., Oxford Univ. Press, Oxford, 1998. Signe Kjelstrup og Astrid Lund Ramstad: Prosjekter i fysikalsk kjemi grunnkurs, Tapir 2002. Kompendiesamling.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIK3031 UORGANISK KJEMI, VK
Uorganisk kjemi, videregående kurs
Inorganic Chemistry, Advanced Course

Faglærer: NN

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ti	8-10	233-K3	Ø	to	10-12	233-K3
F on	8-10	233-K3				

Eksamen: 20. desember

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet gir en innføring i videregående uorganisk kjemi med både vekt på molekylers struktur og faste stoffers struktur og egenskaper relatert til struktur.

Forutsetning: Eksamen i SIK3015 Generell kjemi 1 og SIK3017 Generell og uorganisk kjemi (se studieplan for 2001/02).

Innhold: Symmetri, punktgrupper, bruk av karaktertabeller og gruppeteori. Bindingsforhold i molekyler og faste stoffer. Innskuddselementer: komplekser, krystallfelt og ligand felt teori. Ustøkiometri og defektstrukturer. Sammenheng mellom bindingsforhold/struktur og materialenes egenskaper. Organometalliske komplekser.

Undervisningsform: Øvinger er integrert i forelesningene slik at det ikke skilles mellom tradisjonelle forelesnings- og øvingstimer.

Kursmaterieill: D. F. Shriver and P. W. Atkins: Inorganic Chemistry, 3. ed., Oxford University Press, 1999. A. R. West: Basic Solid State Chemistry, John Wiley & sons, Ltd., 1999.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK3035 ANV TERMODYNAMIKK
Anvendt termodynamikk
Applied Thermodynamics

Faglærer: Professor Terje Østvold, Professor Jørgen Løvland

Koordinator: Professor Terje Østvold

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F ti 8-11 R7 Ø i grupper ma 10-12 R40, R41, R50, R51

3 timer etter avtale

Eksamen: 9. mai Hjelpemidler: A Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Forståelse av termodynamiske grunnbegreper og anvendelser av disse innenfor teknisk orienterte emneområder.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emnet SIK3025 Fysikalsk kjemi.

Innhold: Tilstandsligninger og termodynamiske størrelser fra tilstandsligninger. Stabilitet, aktivitet, fugasitet. Beregning av faselikevekter (damp-væske, væske-væske, væske-fast) basert på ideelle modeller og på modeller for aktivitets- og fugasitetskoeffisienter. Faseloven og anvendelser av denne. Beregning av homogene og heterogene kjemiske likevekter. Kilder for termodynamiske data. Arbeidsprosesser: Kompresjon, ekspansjon, varmekraft, kuldeanlegg. Bruk av termodynamiske diagram. Eksergi og eksergianalyse av prosesser. Anvendelse av termodynamiske modeller og beregninger. Bruk av dataprogrammer (Hysys o.a.). Emnet gis i fellesskap av Institutt for kjemi og Institutt for kjemisk prosesssteknologi.

Undervisningsform: Det benyttes en blanding av tavleforelesninger og kollokvieundervisning i den avsatte tid for forelesninger. I øvingstimene benyttes samarbeidslæring som undervisningsmetode. 50% av øvingene kreves godkjent for adgang til eksamen.

Kursmaterieill: T. Østvold: Applied Thermodynamics I, Tapir 2001. J. Løvland: Applied Thermodynamics II, Tapir 2001. Utfyllende tekst til Applied Thermodynamics I: Introduction to the Thermodynamics of Materials, 3. ed., Av David R. Gaskell, Taylor & Francis, 1995.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK3038 KROMATOGRAFI
Kromatografi
Chromatography

Faglærer: Førsteamanuensis Anne Fiksdahl, Førsteamanuensis Rudolf Schmid

Koordinator: Førsteamanuensis Anne Fiksdahl

Uketimer: Vår: 3F+4Ø+5S = 2,5Vt

Tid:

F ti 12-14 R3 Ø ma 8-10 R4

F on 9-10 R4 Lab i grupper ma 8-12

Eksamen: 30. mai Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi en generell innføring i teori og praksis for kromatografiske metoder.

Forutsetning: Obligatorisk for studenter ved studieretning Organisk kjemi, men emnet kan undervises for opptil 30 studenter.

Innhold: Emnet gir en teoretisk og praktisk innføring i kromatografiske separasjonsprinsipper og metoder.

Grunnleggende teori anvendt på adsorpsjons- og fordelingskromatografi blir omtalt. Følgende teknikker behandles: Tynnsjikt-kromatografi (TLC), kolonnekromatografi (inkl. HPLC), gasskromatografi (GC), ionebytter-, eksklusjons-, og superkritisk fluid kromatografi (SFC). Koblede kromatografi-spektroskopi metoder (GC-MS o.a.), prøveopparbeidelse, (fast fase ekstraksjon, SPE) og metoder for chirale separasjoner blir også gjennomgått.

Undervisningsform: Forelesninger og laboratorieøvinger.

Kursmaterieill: T. Greibrokk, J. Karlsen og K.E. Rasmussen: Kromatografi, 3. utg., Universitetsforlaget, Oslo, 1994.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK3041 ORGANISK KJEMI VK
Organisk kjemi, videregående kurs
Intermediate Organic Chemistry, Advanced Course

Faglærer: Førsteamanuensis Eva H. Mørkved

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	15-16	333-K3	Ø	ma	16-17	333-K3
F	ti	14-16	333-K3	Ø	on	13-14	333-K3

Eksamen: 19. mai Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet er en videreføring av grunnkurs i organisk kjemi. Siktemålet er bedre forståelse av grunnleggende prinsipper i organisk kjemi.

Forutsetning: Grunnkurs i organisk kjemi, emne SIK3020 eller tilsvarende.

Innhold: Det gis kort repetisjon og utdyping av termodynamikk, molekylstruktur, kinetikk, reaksjonsmekanismer og stereokjemi. Videre vil syre og basekatalyserte reaksjoner, kondensasjonsreaksjoner, aromatkjemi, pericykliske, fotokjemiske og radikalreaksjoner bli behandlet. Til slutt vil bruk av enkle organometalliske reagenser, dannelsen av karbon-nitrogenbindinger og heterocykler bli behandlet.

Undervisningsform: Forelesninger, øvingsundervisning og selvstendige øvinger.

Kursmaterieill: Bernard Miller: Advanced Organic Chemistry: Reactions and Mechanisms, Prentice-Hall, Inc. 1998.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK3043 SPEKTR MET ORG KJEMI
Spektroskopiske metoder i organisk kjemi
Spectroscopic Methods in Organic Chemistry

Faglærer: Professor Thorleif Anthonsen

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F	on	10-12	R6	Ø	fr	11-12	R41
F	to	10-12	R3				

3 timer etter avtale

Eksamen: 26. mai Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet har som mål å øve ferdighet i identifikasjon av ukjente forbindelser ved kombinasjon av de viktigste spektroskopiske data.

Forutsetning: Basiskunnskaper i organisk kjemi.

Innhold: Ved forelesninger, gruppeøvinger og individuelle hjemmeøvinger gjennomgås prinsippene for ultrafiolett/synlig lys absorpsjonsspektra, infrarødt spektra, ^1H -, ^{13}C -, og 2D kjernemagnetisk resonansspektra og massespektra. Emnet er spesielt konsentrert om tolkning av spektra for organiske forbindelser. Frivillige teoretiske øvinger. Obligatorisk årsarbeid.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

Kursmaterieill: Silverstein, Bassler, Morrill: Spectrometric Identification of Organic Compounds, 6. utg. Wiley, 1998. Forelesningsnotat.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK3045 KVANTEKJEMI GK
Kvantekjemi, grunnkurs
Quantum Chemistry, Basic Course

Faglærer: Amanuensis Terje Bruvoll

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	15-17	201-K1	Ø	to	17-18	201-K1
F	fr	10-12	R30				

3 timer etter avtale

Eksamen: 27. mai Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet skal gi en innføring i de kvantemekaniske grunnprinsipper, kjemiske anvendelser, og oversikt over moderne kvantemekaniske beregningsmetoder.

Forutsetning: Basiskunnskaper i matematikk og fysikk.

Innhold: Kvantemekaniske grunnprinsipper. Beskrivelse av løsninger av Schrödingerligningen for stasjonære tilstander av noen kvantemekaniske systemer: Partikkel i boks, harmonisk oscillator, partikkel på en ring, stiv rotator, hydrogenlignende atomer. Variasjonsmetoden. Atomorbitaler. Bindingslære med hovedvekt på molekylorbitalteorien: Toatomige molekyler, fleratomige molekyler, rettede valenser, hybridisering, konjugerte systemer og Hückel-orbitaler. Elementær spektroskopi: Grunnlag, rotasjons-, vibrasjons- og rotasjons-vibrasjons spektra, atomspektra. Prinsippene for ab initio og semiempiriske beregninger vil bli gitt og anvendt på molekylstrukturer og vibrasjonsspektra i gassfase. Praktiske øvinger med opptak av spektra. Datamaskinøvinger for grunnleggende kvantemekaniske beregninger.

Undervisningsform: Forelesninger. Skriftlige øvinger 2Ø. Laboratorieoppgaver 2Ø.

Kursmaterieell: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK3049 KJEMOMETRI GK
Kjemometri, grunnkurs
Chemometrics, Basic Course

Faglærer: Professor Bjørn Alsberg

Uketimer: Vår: 2F+8Ø+2S = 2,5Vt

Tid:

F ti 13-15 R9

Ø ma 12-14 R7

Ø to 9-10 R9

5 timer etter avtale

Eksamen: 19. mai

Hjelpemidler: A

Øvinger: O

Karakter: TEØ

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i bruk og forståelse for kjemometriske metoder.

Forutsetning: Basiskunnskaper i matematikk og fysikk.

Innhold: Emnet er beregnet som en innføring i bruk av kjemometriske analysemetoder. Det vil fokuseres på multivariat kalibrering, eksperimentelt design, klassifiseringsmetoder, bruk av programvare/programmering for å løse kjemometriske problemstillinger og analyse og gjennomføring av prosjekter.

Undervisningsform: Forelesning av teori og bakgrunn, samt datamaskinøvinger og miniprojekt under veiledning. Øvingene teller 30 % av karakteren i emnet.

Kursmaterieell: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIK3052 KERAMISK MATR VIT
Keramisk material vitenskap
Ceramic Engineering

Faglærer: Førsteamanuensis Kjell Wiik

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ma 8-10 R40

Ø on 12-13 R40

F ti 15-17 R40

1 time etter avtale

Eksamen: 26. november

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TEØ

Mål: Emnet gir en innføring i moderne keramisk teknologi.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Det undervises i tre hovedtemaer: Keramenes egenskaper, fremstillingsprosesser med sikte på å oppnå ønskede egenskaper samt grunnlag for konstruksjon med keramer. Egenskaper: Elastisitet, hardhet, styrke, bruddseighet og siging i relasjon til sammensetning og mikrostruktur (kornstørrelse, sekundærfase, porøsitet) i tillegg til termiske egenskaper. Fremstilling: Syntetiske keramiske pulvere, stabilisering av dispersjoner, forming ved pressing, støping, ekstrudering og sprøytstøping, sintring og varmebehandling. Konstruksjon: Prinsipper ved konstruksjon med sprø materialer, Weibullstatistikk, analyse av brudd og forsterkning av keramer.

Undervisningsform: Øvinger er integrert i forelesningene slik at det ikke skilles mellom tradisjonelle forelesnings- og øvingstimer. Et prosjektarbeid som teller 25 % av endelig karakter inngår i emnet.

Kursmaterieell: D. W. Richerson: Modern Ceramic Engineering, Marcel Dekker, 1992.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIK3054 ILDFASTE MATERIALER**Ildfaste materialer****Refractories**

Faglærer: Førsteamanuensis Kjell Wiik

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	8-10	145-K2	Ø	fr	14-15	145-K2
F	to	8-10	145-K2				

1 time etter avtale

Eksamen: 15. mai Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Danne et grunnlag for valg av ildfaste foringsmaterialer til anvendelse i industrioivner og fyringsanlegg.**Forutsetning:** Ingen.**Innhold:** Fremstillingsmetoder for ildfast stein, masser og karbonmaterialer. Termiske og termo-mekaniske egenskaper. Struktur, kjemisk sammensetning og mineralsammensetning av teknisk viktige ildfastmaterialer. Isolasjonsmaterialer. Kjemisk angrep på ildfastmaterialer. Termosjokkresistens.**Undervisningsform:** Øvinger er integrert i forelesningene slik at det ikke skiller mellom tradisjonelle forelesnings- og øvingstimer. Et prosjektarbeid inngår i emnet og teller 20 % av endelig karakter.**Kursmaterieil:** A. Seltveit: Ildfaste Materialer, Tapir, 1991. Utdelt trykt materiale.**Eksamensform:** Skriftlig + øvinger.**SIK3056 HETEROGENE LIKEVEKT****Heterogene likevekter og fasediagram****Heterogeneous Equilibria and Phase Diagrams**

Faglærer: Professor Jan Lützow Holm, Professor Tor Grande

Koordinator: Professor Jan Lützow Holm

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	10-12	145-K2	Ø	on	16-17	145-K2
F	fr	12-14	145-K2				

1 time etter avtale

Eksamen: 30. november Hjelpemidler: D Øvinger: F Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene en innføring i kjemisk likevektslære og anvendelse av fasediagram på prosess og materialproblem i temperaturområder 500-2500 C idet en rekke teknisk viktige prosesser foregår i dette temperaturområdet. Emnet inkluderer også hvordan en beregner fasediagram ved hjelp av termodynamiske modeller.**Forutsetning:** Grunnkurs i fysikalsk kjemi/termodynamikk.**Innhold:** Faseloven og dens anvendelse på likevekter flytende/fast og gass/fast. Fasediagramslære, fasediagram for 1-, 2-, 3- og flerkomponentsystem med eksempler fra teknisk viktige oksid-, nitrid- og silikat-system. Prinsipper for oppbygging av termodynamiske modeller for kondenserte faser og bruk av termodynamiske program for beregning av fasediagram og heterogene likevekter.**Undervisningsform:** Øvingene er delvis integrert i forelesningene, men det vil bli avholdt i alt 12 øvinger i løpet av høstsemesteret, dels som gruppearbeid.**Kursmaterieil:** Jan L. Holm: Heterogene likevekter og fasediagram, Kompendieforlaget, Tapir 2000. Kompendium.**Eksamensform:** Skriftlig.**SIK3058 HØYTEMP KJEMI PROSJEKT****Høytemperatur kjemi, prosjektarbeid****High Temperature Chemistry, Project Work**

Faglærer: Professor Trygve Foosnæs, Førsteamanuensis Dagfinn Bratland

Koordinator: Førsteamanuensis Dagfinn Bratland

Uketimer: Vår: 2F+4Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	11-13	145-K2	Ø	fr	12-14	145-K2
---	----	-------	--------	---	----	-------	--------

2 timer etter avtale

Eksamen: 21. mai Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Emnet gir en innføring i grunnleggende eksperimentelle teknikker innen høy temperaturkjemi samt syntese av uorganiske materialer.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Temperaturmåling og temperaturregulering. Ildfaste materialer i laboratoriet. Laboratorieovner. Vakuumpknikk, arbeid i inert atmosfære. Syntese av uorganiske materialer. Keramiske arbeidsteknikker. Termisk analyse, måling av faselikevekter. Røntgendiffraksjon. Elektronmikroskopi og lysmikroskopi, mikroanalyse. FTIR-spektroskopi.

Undervisningsform: Emnet er bygd opp rundt et obligatorisk prosjektarbeid som inkluderer de viktigste eksperimentelle teknikkene samt uorganisk syntese. Forelesninger. Prosjektarbeidet teller 50% ved fastsettelse av endelig karakter.

Kursmaterieill: Kompendiesamling.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIK3060 KJERNEMAGN RESONANS
Kjernemagnetisk resonans i organisk kjemi
Nuclear Magnetic Resonance in Organic Chemistry

Faglærer: NN

Uketimer: Høst: 3F+1Ø+8S = 2,5Vt

Tid:

F ma	10-12	233-K3	Ø on	11-12	233-K3
F on	10-11	233-K3			

Eksamen: 16. desember Hjelpemidler: C Øvinger: F Karakter: TE

Mål: En introduksjon til NMR-teknikken og dens praktiske anvendelse.

Forutsetning: Emne SIK3043 Spektroskopiske metoder i organisk kjemi eller et emne med tilsvarende innhold.

Innhold: Emnet gir en oversikt over de fundamentale prinsipper for NMR-teknikken og dens anvendelse i studier av struktur og dynamiske egenskaper av organiske molekyler.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

Kursmaterieill: H. Friebolin: Basic One- and Two-Dimensional NMR Spectroscopy, 3. ed., Wiley -VCH, 1998. E. Breitmaier: Structure Elucidation by NMR in Organic Chemistry, Wiley, 1993.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK3062 NATURSTOFFKJEMI GK
Naturstoffkjemi, grunnkurs
Natural Products Chemistry, Basic Course

Faglærer: Førsteamanuensis Helge Kjøsén

Uketimer: Høst: 3F+3Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ma	8-9	233-K3	Ø ma	9-10	233-K3
F to	13-15	233-K3			

2 timer etter avtale

Eksamen: 30. november Hjelpemidler: D Øvinger: F Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i de viktigste naturstoffgrupperes biosyntese og kjemi.

Forutsetning: SIK3020 Organisk kjemi GK og SIK3041 Organisk kjemi VK.

Innhold: Emnet utdyper naturstoffenes kjemi og biokjemi ut over emne SIK3020/SIK1005 Organisk kjemi GK. Følgende stoffklasser blir behandlet: Karbohydrater, shikimat-avledede forbindelser, polyketider, terpenener og steroider, aminosyrer og proteiner, alkaloider, nukleinsyrer, tetrapyrroler.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

Kursmaterieill: Forelesningsnotat. K. B. G. Torsell: Natural Products Chemistry, 2. utg., Apotekarsocieteten/Taylor & Francis, 1997.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK3064 FYS ORGANISK KJEMI
Fysikalsk organisk kjemi
Physical Organic Chemistry

Faglærer: Førsteamanuensis Rudolf Schmid

Uketimer: Høst: 3F+1Ø+8S = 2,5Vt

Tid:

F ma	12-13	R71	Ø ma	13-14	R71
F ti	8-10	R71			

Eksamen: 5. desember Hjelpemidler: D Øvinger: F Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi en grundig behandling av fysiske prinsipper i organisk kjemi og deres anvendelse i studiet av organiske reaksjoner.

Forutsetning: Bygger på emne SIK3020 Organisk kjemi GK.

Innhold: Emnet behandler fundamentale prinsipper i fysisk og mekanisk organisk kjemi, syre-base, substitusjon, eliminasjon, omleiring, addisjon samt reaksjoner hos karbonylforbindelser.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

Kursmaterieil: F. A. Carey and R. J. Sundberg: Advanced Organic Chemistry. Part A, Structure and Mechanisms, 4. utg., Kluwer Academic, Plenum Press, 2000.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK3066 ORG SYNTSE LAB
Organisk syntese, laboratorium
Organic Synthesis, Laboratory

Faglærer: Førsteamanuensis Odd Reidar Gautun, Førsteamanuensis Anne Fiksdahl

Koordinator: Førsteamanuensis Odd Reidar Gautun

Uketimer: Vår: 12Ø = 2,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

Mål: Formålet er å gi en innføring i praktisk moderne laboratorieteknikk.

Forutsetning: Det forutsettes at emne SIK3020 Organisk kjemi GK, SIK3041 Organisk kjemi VK og SIK3043 Spektroskopiske metoder i organisk kjemi, er gjennomført. Emnet er adgangsbegrenset.

Innhold: Trening i bruk av moderne teknikker i organisk syntese. Et antall synteser gjennomføres, herunder flere multitrinnsynteser. Nyere organiske reaksjoner og reagenser anvendes. Produktene analyseres ved hjelp av moderne instrumentelle teknikker. Det skrives rapport over arbeidet.

Undervisningsform: Laboratorieøvinger.

Kursmaterieil: L.M. Harwood, C. S. Moody: Experimental Organic Chemistry, Principles and Practice, Blackwell, Oxford, 1989.

Eksamensform: Øvinger.

SIK3068 ORGANISK SYNTSE VK
Organisk syntese, videregående kurs
Organic Synthesis, Advanced Course

Faglærer: Førsteamanuensis Odd R. Gautun

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 8-10 233-K3 Ø to 10-11 233-K3
 F ti 8-10 233-K3

Eksamen: 20. mai Hjelpemidler: D Øvinger: F Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi en bred gjennomgang av viktige syntesemetoder i organisk kjemi.

Forutsetning: Bygger på emnene SIK3020 Organisk kjemi GK, SIK3041 Organisk kjemi VK og SIK3064 Fysisk organisk kjemi.

Innhold: Det vil bli gitt en bred innføring i moderne syntetisk organisk kjemi. Hovedvekten vil bli lagt på reaksjoner som er viktige i oppbyggingen av organiske molekyler og som ikke har vært grundig behandlet tidligere. Planlegging av synteseruter og syntese strategi vil bli behandlet i øvingene.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

Kursmaterieil: F. A. Carey and R. J. Sundberg: Advanced Organic Chemistry. Part B, Reactions and Synthesis, 4. utg., Kluwer Academic Publishers, 2001. S. Warren: Designing Organic Synthesis, Wiley, 1978.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK3070 ANV ORG SPEKTR PROSJ
Anvendt organisk spektrometrisk analyse, prosjektarbeid
Applied Organic Spectrometric Analysis, Project Work

Faglærer: Førsteamanuensis Helge Kjøsén

Uketimer: Høst: 2Ø+10S = 2,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

Mål: Emnet tar sikte på å innøve anvendelse av organisk analytisk instrumentering for identifikasjon.

Forutsetning: Bygger på emne SIK3043 Spektroskopiske metoder i organisk kjemi og SIK3038 Kromatografi. Emnet er adgangsbegrenset.

Innhold: Renhetskriterier; inkl. HPLC og/eller GC skal gis for ukjente prøver og disse skal identifiseres ved hjelp av selvregistrerte UV-/VIS-, IR-, 1H- og 13C-NMR-, CD/ORD- og massespektra. Resultatene rapporteres.

Undervisningsform: Laboratoriekurs.

Kursmaterieill: Veiledningshefte.

Eksamensform: Øvinger.

SIK3072 IND ORG KJEMI PROSJ
Industriell organisk kjemi, prosjektarbeid
Industrial Organic Chemistry, Research Projects

Faglærer: Professor Harald Rønneberg

Uketimer: Vår: 1F+11S = 2,5Vt

Tid:

F ma 10-11 233-K3

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

Mål: Prosjektet tar sikte på å gi studentene trening i prosjektevaluering.

Forutsetning: Emne i organisk og generell/uorganisk kjemi.

Innhold: Studentene vil få individuelle oppgaver. De skal arbeide med utviklingen av et konsept for fremstilling av et produkt, en produkttype eller en produksjonsmetode til industriell bruk. De konkrete oppgavene vil være av industriell interesse og vil normalt bli innhentet fra norske bedrifter som er engasjert i produksjon av organiske finkjemikalier eller farmasøytiske produkter. Det skal skrives rapport.

Undervisningsform: Prosjektoppgave og forelesning.

Kursmaterieill: Oljan Repic: Principles of Process Research and Chemical Development in the Pharmaceutical Industry, John Wiley & Sons 1998. Kumar Gadamasetti: Process Chemistry in Pharmaceutical Industry, Marcel Dekker, Inc. 1999.

Eksamensform: Øvinger.

SIK3080 KJ INSTR OG MÅLETEKN
Kjemisk instrumentering og måleteknikk
Chemical Instrumentation and Experimental Measurements

Faglærer: Amanuensis Terje Bruvoll

Uketimer: Høst: 3F+6Ø+3S = 2,5Vt

Tid:

F ma 8-10 201-K1

F on 8-9 201-K1

Ø ti 8-10 201-K1

4 timer etter avtale

Eksamen: 28. november Hjelpemidler: A Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i elektroniske kretser for instrumentering, datamaskinassistert måleteknikk og eksperimentstyring.

Forutsetning: Basiskunnskaper i matematikk og fysikk.

Innhold: I emnet vil en ta for seg følgende: Enkle passive kretser, operasjonsforsterkere, digitale kretser, grunnlaget for analog og digital signalbehandling, AD og DA omformere, signalanalyse, støy, anvendelse av datamaskiner i instrumentering for laboratorie- og prosessmåleutstyr, on-line instrumentering, analyse av måledata.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger. Øvingene teller 30% av karakteren i emnet.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIK3082 FYSIKALSK KJEM PROSJ
Fysikalsk kjemi, prosjektarbeid
Physical Chemistry, Project Work

Faglærer: Faglærere ved Institutt for kjemi

Koordinator: Amanuensis Terje Bruvoll

Uketimer: Vår: 12Ø = 2,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

Mål: Emnet skal gi studentene en innføring i prosjektrettet arbeid.

Forutsetning: Fullført 1. del av emnekombinasjonen Fysikalsk kjemi.

Innhold: Prosjektoppgavene belyser tema innen fysikalsk kjemi (termodynamikk, beregningskjemi, kjemometri).

Undervisningsform: Laboratoriearbeid.

Kursmaterieell: Oppgis ved prosjektstart.

Eksamensform: Øvinger.

SIK3084 KJEMOMETRI VK
Kjemometri, videregående kurs
Chemometrics, Advanced Course

Faglærer: Professor Bjørn Alsberg

Uketimer: Vår: 2F+8Ø+2S = 2,5Vt

Tid:

F	fr	12-14	201-K1	Ø	ma	17-18	201-K1
				Ø	to	15-17	201-K1

5 timer etter avtale

Eksamen: 15. mai

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TEØ

Mål: Emnet tar sikte på å gi en fordypning i utvalgte emner innen kjemometri.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende SIK3049 Kjemometri GK og SIK3080 Kjemisk instrumentering og måleteknikk.

Innhold: I emnet vil en ta for seg: Kalibrering og klassifisering basert på kjemometriske metoder, multikomponentmetoder. Rotasjon av faktorrommet for økt fysikalsk tolkbarhet. Dynamisk modellering. Forbehandling av data.

Undervisningsform: Forelesinger og øvinger. Øvingene teller 30% av karakteren i emnet.

Kursmaterieell: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Muntlig + øvinger.

SIK3085 IRREV TERMODYNAMIKK
Irreversibel termodynamikk
Irreversible Thermodynamics

Faglærer: Professor Signe Kjelstrup

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F	on	14-16	201-K1	Ø	fr	14-16	201-K1
---	----	-------	--------	---	----	-------	--------

4 timer etter avtale

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

Mål: Studentene skal lære om transportprosesser i systemer ute av likevekt, og bruk av forskjellige verktøy for å studere slike systemer. De skal også lære å forstå energieffektivitet i prosesser.

Forutsetning: Basiskunnskap i termodynamikk (SIK3025 Fysikalsk kjemi eller tilsvarende).

Innhold: Transportprosesser i systemer av teoretisk og praktisk interesse beskrives ved irreversibel termodynamikk. Systemene er enfase bulk system, men også tofase-system med overflater, med gradienter i konsentrasjon og temperatur, og elektrisk felt. Elektrokjemiske celler, transport i membraner, og faseomvandling er aktuelt. Transportfenomen er typisk diffusjon, varmeledning, transport av elektrisk ladning, og kjemisk reaksjon. Koplinger mellom disse prosessene blir spesielt diskutert. Emnet skal gi innsikt i sammenhengen mellom drivende krefter og transporthastighet (fluks), og entropiproduksjon (tapt energi) i enkle tilfelle. Studentene skal gjennom en større regneoppgave valgt i samråd med veileder, selv beregne entropi-produksjon, og analysere komplette transportprosesser i et system. Mekanismene for transportprosessene og årsak til entropiproduksjon på molekylær skala skal diskuteres. Energieffektiviteten skal belyses.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger. En større regneoppgave. Karakter i emnet fastsettes på grunnlag av mappeevaluering.

Kursmaterieell: K. S. Førland, T. Førland and S. K. Ratkje: Irreversible Thermodynamics. Theory and Practice, Wiley, 1994. S. Kjelstrup and D. Bedeaux: Elements of Irreversible Thermodynamics for Engineers, Int. Centre of Applied Thermodynamics, Istanbul, 2001.

Eksamensform: Øvinger.

SIK3088 BEREGNINGSKJEMI
Beregningskjemi
Computational Chemistry

Faglærer: Professor Bjørn Hafskjold

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F ma 12-14 R4

Ø to 14-15 R4

F fr 8-10 R6

3 timer etter avtale

Eksamen: 3. desember

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TEØ

Mål: Emnet skal gi trening i bruk av forskjellige beregningsmetoder innen kvantekjemi, molekylmodellering, molekylodynamikk og Monte Carlo simuleringer.

Forutsetning: Basiskunnskaper i kvantekjemi, statistisk mekanikk og informasjonsteknologi.

Innhold: Det gis en oversikt over forskjellige beregningsmetoder og programvare som kan benyttes. Systemer som blir studert er enkle molekyler i gassfase, komplekse molekyler, ionesystemer i væskefase, faste stoffer og molekylklynger (cluster). Strukturer og egenskaper av enkle molekyler vil bli beregnet i gassfase med ab initio metoder, kjemiske reaksjoner i gassfase og strukturer av komplekse molekyler med semiempiriske metoder, transportprosesser i væskefase og superkritisk tilstand og nukleasjon og krystallvekst i væskefase vil bli studert med molekylodynamikk, og ionesystemers egenskaper ved hjelp av Monte Carlo beregninger.

Undervisningsform: Forelesninger og prosjektarbeid. Prosjektarbeidet teller 30% av sluttkarakteren i emnet.

Kursmaterieill: A. R. Leach: Molecular modelling: Principles and applications, Addison Wesley, Harlow, 1996.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger. (Muntlig eksamen hvis færre enn 8 studenter).

SIK3090 FYS KJEMI FORDYPN
Fysikalsk kjemi, fordypningsemne
Physical Chemistry, Specialization

Faglærer: Faglærere ved instituttet

Koordinator: Amanuensis Terje Bruvoll

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: 12. desember

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TEØ

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene innsikt og dybdekunnskap innen fagområdet og gi en innføring i forskningsbasert prosjektarbeid.

Forutsetning: Kunnskaper i emnekombinasjonen fysikalsk kjemi tilsvarende gjennomført 4. årskurs.

Innhold: Fordypningsemnet består av prosjektarbeid (SIK3090P2) tilsvarende 5,0 Vt og en eller to emnemoduler som hver utgjør 1,25 Vt eller 2,5 Vt. Tema for prosjektarbeidet tilbys ut fra aktuelle forskningsprosjekter innen beregningskjemi/kvantekjemi, kjemometri/instrumentering og termodynamikk. Emnemoduler velges i samråd med faglærer, fortrinnsvis emnet SIK30AL Litteraturstudiet (1,25 Vt) eller relevante emnemoduler fra andre institutter/fakulteter.

Undervisningsform: Individuell eller gruppebasert gjennomføring av prosjektarbeidet under veiledning av faglærer. Undervisningen i emnemodulene vil være basert på forelesninger, kollokvier, selvstudium og øvinger.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Prosjektrapport og presentasjon som teller 2/3 av karakteren i emnet. Eksamen i en av emnemodulene teller 1/3 av karakteren i emnet. Eksamen i den emnemodul som blir trukket ut, blir avholdt på den eksamensdato som er avsatt for alle fordypningsemnene. Kontinuasjon i emnemodulen avholdes i januar.

SIK3092 SYNT ORG KJ FORDYPN
Syntetisk organisk kjemi, fordypningsemne
Synthetic Organic Chemistry, Specialization

Faglærer: Faglærere ved instituttet

Koordinator: Førsteamanuensis Odd Reidar Gautun

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: 12. desember

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TEØ

Mål: Formålet med fordypningsemnet er å gi studentene øvelse i å bearbeide og løse problemstillinger av vitenskapelig karakter innenfor disiplinen syntetisk organisk kjemi. Emnet tar også sikte på å gi studentene erfaring i skriftlig og muntlig presentasjon av sine resultater.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende siv.ing.studiet etter 4. årskurs.

Innhold: Fordypningsemnet er vanligvis knyttet til sentrale forsknings- og utviklingsoppgaver ved instituttet og består av en individuell prosjektdel og en emnemodul. Prosjektdelen på 5 Vt (SIK3092P2) bør fortrinnsvis være et forprosjekt for hovedoppgaven i 10. semester og vil hovedsaklig være laboratoriearbeid. Resultatene rapporteres. Emnemoduldelen (2,5 Vt) velges i samråd med faglærer hensiktsmessig i relasjon til forprosjektet og hovedoppgaven. Valgbare emnemoduler:

SIK30AI Heterosyklisk kjemi (2,5 Vt, Faglærer: Professor Jan Bakke)

SIK30AJ Stereokjemi og syntese av kirale stoffer (2,5 Vt, Faglærer: Professor Torleif Antonsen).

Undervisningsform: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i emnemodulene kan være forelesninger, seminarer og selvstudium.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Karakter i fordypningsemnet fastsettes på grunnlag av en skriftlig rapport for prosjektdelen (2/3 av total karakteren) og skriftlig evt. muntlig eksamen i emnemodulen (1/3 av total karakteren). Kontinuasjon i emnemodulen avholdes i januar.

SIK3094 AN ORG KJ FORDYPN
Analytisk organisk kjemi, fordypningsemne
Analytical Organic Chemistry, Specialization

Faglærer: Faglærere ved instituttet

Koordinator: Førsteamanuensis Helge Kjøsén

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: 12. desember Hjelpemidler: - Øvinger: 0 Karakter: TEØ

Mål: Formålet med fordypningsemnet er å gi studentene øvelse i å bearbeide og løse problemstillinger av vitenskapelig karakter innenfor disiplinen analytisk organisk kjemi. Emnet tar også sikte på å gi studentene erfaring i skriftlig og muntlig presentasjon av sine resultater.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende siv.ing.studiet etter 4. årskurs.

Innhold: Fordypningsemnet er vanligvis knyttet til sentrale forsknings- og utviklingsoppgaver ved instituttet og består av en individuell prosjektdel og en emnemodul. Prosjektdelen på 5 Vt (SIK3094P2) bør fortrinnsvis være et forprosjekt for hovedoppgaven i 10. semester og vil hovedsaklig være laboratoriearbeid. Resultatene rapporteres. Emnemoduldelen (2,5 Vt) velges i samråd med faglærer hensiktsmessig i relasjon til forprosjektet og hovedoppgaven. Valgbare emnemoduler:

SIK30AG Analyse av organiske komponenter i prosessvann fra treforedlingsindustrien (2,5 Vt, Faglærer: Førsteamanuensis Anne Fiksdahl)

SIK30AH Analytiske separasjonsteknikker for komplekse blandinger (2,5 Vt, Faglærer: Førsteamanuensis Rudolf Schmid)

SIK30AK Naturstoffkjemi (2,5 Vt, Faglærer: Førsteamanuensis Helge Kjøsén)

Dr.ing.emnet DIK3031 Massespektrometri i organisk kjemi kan også velges. Dersom emnet DIK3031 blir trukket ut som eksamensmodul, må det opprettes egne emnemodulskoder og det blir avholdt særskilt eksamen på fordypningsemnets eksamensdag.

Undervisningsform: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i emnemodulene kan være forelesninger, seminarer og selvstudium.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Karakter i fordypningsemnet fastsettes på grunnlag av en skriftlig rapport for prosjektdelen (2/3 av total karakteren) og skriftlig evt. muntlig eksamen i emnemodulen (1/3 av total karakteren). Kontinuasjon i emnemodulen avholdes i januar.

SIK3096 KER MATR VIT FORDYPN
Keramisk materialvitenskap, fordypningsemne
Ceramic Engineering, Specialization

Faglærer: Faglærere ved instituttet

Koordinator: Førsteamanuensis Kjell Wiik

Uketimer: Høst: 2F+26Ø+8S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: 12. desember Hjelpemidler: - Øvinger: 0 Karakter: TEØ

Mål: Emnet skal gi en fordypning innen utvalgte deler av studentens fagkrets samt gi øvelse i muntlig og skriftlig presentasjon.

Forutsetning: Emnet inngår som en del av studiet for studenter ved studieretning Kjemi, emnekombinasjon Uorganisk kjemi.

Innhold: Fordypningsemnet er satt sammen av et prosjektarbeid (SIK3096P2) med belastning 5,0 Vt samt emnemoduler tilsvarende belastning 2,5 Vt. Prosjektarbeidet vil i regelen være av eksperimentell art, men kan også være av ren teoretisk/beregningsmessig karakter. Prosjektarbeidene vil vanligvis være knyttet til pågående

forskningsarbeider ved instituttet. Det legges vekt på at studentene skal lære å arbeide systematisk innenfor det aktuelle tema samt lære å skaffe seg detaljkunnskaper gjennom litteraturstudier og praktisk arbeid. Emnemodulene som inngår i fordypningsemnet er:

SIK30AA Framstilling av keramiske materialer - (1,25 Vt)

SIK30AB Keramiske materialers egenskaper - (1,25 Vt)

Mulige valgkombinasjoner er imidlertid betinget av studentens øvrige valg. I prinsippet kan det velges fritt blant relevante emnemoduler også ved andre studieretninger ved NTNU.

Det eksperimentelle/teoretiske arbeidet skal rapporteres i en formell rapport for bedømmelse. Frist for innlevering blir oppgitt ved semesterstart.

Undervisningsform: Emnemodulene vil organiseres som en kombinasjon av kollokvier, forelesninger og ledet selvstudium. Selve prosjektarbeidet vil veiledes av en faglærer ved instituttet.

Kursmateriell: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Prosjektarbeidet sammen med en muntlig presentasjon teller 2/3 av endelig karakter. Det arrangeres skriftlig eksamen i emnemodulene. Hver student skal maksimalt prøves i en emnemodul og resultatet teller 1/3 av endelig karakter. Kontinuasjon i emnemodulen avholdes i januar.

SIK3098 LETTMETALLER FORDYPN

Lettmetaller, fordypningsemne

Light Metal Electrolysis, Specialization

Faglærer: Faglærere ved instituttet

Koordinator: Professor Trygve Foosnæs

Uketimer: Høst: 2F+26Ø+8S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: 12. desember Hjelpemidler: - Øvinger: 0 Karakter: TEØ

For studenter i 4. årskurs ved Institutt for kjemi som ønsker å spesialisere seg innen emneområdet Uorganisk kjemi med vekt på lettmetaller.

Mål: Emnet skal gi en fordypning innen utvalgte deler av studentens fagkrets samt gi øvelse i muntlig og skriftlig presentasjon.

Forutsetning: Emnet inngår som en del av studiet for studenter ved studieretning Kjemi, emnekombinasjon Uorganisk kjemi.

Innhold: Fordypningsemnet er satt sammen av et prosjektarbeid (SIK3098P2) med belastning 5,0 Vt samt emnemoduler tilsvarende en belastning på 2,5 Vt. Prosjektarbeidet vil normalt være av eksperimentell art, men kan også være av ren teoretisk/beregningsmessig karakter. Prosjektarbeidene vil normalt være knyttet til pågående forskningsarbeider ved instituttet. Det legges vekt på at studentene skal lære å arbeide systematisk innenfor et aktuelt tema, samt lære å skaffe seg detaljkunnskaper gjennom litteraturstudier og praktisk arbeid.

Innenfor Lettmetall elektrolyse velges emnemoduler fortrinnsvis blant emnene nedenfor:

SIK30AE Saltsmelters termodynamikk - (1,25 Vt)

SIK30AF Elektrolyse av lettmetaller - (1,25 Vt)

Mulige emnekombinasjoner er imidlertid avhengig av studentens øvrige valg. I prinsippet kan det velges fritt blant relevante emnemoduler også ved andre studieretninger ved fakultetet.

Det eksperimentelle/teoretiske arbeidet skal rapporteres i en formell rapport for bedømmelse. Frist for innlevering blir oppgitt ved semesterstart.

Undervisningsform: Undervisningen i emnemodulene vil organiseres som en kombinasjon av kollokvier, forelesninger og ledet selvstudium. Selve prosjektarbeidet vil veiledes av en faglærer ved instituttet.

Kursmateriell: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Øvinger (prosjektarbeid) og eventuelt muntlig eller skriftlig eksamen i emnemodulen.

Prosjektarbeidet teller 2/3 i den endelige karakteren i fordypningsemnet. Kontinuasjon i emnemodulen avholdes i januar.

SIK3101 EKSP I TEAM TV PROSJ

Ekspert i team, tverrfaglig prosjekt

Experts in Team, Interdisciplinary Project

Faglærer: Professor Harald A. Øye

Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 2,5Vt

Tid: Ø on 8-19 145-K2

Tema: Produksjon av primæraluminium - Er prosessen effektiv og miljøvennlig? Hva kan forbedres?

Innhold: Fullstendig emnebeskrivelse, se egen side umiddelbart etter tabellene i studiehandboken.

Institutt for bioteknologi

SIK4001 BLOKJEMI GK Biokjemi, grunnkurs Biochemistry, Basic Course

Faglærer: Førsteamanuensis Sergey B. Zotchev
Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt
Tid:

F on 14-16 R5
F to 14-16 R8

4 timer etter avtale

Eksamen: 19. desember Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Gi en grunnleggende innføring i kjemisk struktur og funksjon av biomolekyler, metabolisme og energiomsetningen i cellen, molekylærgenetikk og biosyntese av protein.

Forutsetning: Basiskunnskaper i generell og organisk kjemi. På grunn av plassbegrensning kan emnet bare tas etter avtale med instituttet.

Innhold: Karbohydrater, polysakkarider. Aminosyrer. Proteinenes kjemiske struktur og romlige anordning. Enzymer, kinetikk og virkemåte. Biokjemisk energetikk. Karbohydratmetabolisme. Prinsipper for energiomsetningen i en celle. Biologiske membraner. Biosyntese av karbohydrater og fettsyrer. Fotosyntese. Nukleinsyrer, kjemisk struktur. Replikasjon, transkripsjon og biosyntese av protein.

Undervisningsform: Forelesninger. Laboratorieøvinger.

Kursmaterieell: L. Stryer, J.M. Berg, J.L. Tymoczko: Biochemistry, 5. ed., W.H. Freeman, 2002.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK4005 BLOKJEMI VK Biokjemi, videregående kurs Biochemistry, Advanced Course

Faglærer: Professor Gudmund Skjåk-Bræk
Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt
Tid:

F ti 8-10 R9
F fr 12-14 R5

4 timer etter avtale

Eksamen: 19. mai Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Gi en oversikt over biosyntese, regulering av metabolske prosesser og membranprosesser, og en innføring i molekylær biologi.

Forutsetning: Emne SIK4001 Biokjemi GK. På grunn av plassbegrensning kan emnet bare tas etter avtale med instituttet.

Innhold: Biosyntese av triglycerider, fosfoglycerider og isopentenderiverte lipider. Aminosyrer og nukleotidmetabolisme. Regulering av metabolismen: Katabolittrepresjon, regulering med allosteri, kovalent modifiserte enzymer, hormonell regulering, forsterkningskaskade, signal transduksjon, isoenzymer. Manipulering med reguleringsmekanismene. Transkripsjon, replikasjon, gen-kontroll.

Undervisningsform: Forelesninger. Laboratorieøvinger.

Kursmaterieell: L. Stryer, J.M. Berg, J.L. Tymoczko: Biochemistry, 5. ed., W.H. Freeman, 2002.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK4009 MIKROBIOLOGI Mikrobiologi Microbiology

Faglærer: Professor Arne Strøm
Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt
Tid:

F	ti	12-14	R10	Ø	ti	10-11
F	fr	8-10	R10	Ø	fr	10-11
				Ø	ti	14-15
				Ø	fr	14-15

Eksamen: 30. mai Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Innføring i generell mikrobiologi og mikrobefysiologi. Ferdigheter i mikroskopi og mikrobiell arbeidsteknikk.

Forutsetning: Emne SIK4001 Biokjemi GK eller tilsvarende forkunnskaper. På grunn av plassbegrensning kan emnet bare tas etter avtale med instituttet.

Innhold: Emnet gir en innføring i følgende temaer: Oppbygning og karakteristiske egenskaper hos prokaryote mikroorganismer, dvs. bakterier og archaeobakterier. Sammenligninger med eukaryote celler og celleorganeller. Antibiotika og mekanismer for antibiotikaresistens. Mikroorganismers ernæring og energimetabolisme, deres vekst og påvirkning av fysiske og kjemiske parametre. Mikrobiell økologi og mikroorganismers tilpasning til ekstreme miljøer. Egenskaper hos virus og virusreproduksjon. Bakteriell mutagenese og genetikk, herunder genoverføring ved transformasjon, transduksjon og konjugasjon. Grupper av bakterier og archaeobakterier knyttet til aerob og anaerob respirasjon, forgjæring, fotosyntese, kjemolithotrofi, og N₂-fiksering. Klassisk og genetisk taksonomi. Mikrobiell evolusjon. Øvinger: Mikroskopi og mikrobiell arbeidsteknikk. Anrikning og isolering av mikroorganismer fra naturlig materiale. Fysiologiske eksperimenter og kvantitativ mikrobiologisk analyse.

Undervisningsform: Forelesninger. Øvinger i laboratoriet (programmert, men utført av den enkelte student) som må være gjennomført for adgang til eksamen.

Kursmaterieell: M.T. Madigan, J.M. Martinko og J. Parker: Biology of Microorganisms, Prentice Hall International, Inc., 9. utg. 2000. Kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK4013 NÆRINGSM KJEMI GRLAG Næringsmiddelkjemi, grunnlag Food Chemistry, Introduction

Faglærer: Førstemanuensis Turid Rustad

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F ma 12-14 333-K3

F ti 8-10 333-K3

4 timer etter avtale

Eksamen: 21. mai

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Kjemi, studieretning Industriell økologi.

Mål: Gi kunnskap om næringsmidlers kjemiske sammensetning, egenskapene til de kjemiske forbindelsene i næringsmidler og endring av næringsmidlenes egenskaper ved lagring og prosessering.

Forutsetning: Ingen. På grunn av plassmangel kan emnet bare tas etter avtale med instituttet.

Innhold: Beskrivelse av egenskaper og funksjon til bestanddeler i næringsmidler: Karbohydrater, lipider, proteiner, vann, vitaminer og mineraler. Nærmere omtale av viktige næringsmidler: Vegetabilier, kjøtt/fisk, brød, melk. Kvalitetsforringende prosesser i næringsmidler. Mikrobiologi, næringsmiddelhygiene, måtbårne sykdommer. Kjemiske konserveringsmidler. Lover og forskrifter. Kvalitet/sensorisk analyse. Kosthold, ernæring.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

Kursmaterieell: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK4017 MILJØBIOTEKNOLOGI Miljøbioteknologi Environmental Biotechnology

Faglærer: Professor Kjetill Østgaard

Uketimer: Vår: 3F+3Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ma 10-12 333-K3

F to 12-13 333-K3

Ø to 13-15 333-K3

1 time etter avtale

Eksamen: 12. mai

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Gi en enhetlig og grunnleggende innføring i bioteknologiske prinsipper og metoder anvendt for å løse miljøproblemer.

Forutsetning: Maksimalt 24 studenter vil kunne ta dette emnet. Studenter bør ha forkunnskaper innen emnene biokjemi og mikrobiologi.

Innhold: Grunnleggende temaer omfatter mikrobiell vekst og metabolisme, sentrale biologiske prosesser og mikrobiell økologi. Anvendte temaer konsentreres om biologisk vannrensing (avløpsvann, økologisk vannrensing, aktivslam, biofilmsystemer, anaerobsystemer, fjerning av N og P, toksiske og persistente forbindelser, matematisk modellering). Dessuten behandles etter valg biologisk gassrensing, organisk avfall, kompostering og biogass, S-

fjerning, olje, marksanering, kjemikaliedestruksjon, biofouling, havbruk, landbruk, biosensorer og bioassay, alternative produkter og prosesser, bruk av genmodifiserte organismer og nye utviklingstrekk.

Undervisningsform: Forelesninger, studentpresentasjoner, lab.prosjekt, regneøvinger, ekskursjoner.

Kursmateriell: K. Østgaard: Miljøbioteknologi, Del I-III, kompendier.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK4030 NÆRINGSMIDDELKJEMI

Næringsmiddelkjemi

Food Chemistry

Faglærer: Førsteamanuensis Turid Rustad

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F ti 11-13 333-K3

F fr 10-12 333-K3

4 timer etter avtale

Eksamen: 21. mai

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Kjemi, studieretning Bioteknologi.

Mål: Gi grunnleggende innsikt i næringsmidlers kjemi, biokjemi og mikrobiologi.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende SIK4001 Biokjemi GK og SIK4009 Mikrobiologi.

Innhold: Næringsmidlers komponenter: Karbohydrater, lipider, proteiner, fargestoffer, aromastoffer, vitaminer, mineraler og vann. Nærmere omtale av viktige næringsmidler, herunder kjøtt, fisk, melk, melkeprodukter, egg og vegetabilier. Næringsmiddelmikrobiologi - forråtnelse, matbårne sykdommer. Toksiner, tungmetaller.

Tilsetningstoffer, næringsmiddelkonservering, forskrifter. Sensorisk analyse. Kosthold og ernæring.

Undervisningsform: Forelesninger, kollokvier, enkle lab.øvinger, ekskursjoner til næringsmiddelbedrifter.

Kursmateriell: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK4035 BIOPOLYMERKJEMI

Biopolymerkjemi

Biopolymers

Faglærer: Professor Olav Smidsrød, Professor Bjørn E. Christensen

Koordinator: Professor Olav Smidsrød

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ma 12-14 R10

Ø ti 10-11 R10

F fr 8-10 R10

1 time etter avtale

Eksamen: 4. desember

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Gi grunnleggende kunnskap om kjemisk struktur, fysikalske egenskaper samt biologisk funksjon og teknologiske egenskaper hos viktige biopolymerer.

Forutsetning: Basiskunnskaper i organisk kjemi, fysikalsk kjemi og fortrinnsvis biokjemi. På grunn av plassmangel kan emnet bare tas etter avtale med instituttet.

Innhold: Kjemisk struktur med hovedvekt på polysakkarider. Fysiske dimensjoner og kjedestivhet. Konformasjoner og konformasjonsoverganger. Molekylvektfordeling. Termodynamiske egenskaper hos biopolymerer med hovedvekt på polyelektrolytter. Teoretisk grunnlag og laboratorieøvinger knyttet til eksperimentelle teknikker: Viskositet og egenviskositet, ultrasentrifuge, lysspredning, kromatografiske metoder. Kort innføring i teorien bak konsentrerte løsninger og geltilstander.

Undervisningsform: Forelesninger, teori- og regneøvinger, laboratorieøvinger.

Kursmateriell: Lærebok: O. Smidsrød og S. T. Moe: Biopolymerkjemi, Tapir, 1995. B. E. Christensen og H. Grasdalen: Kompendium (Alginater: Struktur og egenskaper. NMR spektroskopi for sekvensbestemmelse av alginater og andre polysakkarider).

Eksamensform: Skriftlig.

SIK4040 BOKJEMITEKNIKK
Biokjemiteknikk
Biochemical Engineering

Faglærer: Professor David W. Levine

Uketimer: Høst: 3F+4Ø+5S = 2,5Vt

Tid:

F ma 10-11 R10

Ø ma 11-12 R10

F to 10-12 R10

3 timer etter avtale

Eksamen: 16. desember

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Presentere enhetsoperasjoner samt grunnprinsippene for basismetoder i produksjonsteknikk for biologisk baserte produkter.

Forutsetning: Emne SIK4001 Biokjemi GK og SIK4009 Mikrobiologi eller kjemitekniske emner. På grunn av plassbegrensning kan emnet bare tas etter avtale med instituttet.

Innhold: Fermenteringsteknologi, næringsmiddelteknologi, enzymteknologi og renseteknologi: Oksygenoverføring, materialbalanser, metabolsk prosess-styring, oppskalering. Immobiliserte biokatalysatorer, metoder og transportfenomener, nedstrømsprosesser. Laboratorieøvinger med aktuelt utstyr i laboratorie- og pilotskala.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger, obligatoriske laboratorieøvinger.

Kursmaterieell: D. W. Levine: Selected Topics in Biochemical Engineering, NTH, 1979 (revidert 1999). Utleverte notater. Tilleggsmateriale oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK4045 MOLEKYLÆRGENETIKK
Molekylærgenetikk
Molecular Genetics

Faglærer: Professor Svein Valla

Uketimer: Høst: 3F+4Ø+5S = 2,5Vt

Tid:

F ti 8-9 R10

F fr 10-12 R10

4 timer etter avtale

Eksamen: 28. november

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Gi studentene en innføring i basale molekylærgenetiske prinsipper og metoder med spesiell vekt på forhold av betydning i bioteknologisk forskning og utvikling.

Forutsetning: Bakgrunn i biokjemi tilsvarende emne SIK4001 Biokjemi GK, SIK4005 Biokjemi VK (SIF4070 Cellebiologi) og i mikrobiologi tilsvarende emne SIK4009 Mikrobiologi. På grunn av plassmangel kan emnet bare tas etter avtale med instituttet.

Innhold: Emnet gir en innføring i basale prinsipper som ligger til grunn for prokaryote og eukaryote organismers molekylære genetikk. Hovedprinsippene for anvendt bruk av rekombinant DNA-teknologi vil også bli gjennomgått. Eksempler på viktige tema som vil bli tatt opp er: Genorganisering i pro- og eukaryoter, regulering av transkripsjon og translasjon, teknikker i rekombinant DNA-teknologi, plasmidens biologi og biotekniske anvendelser av kunnskapen om dette.

Undervisningsform: Forelesninger og laboratorieøvinger.

Kursmaterieell: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK4050 BOKJEMITEKN PROSJEKT
Biokjemiteknikk, prosjektering
Biochemical Engineering, Plant Design

Faglærer: Professor David W. Levine

Uketimer: Vår: 1F+6Ø+5S = 2,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

Mål: Gi studentene mulighet til å anvende sine basiskunnskaper i en teknisk/økonomisk vurdering av et bioteknologisk produksjonsanlegg.

Forutsetning: Emne SIK4001 Biokjemi GK, SIK4009 Mikrobiologi og SIK4040 Biokjemiteknikk eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Prosjektering av et prosessanlegg, fortrinnsvis med utgangspunkt i en biokjemisk produksjonsprosess: Valg av prosessgang på basis av litteraturstudier og innledende analyser, utarbeiding av prosessflytskjema, valg av de viktigste apparaturenheter og beregning av hoveddimensjonene for disse. Overslagsberegning av prosjektets kapital- og driftskostnader, investeringsanalyse, følsomhetsanalyse.

Undervisningsform: Hvert prosjekt bearbeides av to til fire studenter i fellesskap. Hver gruppe har ukentlig konferanse med prosjektveileder.

Kursmaterieill: Utleverte notater.

Eksamensform: Øvinger.

SIK4090 BIOTEKNOLOGI FORDYPN
Bioteknologi, fordypningsemne
Biotechnology, Specialization

Faglærer: Faglærere ved instituttet

Koordinator: Professor Arne R. Strøm

Uketimer: Høst: 4F+14Ø+18S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: 12. desember Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Målet med emnet er å gi studentene innsikt og dybdekunnskaper innenfor sentrale deler av bioteknologien med vekt på eksperimentaltknikk. Samtidig skal emnet gi trening i selvstendig planlegging av prosjekter, skriftlig og muntlig framføring, og systematisk bearbeiding av faglig informasjon.

Forutsetning: Det forutsettes normalt kunnskaper i bioteknologiske basisemner tilsvarende SIK4005 Biokjemi VK, SIK4009 Mikrobiologi, SIK4040 Biokjemiteknikk og SIK4045 Molekylærgenetikk. For enkelte emnemoduler kan faglærer fastsette andre forutsetninger etter individuell vurdering.

Innhold: Fordypningsemnet består av et laboratorieprosjekt på 5 Vt (SIK4090P2) hvor det kan velges oppgaver innen biopolymerkjemi, marin biokjemi, molekulærgenetikk/mikrobiologi, biokjemiteknikk, næringsmiddelkjemi og miljøbioteknologi. Det velges i tillegg to av de 8 emnemodulene, hver på 1,25 Vt, til sammen 7,5 Vt.

Emnemodulene som inngår i fordypningsemnet er:

SIK40AA Usikkerhetsanalyse og forsøksplanlegging - (1,25 Vt)

SIK40AB Kitin og kitosan - (1,25 Vt)

SIK40AC Litteraturstudier - publikasjoner og patenter - (1,25 Vt)

SIK40AD Mikroalger - (1,25 Vt)

SIK40AE Gelteknologi, reologi og teksturanalyse - (1,25 Vt)

SIK40AF Metabolsk kontroll og "engineering" - (1,25 Vt)

SIK40AG Immobiliserte celler og enzymer - (1,25 Vt)

SIK40AH Bioinformatikk - (1,25 Vt)

SIK40AI Exobiologi - (1,25 Vt)

Det kan velges blant emnemoduler fra fordypningsemner innen andre studieretninger: SIK20AL

Membranseparasjon og adsorpsjon og emnemodulene SIF40AE Fysiologi (1,25 Vt) og SIF40AA Avbildning ved magnetisk resonans (1,25 Vt).

Undervisningsform: Individuell eller gruppebasert gjennomføring av prosjektarbeidet under veiledning av faglærer. Undervisningen i emnemodulene vil være basert på forelesninger, kollokvier, ledet selvstudium, øvinger, rapportskrivning og muntlig presentasjon.

Kursmaterieill: Oppgis ved kursstart.

Eksamensform: Øvinger (prosjektarbeid) og muntlig eksamen i emnemodulen. Prosjektarbeidet teller 2/3 i den endelige karakteren i fordypningsemnet. Kontinuasjon i emnemodulen avholdes i januar.

SIK4101 EKSP I TEAM TV PROSJ
Ekspert i team, tverrfaglig prosjekt
Experts in Team, Interdisciplinary Project

Faglærer: Førsteamanuensis Turid Rustad

Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 2,5Vt

Tid: Ø on 8-19 R61

Tema: Fra avfall til ressursutnyttelse av marine biprodukter.

Innhold: Fullstendig emnebeskrivelse, se egen side umiddelbart etter tabellene i studiehandboken.

Institutt for materialteknologi og elektrokjemi

SIK5003 MATERIALTEKNOLOGI 1

Materialteknologi 1

Materials Technology 1

Faglærer: Professor Hans Jørgen Roven, Professor Nils Ryum, Professor Leiv Kolbeinsen

Koordinator: Professor Hans Jørgen Roven

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	12-14	K5	Ø	ti	14-16	R4
F	fr	8-10	R9	Ø	on	10-12	R20

Eksamen: 18. desember Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Materialteknologi, eller som valgbart innføringsemne ved andre studier og linjer.

Mål: Emnet tar sikte på å gi innsyn i hva materialteknologi omfatter av kunnskapsområder, faglige utfordringer og muligheter, samt gjennomgang av eksempler som viser hvordan denne kunnskapen kommer samfunnet og næringslivet til gode. Det skal gis en forståelse for hvordan materialenes produksjon og egenskaper er knyttet opp mot kjemiske egenskaper, atomær oppbygning og struktur, samt hvordan strukturen påvirkes gjennom mekanisk og termisk behandling. Emnet danner grunnlaget for videre påbygning gjennom emnet SIK5005 Materialteknologi 2.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Innledningsvis gis en kort oversikt over forskjellige typer materialer. Naturgitte forutsetninger for material- og produkt produksjon i Norge utdypes. Viktige tema er råmaterialer, økologiske perspektiver, resirkulering, produksjonsprosesser, materialvalg, materialutvikling, plastisk bearbeiding og produkter med dertil hørende egenskaper (fysikalske, kjemiske og mekaniske egenskaper). Tema som behandles mere detaljert er: Atomær oppbygning og bindingskrefter mellom atomer, krystallfeil og effekten av disse, gjennomgang av de ulike kategorier mekaniske egenskaper (elastisitetsmodul, hardhet, fasthet, flytmotstand, bruddseighet, materialtretthet og miljøpåvirkede egenskaper), samspillet mikrostruktur og egenskaper, mikrostrukturkontroll gjennom termomekaniske parametre, legeringsdannelse og størkning.

Undervisningsform: Forelesninger, demonstrasjoner, regne- og laboratorieøvinger, problemorientert undervisning og dataøvinger. To obligatoriske ekskursjoner innen Norge.

Kursmaterieill: Kompendium og anbefalt lærebok: D. Askeland: The Science and Engineering of Materials, 3. SI-edition, Kapittel 1-8. CMS software: Materials Selection.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK5005 MATERIALTEKNOLOGI 2

Materialteknologi 2

Materials Technology 2

Faglærer: Professor Øystein Grong, Professor Knut Marthinsen, Professor Otto Lohne

Koordinator: Professor Øystein Grong

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	8-10	B-041	Ø	ti	8-10	OPAUD
F	to	8-10	B-049				

Eksamen: 5. mai Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Materialteknologi, eller som valgbart emne ved andre linjer.

Mål: Emnet er en videreføring av emne SIK5003 Materialteknologi 1 og skal gi en gjennomgang av de vanligste teknologiske materialene, både strukturelle og funksjonelle med hensyn til mikrostruktur, fysiske og mekaniske egenskaper.

Forutsetning: Bygger på emne SIK5003 Materialteknologi 1.

Innhold: Av strukturelle materialer behandles spesielt faseforhold og deretter separat stål og støpejern, ikkejernmetallene (Al, Mg, Ti), keramiske materialer og glass, polymerer og kompositter. Av funksjonelle egenskaper behandles elektriske (inkl. halvledere og solcellematerialer), magnetiske, optiske og termiske egenskaper.

Undervisningsform: Forelesninger, prosjektoppgave, regne- og laboratorieøvinger.

Kursmaterieill: Anbefalt lærebok: Donald Askeland: The Science and Engineering of Materials, Third S.I.Edition.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK5007 MATERIALTEKNOLOGI**Materialteknologi
Materials Technology**

Faglærer: Professor Reidar Tunold

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ti 10-12 R3

Ø ma 15-16 R3

F on 10-12 R5

1 time etter avtale

Eksamen: 9. desember

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Kjemi og Materialteknologi, 3. årskurs - studenter som kommer fra Kjemi.

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i materialers bruksegenskaper og hvordan disse henger sammen med de fundamentale fysisk/kjemiske egenskapene til materialene.**Forutsetning:** Grunnleggende kjemiemner.**Innhold:** Struktur av faste stoff. Defekter og dislokasjoner. Diffusjon. Mekaniske egenskaper, elastisk og plastisk deformasjon, styrke, bruddmekanikk. Faselikevekter, faseagram. Metaller, jern/karbon faseagrammet, struktur, faseomvandlinger, egenskaper, varmebehandling. Karbonstål, korrosjons- og varmebestandige stål, lettmetaller. Keramer og glass, struktur, sammensetning og egenskaper. Polymere, polymerisering, egenskaper, kjemisk og termisk stabilitet. Komposittmaterialer. Korrosjon og korrosjonsbeskyttelse, elektrokjemisk grunnlag, korrosjonsformer. Materialers elektriske, magnetiske og termiske egenskaper. Materialvalg.**Undervisningsform:** Forelesninger og obligatoriske regneøvinger.**Kursmaterieill:** William D. Callister Jr.: Materials Science and Engineering, An Introduction, 5. ed., John Wiley & Sons Inc, 1999.**Eksamensform:** Skriftlig.**SIK5010 VARME-MASSEOVERFØR****Varme- og masseoverføring, grunnkurs
Heat and Mass Transfer, Introductory Course**

Faglærer: Professor Jon Arne Bakken

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F to 10-12 R21

Ø on 15-16 R21

F fr 8-10 R21

1 time etter avtale

Eksamen: 29. november

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet gir en innføring i varme- og masseoverføring anvendt på materialteknologiske problemer.**Forutsetning:** Basiskunnskaper i matematikk og kjemi.**Innhold:** Varmetransportmekanismer. Fourier's varmeledningslov for faste legemer. Stasjonær varmeledning. Varmeoverføring ved tvungen og fri konveksjon mellom en flate og et fluid. Stråling. Varmeovergangskoeffisient. Nusselt-korrelasjoner. Transient varmeoverføring. Biot's tall. Oppvarming og avkjøling ved neglisjerbar varmeovergangsmotstand. Fourier's varmeledningsligning med vekt på én-dimensjonal varmeledning i halvendedelige legemer og plater med endelig varmeovergangsmotstand. Nomogram-løsninger for plater, sylindre og kuler. To- og tre-dimensjonale transiente problemer. Massetransportmekanismer. Fick's 1. lov for faste legemer. Masseoverføring mellom en flate og et fluid. Masseovergangskoeffisient. Sherwood-korrelasjoner. Transient masseoverføring. Fick's 2. lov for faste legemer. Analogien mellom varme- og masseoverføring. Fourier's lov for fluider i bevegelse. Energi-balansen på differensialform (den generaliserte Fourier's ligning). Fick's 1. lov for fluider. Massebalansen på differensialform for en komponent i en blanding (den generaliserte Fick's 2. lov).**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske regneøvinger, obligatoriske laboratorieøvinger.**Kursmaterieill:** Kompendier utgitt ved instituttet, 1996-1999.**Eksamensform:** Skriftlig.

SIK5015 KJEMISK TERMODYN
Kjemisk termodynamikk
Chemical Thermodynamics

Faglærer: Professor Leiv Kolbeinsen

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ti 8-10 OPAUD Ø to 12-14 OPAUD
 F fr 10-11 OPAUD

Eksamen: 5. desember Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Gi studenten i materialteknologi grunnlag for å forstå, samt ferdighet i å beskrive og regne problemstillinger på fasestabilitet i metallurgiske og materialtekniske systemer.

Forutsetning: Basiskunnskaper i matematikk og kjemi.

Innhold: Masse og entalpi-balanser, kalorimetri, likevektsberegninger for reaksjoner i gassblandinger og mellom gass og rene kondenserte faser. Smelter og oppløsnings termodynamikk, termodynamisk behandling av tilstandsdiagrammer, stabilitetsdiagrammer og ustøkiometri. Fortynnede multikomponentsystemers termodynamikk med eksempler fra stål og tilhørende slagg/metall-likevekter. Elementær statistisk termodynamikk og modeller for beregning av aktivitetsforhold i flytende legeringer, saltblandinger og slagger. Innføring i bruk av termodynamiske beregningsprogrammer.

Undervisningsform: Forelesninger kombinert med regneeksempler, obligatoriske regneøvinger og laboratorieeksperimenter.

Kursmaterieill: D.R. Gaskell: Introduction to the Thermodynamics of Materials, 3. ed., Taylor & Francis, Bristol PA, USA. Forelesningsnotater m/regneoppgaver og løsningsforslag.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK5019 MATERIAL/PROSESSMOD
Material- og prosessmodellering
Material and Process Modelling

Faglærer: Professor Knut Marthinsen

Uketimer: Vår: 2F+3Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 10-12 B-041 Ø to 16-19

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: BØ

Mål: Emnet skal gi kjennskap om og øvelse i bruk av moderne dataverktøy og programmering for å løse metallurgiske og materialteknologiske problemer.

Forutsetning: Emne Informasjonsteknologi GK eller emner som gir tilsvarende innsikt i bruk av basis dataverktøy. Basiskunnskaper i numeriske metoder.

Innhold: Generell introduksjon til modellering og datamaskinsimulering i moderne materialvitenskap. Avansert bruk av regneark. Enkel programmering og programutvikling. Noen viktige typer problem som vil bli behandlet er: Behandling og representasjon av måledata. Numerisk integrasjon og derivasjon, iterative teknikker for ligningsløsning og numeriske metoder for løsning av differensialligninger. Tilfeldige tall og Monte Carlo-metoder. Temaene vil bli behandlet ved hjelp av relevante eksempler knyttet til modellering og simulering av prosesser og reaksjoner i metallurgi og materialvitenskap.

Undervisningsform: Undervisningen vil bli lagt opp omkring 10-12 relevante øvingsoppgaver. Tema for øvingene og nødvendig løsningsmetodikk vil bli presentert i forelesningene. Øvingene vil forgå på datalab (PC-lab), og vil i hovedsak basere seg på bruk av regneark (Excel) og Matlab.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Øvinger.

SIK5022 STØPING
Støping
Casting

Faglærer: Professor Lars Arnberg

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F on 11-12 R21 Ø ma 17-19 OPAUD
 F fr 8-10 OPAUD

Eksamen: 21. mai Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet skal gi studentene en innføring i hvordan mikrostrukturen utvikles ved størkning og orientere om forskjellige støpemetoder.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Kimdanning og kornforfining, vekstmorphologi hos krystaller, stabilitet hos grenseflate smelte/fast fase, dendritter, celler og eutektiske strukturer, mikro og makroseigring, støpbarhet, prinsippene for konstruksjon av former og innflytelse av formmaterialer, løp- og materberegninger, forme- og støpemetoder, prosessstyring, kontinuerlige støpeprosesser.

Undervisningsform: Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger.

Kursmaterieill: Støttelitteratur, kompendier.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK5025 MATR MEK EGENSKAP 1
Materialenes mekaniske egenskaper 1
Mechanical Properties of Engineering Materials 1

Faglærer: Professor Erik Nes, Fakultetsstipendiat Nils Petter Vedvik

Koordinator: Professor Erik Nes

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	10-12	B-143	Ø	fr	10-11	B-143
F	ti	14-16	B-143				

1 time etter avtale

Eksamen: 25. november Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i de grunnleggende mekanismer for herding av industrielt viktige materialer med hovedvekt på metaller og polymerer.

Forutsetning: Emnene SIK5003 Materialteknologi 1 og SIK5005 Materialteknologi 2, eventuelt emnene SIO2005 Materialteknikk 1 eller SIO2035 Materialteknikk 2.

Innhold: Emnet innledes med en gjennomgang av eksperimentelle teknikker for karakterisering av mekaniske egenskaper, med hovedvekt på enkel strekk prøving. Deretter behandles de grunnleggende mekanismene bak flytfenomener og deformasjonsharding i metalliske materialer og polymerer. Relasjonene mellom mikrostruktur og mekaniske egenskaper i metaller blir behandlet på grunnlag av enkle dislokasjonsmodeller. For polymerer blir det gjennomgått grunnleggende mekaniske modeller for viskoelastisitet og gummielastisitet, relatert til ulike mikrostrukturer.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

Kursmaterieill: G.E. Dieter: Mechanical Metallurgy, trykte forelesningsreferater.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK5026 MATRMEK EGENSKAP 2
Materialenes mekaniske egenskaper 2
Mechanical Properties of Engineering Materials 2

Faglærer: Professor Erik Nes

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	12-14	B-143	Ø	to	10-11	B-143
F	ti	8-10	B-143				

Eksamen: 22. mai Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emne tar sikte på å beskrive metallenes mekaniske egenskaper i relasjon til plastiske bearbeidingsprosesser og sluttanvendelser.

Forutsetning: SIK5025 Materialenes mekaniske egenskaper 1.

Innhold: Sammenhengen mellom mikrostruktur og mekaniske egenskaper blir behandlet på grunnlag av fysikalske modeller. Følgende hovedtemaer blir tatt opp: (I) Brudd (bruddmekanikk) i relasjon til statisk og dynamisk belastning (utmattning), (II) Varmforming (termomekanisk bearbeiding) og siging, og (III) Anisotropi i mekaniske egenskaper (tekstur), inkludert tekstur-karakterisering (polfigurer og ODF'er).

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

Kursmaterieill: G.E. Dieter: Mechanical Metallurgy. Trykte forelesningsreferater.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK5029 METALLURGITEKNIKK
Metallurgiteknikk
Metallurgical Engineering

Faglærer: Professor Jon Arne Bakken

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F on 8-10 OPAUD Ø ti 9-10 R3
 F fr 10-12 OPAUD

1 time etter avtale

Eksamen: 19. mai Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi studenter ved Materialteknologi en grundig innføring i varme-, masse- og impulsoverføring ved metallurgiske prosesser med hovedvekt på grensesjikt-teori, partikkelteknikk og stråling.

Forutsetning: Emne SIK5010 Varme- og masseoverføring GK. Basiskunnskaper i metallurgi og kjemi.

Innhold: Dimensjonsanalyse. Konserveringslikningene for masse, impuls, energi og kjemiske komponenter i fluidblandinger. Grensesjikt-teori. Hastighets-, temperatur- og konsentrasjonsprofiler. Overgangskoeffisienter. Nusselt- og Sherwood-relasjoner. To- og trefoldige analogier. Flytende metallers lave Prandtl-tall. Turbulent transport. Reynold's analogier. Kjemisk reaksjonskinetikk på fasegrenser. Kanalstrømning: Innløpsforhold og fullt utviklede forhold. Partikler, dråper og bobler: Terminal bevegelse, varme- og masse-overføring. Pakkede senger: Ergun's formel for trykktap, varme- og masseoverføring. Fluidisering. Teknisk strålingslære: Emisjon, absorpsjon, refleksjon. Adiabatiske flater. Varmestråling i flere-flate-systemer, synsfelt-faktorer.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger og laboratorieoppgaver.

Kursmaterieell: Kompendium utgitt ved instituttet.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK5034 RAFFINERING/RESIRK
Raffineringsmetallurgi og resirkulering
Refining and Recycling of Metals

Faglærer: Professor Thorvald Abel Engh

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ti 10-11 B-451 Ø ti 11-13 B-451
 F on 12-14 B-451

Eksamen: 7. mai Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Dekke fagfeltet smeltebehandling som ligger mellom ekstraktiv metallurgi og støping, knytte smeltebehandling til mekaniske egenskaper og understreke betydningen av resirkulering.

Forutsetning: Basiskunnskaper i matematikk og kjemi.

Innhold: Emnet gir en oversikt over opprinnelsen til forurensninger og partikler i primær- og resirkulert metall. Det gis en kort oversikt over virkning av forurensninger og partikler på mekaniske og andre egenskaper. En kort innføring gis over grunnleggende termodynamiske, kinetiske og teknologiske sider ved raffinering av metaller. Raffinering av aluminium, magnesium og stål omtales spesielt. Det gis en oversikt over skillemetoder for resirkulerte råstoffer. Det holdes en ekskursjon til en industribedrift.

Undervisningsform: Forelesninger, obligatoriske regne- og laboratorieøvinger. Laboratorieøvinger svarer til 1 time per uke.

Kursmaterieell: T.A. Engh: Principles of metal refining, Oxford University Press, 1992. Ytterligere lærebøker oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK5038 MET MIKROSTR/EGENSK
Metallenes mikrostruktur og egenskaper
Microstructure and Properties of Metals

Faglærer: Professor Jan Ketil Solberg

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F ma 12-14 B-049 Ø ti 17-18 B-049
 F to 10-12 B-041

3 timer etter avtale

Eksamen: 10. mai Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene kunnskaper om mikrostruktur og bruksegenskaper til teknologisk viktige metaller og legeringer.

Forutsetning: Bygger på emne SIK5005 Materialteknologi 2.

Innhold: Stål: Mikrostrukturer (ferritt, perlitt, bainitt, martensitt, austenitt), TTT-diagram, herding av stål, alminnelige konstruksjonsstål, HSLA-stål, seigherdingsstål, settherdingsstål, verktøystål, rustfrie stål (ferrittiske, austenittiske, ferritt/austenittiske). Støpejern. Aluminiumlegeringer: Knalegeringer, støpelegeringer, utherdbare legeringer, ikke utherdbare legeringer. Kobberlegeringer: Messing, bronse. Magnesium-, titan- og nikkel super-legeringer.

Undervisningsform: Forelesninger, obligatoriske regne- og laboratorieøvinger.

Kursmaterieill: Jan Ketil Solberg: Teknologiske metaller og legeringer, kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK5045 ELEKTROKJEMI GK
Elektrokjemi, grunnkurs
Electrochemistry, Basic Course

Faglærer: Professor Georg Hagen

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	15-17	R4	Ø	on	17-18	R4
F	ti	15-17	R4				

1 time etter avtale

Eksamen: 30. mai Hjelpemidler: A Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Formålet med emnet er å gi studentene en helhetlig innføring i elektrokjemisk termodynamikk og kinetikk.

Forutsetning: Grunnleggende kjemikunnskaper.

Innhold: Vandige elektrolytter. Potensial-pH-diagram. Strøm og massetransport ved elektrokjemiske reaksjoner. Reduksjonspotensialer, aktivitetsbegrepet, konsentrasjonsceller og tabellering av termodynamiske data. Definisjon av begrepet overspenning. Delreaksjoner og elektrodekinetikk. Konsentrasjonsoverspenning, ladningsoverførings- og reaksjonsoverspenning. Elektrokjemiske prosesser: elektrolyse, korrosjon, batterier, brenselceller, solceller. Defektkjemi, halvledere. Kinetiske parametre for hydrogen- og oksygenutviklingsreaksjonene. Polarografi og elementære elektrokjemiske målemetoder, som potensial-trinn, voltametri og roterende elektrode.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger. 50 % av øvingene kreves godkjent for adgang til eksamen.

Kursmaterieill: Kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK5049 KORROSJON
Korrosjon og korrosjonsbeskyttelse
Corrosion and Corrosion Protection

Faglærer: Professor Kemal Nisancioglu, Professor II Unni Steinsmo

Koordinator: Professor Kemal Nisancioglu

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	12-14	B-041	Ø	fr	14-15	B-041
F	ti	8-10	B-041				

1 time etter avtale

Eksamen: 13. desember Hjelpemidler: A Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Kjemi og Materialteknologi.

Mål: Emnet gir teoretisk bakgrunn for ulike korrosjonsfenomen, beskyttelsesteknikker og materialvalg, med praktiske eksempler.

Forutsetning: Basiskunnskaper innen kjemi, termodynamikk, fysikk og materialteknologi.

Innhold: Elektrokjemisk korrosjonsteori: Termodynamiske prinsipper, potensial-pH diagram. Korrosjonskinetikk: Polarisasjonskurver, blandpotensialteori, passivitet, effekt av massetransport. Korrosjonsformer, årsaker og utvikling. Innvirkning av metallurgiske, mekaniske, mikrobiologiske og miljørelaterte faktorer. Bruk av teorien for å estimere korrosjonshastigheter og forklare kjente korrosjonsformer ved forskjellige kombinasjoner av metall og miljø. Korrosjonsbeskyttelse: Elektrokjemiske metoder, forandring av miljø, overflatebehandling, påvirkning av metallenes egenskaper, materialvalg, konstruktiv utforming. De viktigste konstruksjonsmaterialenes korrosjonsegenskaper. Prøvemethoder. Korrosjonsmåling og korrosjonsovervåking.

Undervisningsform: Forelesninger, gruppearbeid og øvinger. Utvalgte regne- eller utredningsoppgaver må være godkjent for adgang til eksamen.

Kursmaterieill: E. Bardal: Korrosjon og korrosjonsvern, Tapir, 1985/1994. K. Nisancioglu: Corrosion Basics and Engineering, kompendium, 1994.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK5054 MATR TEKN - FORM LETTM
Materialteknologi - Forming lettmetaller
Materials Technology - Forming Light Metals

Faglærer: Professor Hans Jørgen Roven, Professor II Ola Jensrud, Professor II Torgeir Welo

Koordinator: Professor Hans Jørgen Roven

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	10-12	B-451	Ø	to	14-15	B-451
F	fr	10-12	B-451				

Eksamen: 28. mai

Hjelpemidler: A

Øvinger: O

Karakter: TEØ

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene grunnleggende kunnskap omkring metallenes formbarhet og dertil hørende formingsmetoder. Spesifikk kunnskap knyttet til aluminium vil i denne sammenhengen stå sentralt.

Forutsetning: Emne SIK5025 Materialenes mekaniske egenskaper 1 og/eller emnene SIO3008

Bearbeidningsteknikk, SIO1040 Kontinuumsmekanikk, SIO1046 Materialmekanikk.

Innhold: Emnet gir en grunnleggende innføring i kvalitative og kvantitative materialteknologiske forhold ved plastisk formgivning av metaller. Hovedvekt vil være på aluminiumslegeringer. Sammenhenger mellom prosessering, mikrostrukturdannelse, formbarhet og egenskaper. Anisotropi, skadeutvikling og flytmekanismer. Vekselvirkninger mellom tøyingsmode, krystallografisk tekstur, flytmønster og formbarhet. Eksperimentelle formbarhetsmetoder og høgoppløsning 3D tøyingsmålinger. Material begrensede effekter på formbarhet og valg av formemetoder. Gjennomgang av potensielle, nye formemetoder for aluminium inkludert EACE, avansert profilforming, hydroforming samt termisk integrerte massivformingsprosesser.

Undervisningsform: Forelesninger, øvinger, laboratorieøvinger og prosjektarbeid (Case-studier) i grupper.

Laboratorieøvingene vil omfatte bruk av formbarhetstester, ASAME og enkle FE-simuleringer. Øvingene teller 20% i den endelige karakteren i emnet.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIK5060 RAFFINERINGSMET VK
Raffineringsmetallurgi og resirkulering, videregående kurs
Refining and Recycling of Metals, Advanced Course

Faglærer: Professor Thorvald A. Engh

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	12-14	B-451	Ø	to	12-14	B-451
F	fr	12-13	B-451				

Eksamen: 20. mai

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Dekke fagfeltet smeltebehandling som ligger mellom ekstraktiv metallurgi og støping, knytte smeltebehandling til mekaniske egenskaper og understreke betydningen av resirkulering.

Forutsetning: Emnet bygger på SIK5034 Raffineringsmetallurgi og resirkulering.

Innhold: Følgende områder behandles: Sammenheng mellom løste elementer, inneslutninger og mekaniske egenskaper. Det gis en oversikt over raffineringproblemer for primærmetall Fe, Al, Mg, Si, FeSi og resirkulert Fe, Al og Mg. Det behandles termodynamikk for løste elementer i flytende metaller, slaggekjemi. Fjerning av inneslutninger (partikler) fra flytende metaller, filtrering. Innlegering. Fremstilling av meget rene metaller.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger og prosjektoppgave.

Kursmaterieill: T. A. Engh: Principles of metal refining, Oxford University Press, kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK5063 TERMODYN/FASEDIAGR
Termodynamikk og fasediagram
Thermodynamics and Phasediagrams

Faglærer: Professor Leiv Kolbeinsen

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ma 10-12 R9

Ø fr 13-15 R6

F on 10-12 R4

Eksamen: 6. desember Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Materialteknologi.

Mål: Å vise hvordan grunnleggende termodynamikk kan anvendes til å beskrive energiomsetning og likevektstilstander innen materialteknologien.

Forutsetning: SIK3005 Kjemi.

Innhold: Relasjoner mellom begrepene arbeid og varme samt tilstandsstørrelsene energi og entalpi, entalpi-balanser for tekniske prosesser. Entalpi og Gibbs energi, kriterium for spontanitet/likevekt og relasjoner mellom tilstandsstørrelser. Termokjemiske data, referansetilstander, trykk og temperaturavhengighet, stabilitetsdiagram for enkomponentsystemer. Gassblandinger, likevektsreaksjoner i gassfasen og reaksjoner med rene kondenserte faser. Gibbs faselov og stabilitetsdiagram for 2- og 3- komponentsystemer. Blandinger i kondenserte faser og fasediagram for ideelle og regulære binære systemer. Vektstang-regelen, typer av univariante likevekter og krystallasasjonsforløp. Eksempler på ternære fasediagram blir også inkludert.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger og et fåtall laboratorieoppgaver. I øvingstimene benyttes samarbeidslæring som undervisningsmetode. 75% av øvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen.

Kursmaterieill: Hae-Geon Lee: Chemical Thermodynamics for Metals and Materials, Imperial College Press, 1999. Terkel Rosenqvist: Thermochemical Data for Metallurgists, TAPIR forlag.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK5066 HYDROGEN SOL/BRENSEL
Hydrogen som energibærer, sol- og brenselceller
Hydrogen as Energy Carrier, Solarcells and Fuelcells

Faglærer: Professor Georg Hagen

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ti 8-10 R4

Ø ti 10-11 R61

F fr 8-10 R4

1 time etter avtale

Eksamen: 15. mai Hjelpemidler: A Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet skal gi en innføring i effektive energiomvandlingsmetoder basert på fornybare og miljøvennlige energiressurser.

Forutsetning: Grunnleggende kunnskaper i termodynamikk og generell kjemi.

Innhold: Elektrisk energi fra solceller, fremstilling av hydrogen, lagring av hydrogen som gass, væske og i hydrid-forbindelser, elektrisk energi fra brenselceller. Termodynamiske beregninger for energiomvandlingsprosesser og virkningsgrad for elektrolyseceller, brenselceller og solceller. Sikkerhet og håndtering av hydrogen. Eksempler på anvendelser av solceller og hydrogen som energibærer i stasjonære og mobile systemer. Integrasjon av distribuerte systemer basert på solceller, hydrogen og brenselceller. Økonomiske og markedsmessige rammebetingelser for introduksjon- og bruk av effektive energisystemer basert på fornybare ressurser.

Undervisningsform: Forelesninger, øvinger og laboratorieøvinger (etter avtale). Foredragsholdere fra industri og næringsliv. Demonstrasjoner. 50 % av øvingene kreves godkjent for adgang til eksamen.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK5067 MATR OVERFL KJEMI
Material- og overflatekjemi
Materials and Surface Chemistry

Faglærer: Førsteamanuensis Håvard Karoliussen

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F on 8-10 B-041

Ø ma 10-11 B-049

F fr 12-14 B-049

1 time etter avtale

Eksamen: 20. mai

Hjelpemidler: C

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet skal gi en innføring i kjemiske egenskaper, overflatereaksjoner og nedbrytningsmekanismer for metaller, uorganiske materialer og polymerer.

Forutsetning: Basiskunnskaper i generell kjemi, termodynamikk, fysikk og materialteknologi.

Innhold: Uorganisk materialkjemi, inkludert metaller, keramer og uorganiske kompositter. Generell innføring i organisk kjemi og syntetiske polymerer. Kjemisk og elektrokjemisk reaksjonskinetikk. Termodynamisk og kinetisk grunnlag for elektrolyse- og korrosjonsprosesser. Overflatereaksjoner, overflaters grunnleggende egenskaper og overflateteknologi.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger. 2/3 av øvingene kreves godkjent for adgang til eksamen.

Kursmaterieill: Kompendier.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK5070 PROSESSMETALLURGI 1
Prosessmetallurgi 1
Process Metallurgy 1

Faglærer: Professor Leiv Kolbeinsen

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 8-10 R70

Ø on 12-14 R70

F to 14-15 R70

Eksamen: 19. desember

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene inngående kjennskap til prinsipper og metoder for fremstilling av jern og stål.

Forutsetning: Basiskunnskaper i metallurgi og kjemi.

Innhold: Kjemiske og teknologiske forhold ved fremstilling av jern og stål. Jernmalmer og reduksjonsmaterialer, sintring og pelletisering av jernmalm. Reduksjonsprosessens termodynamikk og kinetikk. Material- og energibalanser. Motstrømsprosesser masovn og Rist-diagrammet. Fremstilling av jern i masovn og i et utvalg av nyere prosesser. Svampjernprosesser. Stålprosesser. Tekniske og økonomiske vurderinger. I laboratoriet fremstilles sinter. Sinterens mineralogiske sammensetning studeres i scanning elektron mikroskop. I laboratoriet reduseres dessuten jernmalmpellets med hydrogengass for fremstilling av jernsvamp.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger og laboratorieoppgaver.

Kursmaterieill: Kompendium.

Eksamensform: Muntlig.

SIK5073 ELEKTROLYSEPROSESSER
Elektrolyseprosesser
Electrolytic Processes

Faglærer: Professor Geir Martin Haarberg

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F on 11-12 R3

Ø ti 17-19 R4

F to 15-17 R4

Eksamen: 6. desember

Hjelpemidler: D

Øvinger: F

Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i prinsippene for elektrolytisk fremstilling av metaller, uorganiske forbindelser og gasser og å gi en oversikt over de viktigste tekniske elektrolyseprosesser i vandig løsning og i saltsmelter.

Forutsetning: Emne SIK5045 Elektrokjemi GK eller omtrent tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Emnet omfatter det teoretiske grunnlag for elektrolyseprosesser, prinsipper for celleutføring, materialvalg, energi- og varmebalanser og utførelse av tekniske elektrolyseprosesser. I tillegg behandles plettering

og elektriske strømkilder (batterier og brenselceller). De viktigste elektrolyseprosesser i vandig løsning (Zn, Ni, Cu, Cl₂ etc.) blir beskrevet. Det gis en innføring i det fysikalsk-kjemiske grunnlag for elektrolyse i saltsmelter, og de viktigste prosesser (Al, Mg, Na) blir beskrevet. På grunn av aluminiumindustriens dominerende stilling blir aluminiumelektrolyse inngående behandlet. Det vil bli arrangert en ekskursjon.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

Kursmaterieill: Kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK5077 LYS OG ELEKTRONMIKR
Lys- og elektronmikroskopi
Light and Electron Microscopy

Faglærer: Professor Jan Ketil Solberg, Professor II Jarle Hjelen

Koordinator: Professor Jan Ketil Solberg

Uketimer: Høst: 3F+3Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	15-16	B-049	Ø	ma	16-18	B-041
F	fr	10-12	B-041				

1 time etter avtale

Eksamen: 16. desember Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene opplæring i lysmikroskopi, scanning elektronmikroskopi og enkel transmisjon elektronmikroskopi.

Forutsetning: Deler av emnet bygger på emne SIF4026 Materialfysikk og karakterisering.

Innhold: Oppbygning, virkemåte og anvendelse av mikroskopene. Lysmikroskopi: Kontrast, oppløsning, belysningsmåter, polarisert lys, interferensmikroskopi, interferenssjikt, fluorescens, billedbehandling. Scanning elektronmikroskopi: Elektronoptikk, vekselvirkning elektronstråle-prøve (sekundærelektroner, tilbakespredte elektroner, røntgen), mikroanalyse, billeddannelse (detektorer, kontrastmekanismer), diffraksjon, fraktografi, lav-vakuum, SEM, feltmisjon SEM. Transmisjon elektronmikroskopi: Diffraksjon, lysfelt- og mørkfeltteknikker.

Undervisningsform: Forelesninger. Obligatoriske laboratorieøvinger og regneoppgaver. Undervisningen veksler mellom uker med bare F og uker med bare Ø. De første ukene benyttes de timeplanfestede øvingstimerne til forelesninger.

Kursmaterieill: J. K. Solberg og V. Hansen: Innføring i transmisjon elektronmikroskopi, kompendium. J.K. Solberg: Lysmikroskopi, kompendium. J. Hjelen: Scanning elektronmikroskopi, kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK5080 ELEKTR RED SMELTING
Elektrisk reduksjonssmelting
Electrometallurgy

Faglærer: Professor Jon Arne Bakken, Professor II Halvard Tveit, NN

Koordinator: Professor Jon Arne Bakken

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	8-10	B-451	Ø	ma	15-16	B-451
F	fr	8-10	B-451				

Eksamen: 6. mai Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene inngående kjennskap til prisnipper og metoder for fremstilling av ferrolegeringer og beslektede produkter.

Forutsetning: Basiskunnskaper i metallurgi og kjemi.

Innhold: Emnet omfatter elektriske, kjemiske og metallurgiske forhold ved fremstilling av ferrolegeringer og beslektede produkter. Elektrisk kretsanalyse og strøm-motstand-effekt-karakteristikker for en- og trefase elektrodeovner. Dimensjoneringskriterier for industrielle ovner. Funksjon og drift av reduksjonsovner med gassrensing og energigjenvinning. Termodynamisk analyse av prosesser for fremstilling av silisium, mangan og kromlegeringer. Raffineringsprosesser for ferrolegeringer. Tekniske og økonomiske vurderinger. I laboratoriet fremstilles en ferrolegering i 150 kW enfase reduksjonsovn.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger og prosjektoppgave.

Kursmaterieill: Kompendium.

Eksamensform: Muntlig.

SIK5083 PROSESSMETALLURGI 2**Prosessmetallurgi 2
Process Metallurgy 2**

Faglærer: Professor Leiv Kolbeinsen

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ti 14-17 B-041

Ø fr 10-12 B-041

Eksamen: 13. mai

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Enmet tar sikte på å gi generell kunnskap om og en forståelse for hvordan viktige ikke-jern metaller fremstilles med utgangspunkt i deres malmer.

Forutsetning: Relevant bakgrunn er som gitt i SIK5015 Kjemisk termodynamikk 2 og SIK5010 Varme- og masseoverføring GK eller tilsvarende.

Innhold: Kjemiske og teknologiske forhold ved røsting, karbotermisk fremstilling av bly, sink og magnesium. Slaggsystemer, ildfaste materialer og ternære fasediagram. Fremstilling av kobber, nikkel m.v. fra sulfidiske malmer, herunder utnyttelse av svovel. Pyrometallurgisk raffinering av ikke-jernmetaller med spesiell vekt på metall/ slaggløsevekter med relevans til stål og ferrolegeringer. Halogen-metallurgi og fremstilling av reaktive metaller (titan m.v.). Opparbeidelse av ilmenitt og fremstilling av Ti-rik slagg.

Undervisningsform: Forelesninger, kollokvier og regneøvinger. 70% av de obligatoriske øvingene forlanges godkjent for adgang til eksamen.

Kursmaterieill: T. Rosenquist: Principles of Extractive Metallurgy, 2. ed., McGraw-Hill, samt mangfoldiggjort litteratur.

Eksamensform: Muntlig.

SIK5086 ELEKTROKAT OG ENERGI**Elektrokatalyse og energiteknologi
Electrocatalysis and Energy Technology**

Faglærer: Professor Reidar Tunold

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F ti 10-12 R6

Ø to 15-16

F to 13-15 R6

3 timer etter avtale

Eksamen: 22. mai

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi kunnskap om elektrokjemiske prosesser, energiomsetning, reaksjonsforløp, katalyse og kinetikk på ulike materialer, med spesiell vekt på prosesser og system for elektrokjemisk energi-lagring og -omvandling.

Forutsetning: Emne SIK5045 Elektrokjemi, GK eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Elektrokjemiske dobbelskikt, termodynamikk, adsorpsjon. Elektrokinetiske fenomen, elektroosmose og elektroforese. Elektrodekinetikk og elektrokatalyse, ladningsoverføring, mekanismer, metallers og halvlederes elektrokatalytiske egenskaper og stabilitet, hydrogen-, oksygen- og klorelektroder. Elektrokjemisk energi-lagring og omvandling, hydrogenlagring i metallhydrid og i løsninger, teoretisk og praktisk grunnlag for ulike batteri- og brenselcelleteknologier. Elektrokjemiske karakteriseringsmetoder, transiente metoder og impedansspektroskopi.

Undervisningsform: Forelesninger. Frivillige regneøvinger. Obligatoriske laboratorieøvinger innen stasjonære og transiente metoder samt vekselstrømmimpedans, godkjent før eksamen.

Kursmaterieill: C.H. Hamann, A. Hamnett and W. Vielstich: Elektrochemistry, Wiley-VCH, 1998.

Forelesningsnotater (kompendier) og kopier.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK5089 ELEKTROKJEMITEKNIKK**Elektrokjemiteknikk
Electrochemical Engineering**

Faglærer: Professor Kemal Nisancioglu

Uketimer: Vår: 2F+5Ø+5S = 2,5Vt

Tid:

F ma 10-12 119-K4

Ø to 16-18 119-K4

3 timer etter avtale

Eksamen: 28. mai

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet gir en innføring i teori for transportprosesser i elektrokjemiske system med anvendelser rettet mot design av elektrolyseceller, batteri/brenselceller og katodisk beskyttelsessystemer.

Forutsetning: Emne SIK5045 Elektrokjemi GK eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Elektrolyttheori: Fortynnet- og konsentrert løsningssteori. Strømfordeling og massetransport i elektrokjemiske system: Konvektiv diffusjon, estimering av grensestrøm, primær-, sekundær-, tertiærstrømfordeling på elektroder. Anvendelser for elektrode- og celle-design, korrosjonsprosesser og deres kontroll. Innføring i relevante numeriske metoder.

Undervisningsform: Forelesninger, frivillige regneøvinger, obligatoriske laboratorieøvinger. Laboratorieøvingene må være godkjent for å få adgang til eksamen.

Kursmaterieill: K. Nisancioglu: Electrochemical Engineering, kompendium, 2000.

Eksamensform: Muntlig.

SIK5090 PROS MET FORDYPN
Prosessmetallurgi, fordypningsemne
Process Metallurgy, Specialization

Faglærer: Professor Leiv Kolbeinsen

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: 12. desember Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Gjennomføring av oppgaver knyttet til spesifiserte prosessmetallurgiske problemstillinger.

Forutsetning: Fordypningsemnet bygger på den undervisning som tilbys i Prosessmetallurgi ved Institutt for materialteknologi og elektrokjemi fram til og med 8. semester.

Innhold: Hver enkelt student skal i dette fordypningsemnet utføre og rapportere et prosjektarbeid (5 Vt) (SIK5090P2) komplettert med 2,5 Vt støtte- eller fordypningsemner. Normalt vil prosjektarbeidet være individuelle eksperimentelle oppgaver knyttet til spesifiserte prosessmetallurgiske problemstillinger som velges fra en liste som utarbeides av faglærere ved Institutt for materialteknologi og elektrokjemi. Arbeidet vil innledes med et omfattende litteraturstudium i forbindelse med gjennomføring av kurs i litteratursøk og rapportering. Litteraturstudiet rapporteres separat og inngår i et seminar i samarbeid med HUT (Finland) og KTH (Sverige). Seminaret arrangeres i månedsskiftet november/desember. Fullstendig rapport av det utførte arbeidet kreves innlevert for bedømmelse innen utgangen av november. Emnemodul:

SIK50BA Prosessmetallurgi (2,5 Vt)

Undervisningsform: Emnemodulen undervises som forelesninger, kollokvier, miniseminarer etc. etter avtale.

Kursmaterieill: Lærebøker, kompendier utgitt ved IME og tidsskriftartikler som oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Prosjektarbeidet, inkludert eventuell muntlig presentasjon, teller 2/3 av endelig karakter. I emnemodulen er eksamen skriftlig og teller 1/3 av endelig karakter. Kontinuasjon i emnemodulen avholdes i januar.

SIK5092 ELEKTROKJEMI FORDYPN
Elektrokjemi, fordypningsemne
Electrochemistry, Specialization

Faglærer: Professor Geir Martin Haarberg

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: 12. desember Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Gjennomføring av oppgaver knyttet til spesifiserte elektrokjemiske problemstillinger.

Forutsetning: Fordypningsemnet bygger på den undervisning som tilbys i Elektrokjemi ved Institutt for materialteknologi og elektrokjemi (IME) fram til og med 8. semester.

Innhold: Hver enkelt student skal i dette fordypningsemnet utføre og rapportere et prosjektarbeid (5 Vt) (SIK5092P2) komplettert med 2,5 Vt emnemoduler. Normalt vil prosjektarbeidet være individuelle eksperimentelle oppgaver knyttet til spesifiserte elektrokjemiske problemstillinger som velges fra en liste som utarbeides av faglærere ved Institutt for materialteknologi og elektrokjemi. Arbeidet innledes med et omfattende litteraturstudium. Fullstendig rapport av det utførte arbeidet kreves innlevert for bedømmelse innen 24. november. Emnemodul:

SIK50BB Elektrokjemi (2,5 Vt)

Undervisningsform: Emnemodulen undervises som forelesninger, kollokvier, miniseminarer eller ledet selvstudium etter avtale.

Kursmaterieill: Lærebøker, kompendier utgitt ved IME og tidsskriftartikler som oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Prosjektarbeidet, inkludert eventuell muntlig presentasjon, teller 2/3 av endelig karakter. I emnemodulen er eksamen muntlig og teller 1/3 av endelig karakter. Kontinuasjon i emnemodulen avholdes i januar.

SIK5094 KER/FUNK MAT FORDYPN
Keramiske og funksjonelle materialer, fordypningsemne
Ceramic and Functional Materials, Specialization

Faglærer: Professor Georg Hagen

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: 12. desember Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Gjennomføring av oppgaver knyttet til spesifiserte problemstillinger innen funksjonelle materialer.

Forutsetning: Fordypningsemnet bygger på den undervisning som tilbys ved Institutt for materialteknologi og elektrokjemi (IME) fram til og med 8. semester eller tilsvarende utdanning.

Innhold: Hver enkelt student skal i dette fordypningsemnet utføre og rapportere et prosjektarbeid (5 Vt) (SIK5094P2) komplettert med 2,5 Vt støtte- eller fordypningsemner. Normalt vil prosjektarbeidet være individuelle eksperimentelle oppgaver knyttet til spesifiserte problemstillinger på området funksjonelle materialer som velges fra en liste som utarbeides av faglærere ved Institutt for materialteknologi og elektrokjemi, eventuelt i samarbeid med andre studieretninger, f.eks. keramisk materialvitenskap ved Institutt for kjemi. Arbeidet innledes med et omfattende litteraturstudium. Fullstendig rapport av det utførte arbeidet kreves innlevert for bedømmelse innen 24. november. Emnemodul:

SIK50BC Keramiske og funksjonelle materialer (2,5 Vt)

Eventuelt kan emnemoduler fra Institutt for kjemi velges:

Keramisk materialvitenskap (emnemodul SIK30AA, SIK30AB)

Undervisningsform: Emnemodulen undervises som forelesninger, kollokvier, miniseminarer eller ledet selvstudium etter avtale.

Kursmateriell: Lærebøker, kompendier og tidsskriftartikler som oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Prosjektarbeidet eventuelt inkludert en muntlig presentasjon, teller 2/3 av endelig karakter. I emnemodulen kan eksamen være skriftlig, muntlig eller hjemmeeksamen. Emnemodulen teller 1/3 av endelig karakter. Kontinuasjon i emnemodulen avholdes i januar.

SIK5096 MATR UTVIKL FORDYPN
Materialutvikling, fordypningsemne
Materials Development, Specialization

Faglærer: Professor Otto Lohne

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: 12. desember Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Emnet skal gi kunnskap om og erfaring med sentrale tema innen legeringsutvikling og halvfabrikatproduksjon som støping, varmebehandling og forming (valsing, ekstrudering, trekking).

Forutsetning: Fordypningsemnet bygger på den undervisningen som gis under det multifakultære studieprogrammet, studieretning Materialbruk. Emnet er åpent også for studenter fra andre studieretninger med relevant bakgrunn.

Innhold: Studentene skal utføre et selvstendig prosjektarbeid svarende til en belastning på 5 Vt (SIK5096P2) og støttende emnemodul på 2,5 Vt. Prosjektarbeidet velges fra ei liste som utarbeides av faglærere ved Institutt for materialteknologi og elektrokjemi i samarbeid med faglærere ved Institutt for maskinkonstruksjon og materialteknikk, Institutt for mekanikk, termo- og fluiddynamikk, Institutt for fysikk samt Institutt for konstruksjonsteknikk. Det legges vekt på å gi en dypere innsikt i hvordan materialenes egenskaper avhenger av mikrostruktur. Bruk av avanserte karakteriseringsmetoder og modellering inngår i prosjektoppgavene. Prosjektarbeidet kan gjøres i samarbeid med industri og kandidatene har mulighet for å fremme egne forslag til oppgaver. Tema for emnemodulen velges i samråd med faglærer for prosjektarbeidet. Emnemodul:

SIK50BD Materialutvikling (2,5 Vt)

Undervisningsform: Prosjektarbeidet utføres under veiledning av en faglærer. Emnemodulen undervises som forelesninger og/eller som kollokvier, seminarer, litteraturstudier med aktiv studentdeltakelse.

Kursmateriell: Lærebøker, kompendier, tidsskriftartikler oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Prosjektarbeidet inkludert eventuell muntlig presentasjon teller 2/3 av endelig karakter. I emnemodulen kan eksamen være skriftlig, muntlig eller hjemmeeksamen. Emnemodulen teller 1/3 av endelig karakter. Kontinuasjon i emnemodulen avholdes i januar.

SIK5098 VIDR FOREDL FORDYPN
Videreforedling, fordypningsemne
Downstream Processing - Forming and Casting, Specialization

Faglærer: Professor Hans Jørgen Roven

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale

Eksamen: 12. desember Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Emnet skal gi studentene kunnskap og praktisk erfaring i selvstendig prosjektarbeid knyttet til videreføring av materialer, herunder stykkstøping, kald- og varmforming, sammenføyning. Materialer inkluderer metaller, polymerer og kompositter.

Forutsetning: Fordypningsemnet bygger på den undervisningen som gis under det multifakultære studieprogrammet, studieretning Materialbruk. Emnet er også åpent for studenter fra andre studieretninger med relevant bakgrunn.

Innhold: Studentene skal utføre et selvstendig prosjektarbeid svarende til en belastning på 5 Vt (SIK5098P2) og støttende emnemodul på 2,5 Vt. Prosjektarbeidet velges fra ei liste som utarbeides av faglærere ved Institutt for materialteknologi og elektrokjemi i samarbeid med faglærere ved Institutt for maskinkonstruksjon og materialteknikk, Institutt for mekanikk, termo- og fluiddynamikk, Institutt for fysikk samt Institutt for konstruksjonsteknikk. Det legges vekt på å gi en dypere innsikt i sammenhenger mellom prosessparametre og bruksegenskaper til den ferdige komponent. Anvendelse av dataprogrammer og annen informasjonsteknologi vil inngå i prosjektoppgavene. Prosjektarbeidet kan gjøres i samarbeid med industri og kandidatene har mulighet for å fremme egne forslag til oppgaver. Tema for emnemodulen velges i samråd med faglærer for prosjektarbeidet. Emnemodul:

SIK50BE Videreføring (2,5 Vt)

Undervisningsform: Prosjektarbeidet utføres under veiledning av en faglærer. Emnemodulen undervises som forelesninger og/eller kollokvier, seminarer, litteraturstudier med aktiv studentdeltakelse.

Kursmaterieill: Lærebøker, kompendier, tidsskriftartikler oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Prosjektarbeidet eventuelt inkludert en muntlig presentasjon teller 2/3 av endelig karakter. I emnemodulen kan eksamen være skriftlig, muntlig eller hjemmeksamen. Emnemodulen teller 1/3 av endelig karakter. Kontinuasjon i emnemodulen avholdes i januar.

SIK5101 EKSP I TEAM TV PROSJ
Eksperter i team, tverrfaglig prosjekt
Experts in Team, Interdisciplinary Project

Faglærer: Professor Jan Kjetil Solberg

Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 2,5Vt

Tid: Ø on 8-19 B-143

Tema: Produksjonsanlegg for lette bildeler.

Innhold: Fullstendig emnebeskrivelse, se egen side umiddelbart etter tabellene i studiehandboken.

Zoologisk institutt

SIK7010 BIOLOGI MILJØ/RES
Biologi for miljø- og ressursteknikk
Biology for Environmental Engineering

Faglærer: NN

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F ma 10-12 R10

Ø fr 14-15 B-451

F on 8-10 B-451

3 timer etter avtale

Eksamen: 27. mai Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet skal gi en oversikt over de viktigste akvatiske og terrestriske økosystemer og organismer og deres følsomhet for miljøforurensning og andre antropogene påvirkninger.

Forutsetning: Beregnet for studenter som har minimale biologiske kunnskaper.

Innhold: Cellebiologi, genetikk, fysiologi, økologi, biodiversitet, virkninger av forurensninger.

Undervisningsform: Forelesninger og kollokvier.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK7020 ØKOTOKS/MILJØRESSURS
Økotoksikologi og miljøressurser
Ecotoxicology and Environmental Resources

Faglærer: Professor Bjørn Munro Jenssen

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ma 8-10 B-451

Ø ti 14-15 B-451

F to 8-10 B-451

1 time etter avtale

Eksamen: 5. mai

Hjelpemidler: D

Øvinger: F

Karakter: TE

Mål: Emnet gir studentene en innføring i økotoksikologi, dvs. kunnskap om virkninger av miljøforurensing på naturlige biologiske systemer (celler, organismer, økosystemer), samt en oversikt om hvordan miljøressurser påvirkes av forurensinger.

Forutsetning: SIS1084 Miljøkunnskap og yrkeshygiene eller SIK7010 Biologi for miljø- og ressursteknikk, eller tilsvarende kunnskaper i biologi og miljøkunnskap.

Innhold: Emnet omfatter virkninger av forurensinger i luft, vann og jord på planter, dyr og mennesker, samt økosystemer. Det fokuseres på strukturelleterte toksiske virkninger, virkninger av ulike grupper av forbindelser (tungmetaller, radioaktive forbindelser, organiske forbindelser, industrijemikalier, pesticider). Sentrale begreper som biomarkører, og biomonitorering og andre metoder for overvåkning av miljøgifter og deres effekter belyses også. Hvordan miljøressurser påvirkes av forurensinger vil også bli belyst.

Undervisningsform: Forelesninger.

Kursmaterieil: C. H. Walker, S. P. Hopkin, R. M. Sibly & D. B. Peakal: Principles of Ecotoxicology, Taylor & Francis, 1996. Forelesningsnotater.

Eksamensform: Skriftlig.