

K. FAKULTET FOR KJEMI OG BIOLOGI

Fellesemner

SIK0101 EKSP I TEAM TV PROSJ

Eksperter i team, tverrfaglig prosjekt Experts in Team, Interdisciplinary Project

Faglærer: Professor Harald A. Øye (Institutt for kjemi), Førsteamanuensis Turid Rustad (Institutt for bioteknologi), Professor Edd Blekkan (Institutt for kjemisk prosesssteknologi), Professor Jan K. Solberg (Institutt for materialteknologi og elektrokjemi)

Koordinator: NN

Uketimer: Vår: 2Ø+10S = 2,5Vt

Tid:

Ø on 8-19 K5

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

Mål: Gjennom arbeidet med prosjektet skal studenten utvikle holdninger og ferdigheter knyttet til samarbeid i en løsningsorientert arbeidsgruppe der medlemmene av gruppen har ulikt faglig ståsted og ulik innfallsvinkel til problemforståelse og løsningsmetodikk. Studenten skal gjennom en faglig utfordrende problemstilling erverve seg kunnskap innenfor sitt fagområde samtidig som hun/han lærer å ta ansvar for at kunnskap fra eget fagområde bidrar positivt til løsningen av arbeidsgruppens fellesoppgave.

Forutsetning: Gjennomført emner innen egen studieretning og SIS1070 Teknologiledelse 1. Studentene i en gruppe må tilhøre minst 2 ulike studieretninger.

Innhold: Studentene skal presenteres for en konkret, men noe åpen og uferdig problemstilling, som utgjør et tematisk prosjektområde. Oppgaven skal representere et aktuelt og realistisk problem som krever et svar, en løsning eller et produkt. Oppgaven skal gjerne ha eksternt eierskap. Oppgaven skal være av en slik art at den innebærer stor grad av tverrfaglighet, gjerne på tvers av fakultetsgrensene. Studentene vil bli tilordnet et tematisk prosjektområde som gir rom for flere tverrfaglige grupper og prosjektoppgaver. Det vil bli etablert flere slike tematiske prosjektområder. De enkelte områdene eller fellesarenaene for tverrfaglig prosjektarbeid koordineres av en vitenskapelig ansatt med faglig ansvar for virksomheten i sitt prosjektområde. Prosjektoppgaven forutsettes å kreve kunnskap fra studieretningene studentene i gruppene representerer. Emnet starter med et endags introduksjonskurs, deretter et bibliotekskurs i litteratursøk og et introduksjonskurs til IKT-hjelpemidler.

Undervisningsform: Gruppearbeid, med ukentlige prosjektmøter og selvstendig arbeid, som skal dokumenteres i form av en skriftlig rapport og en loggbok. Oppmøte på prosjektmøtene er obligatorisk.

Kursmaterieill: Ingen.

Eksamensform: Øvinger. (Karakter i emnet baseres på skriftlig rapport (50%) og muntlig presentasjon av denne (25%). I tillegg skal prosessdelen av gruppearbeidet utgjøre 25% av karakteren. Det gis gruppekarakter).

SIK0102 PROSJEKTARBEID

Prosjektarbeid m/fordypning Project Work

Faglærer: Fakultetsdirektør Geir Walsø

Uketimer: Vår: 24S = 5Vt

Tid: Etter avtale.

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

For studenter i 4. årskurs ved Fakultet for kjemi og biologi som opprinnelig ble opptatt til 4 1/2-årig studium og som ønsker å fullføre med hovedoppgave i 9. semester selv om de er tatt igjen av den 5-årige studieplanen.

Mål: Emnet skal gi faglig fordypning innen utvalgte deler av studentens fagkrets. Det legges også vekt på at studentene skal lære å arbeide systematisk innenfor et aktuelt tema, skaffe seg detaljkunnskaper innen temaet gjennom litteraturstudier og praktisk arbeid og formulere resultatet av studiet i en rapport.

Forutsetning: Fullført 1.-3. årskurs siv.ing.-studiet.

Innhold: Tema for prosjektet blir valgt ut i samarbeid mellom student og faglærer.

Undervisningsform: Prosjektarbeid med veiledning.

Kursmaterieill: Avtales med faglærer.

Eksamensform: Øvinger.

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	ti	12-14	R8	Ø i grupper	ma 8-10	R40, R20, R41, R50, R51, R61
F	to	11-13	R8			

Eksamen: 23.mai

Hjelpemidler: B1

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. Varmevekslerer. 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: Professor Jørgen Løvland, Førsteamanuensis De Chen (laboratoriedelen)

Koordinator: Professor Jørgen Løvland

Uketimer: Høst: 3F+6Ø+3S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	14-16	R5	Ø	to 16-18	R5
F	on	10-11	R5			

4 timer etter avtale

Eksamen: 9.desember

Hjelpemidler: B1

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, krystallasjon, adsorpsjon, membranseparasjon. Kort innføring i prosessregulering. I laboratoriedelen utføres én oppgave innen et emne 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 og det skal innleveres rapport for laboratoriedelen. Teroridelen 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. Nybraaten og Svendsen: Kort innføring i prosessregulering.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIK2015 KJEMISK REAKSJONSTEK
Kjemisk reaksjonsteknikk
Chemical Reaction Engineering

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

Koordinator: Professor Gunnar Thorsen

Uketimer: Høst: 3F+7Ø+2S = 2,5Vt

Tid:

F on	8-9	R5	Ø on	9-10	R5
F fr	10-12	R8	Ø to	18-19	R5

5 timer etter avtale

Eksamen: 5.desember Hjelpemidler: B1 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 Fakultet for kjemi og biologis obligatoriske forutgående fagkrets, men vil også kunne følges av studenter fra andre fakulteter, eventuelt etter innføring ved selvstudium.

Innhold: Emnet er delt i en teoridel (3F+3Ø+2S) og en laboratoriedel (4Ø). I teoridelen gis en oversikt over homogene og heterogene reaksjonsmekanismer med særlig vekt på samspillet mellom diffusjon, 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. Reaktorstabilitet og optimalisering av reaksjonsgangen. I laboratoriedelen 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 laboratoriedelen gruppearbeid og 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.

Kursmaterieill: 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: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ma	15-17	R8	Ø to	10-11	R8
F to	8-10	R8			

1 time etter avtale

Eksamen: 22.mai Hjelpemidler: B1 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, adsorpsjonsisotermer 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.

Kursmaterieill: P.C. Mørk: Overflate og kolloidkjemi. Grunnleggende prinsipper og teorier, 6.utg., 1999.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK2025 PROSESSTEKNIKK**Prosessteknikk****Process Technology**

Faglærer: Professor Sigurd Skogestad, Professor Bjørn Hafskjold

Koordinator: Professor Edd A. Blekkan

Uketimer: Høst: 3F+4Ø+5S = 2,5Vt

Tid:

F ma 12-14 R7

Ø to 8-10 R5

F ti 12-13 R7

2 timer etter avtale

Eksamen: 29.november

Hjelpemidler: B2

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: Kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

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

Faglærer: Førsteamanuensis Størker Moe

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F ma 12-14

Ø fr 11-12

F ti 13-15

3 timer etter avtale

Eksamen: 23.mai

Hjelpemidler: B1

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: Grunleggende kunnskap i kjemi, fysikk og prosess teknologi.

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: Pappersteknik, 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	ma	10-11	119-K4	Ø	ma	11-12	119-K4
F	ti	12-14	119-K4				

Eksamen: 15.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: F Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i kjemi og metoder for fremstilling 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, intermolekulære krefter, karakteriserings-metoder, fysiske egenskaper.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

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

Eksamensform: Skriftlig.

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	fr	8-11	145-K2	Ø	ma	17-19	119-K4
---	----	------	--------	---	----	-------	--------

Eksamen: 23.mai Hjelpemidler: B3 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: 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, HysysPlant og andre dataprogrammer. Øvingene teller 50% ved fastsettelse av endelig karakter.

Kursmaterieell: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIK2050 PROSESSREGULERING**Prosessregulering
Process Control**

Faglærer: Professor Sigurd Skogestad
 Uketimer: Høst: 3F+4Ø+5S = 2,5Vt
 Tid:

F	ma	11-12	K5	Ø	ti	10-12	K5
F	fr	8-10	K5				

2 timer etter avtale

Eksamen: 21.desember Hjelpemidler: B1 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. Reguleringsstrukturer; kaskade, parallell, selektiv. Multivariabel regulering; parring av sløyfer, RGA, dekobling. Regulerbarhet av prosesser.

Undervisningsform: Forelesninger, øvinger, obligatoriske datamaskinøvinger og laboratorieøvinger som teller 20% i slutt karakteren 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: Førsteamanuensis Hugo A. Jakobsen

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F fr 8-11 K5

Ø ma 17-19 K5

Eksamen: 23.mai

Hjelpemidler: B1

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, SIK2063 Transportprosesser, og elementært grunnlag i numeriske metoder. Emnet er lagt opp etter Fakultet for kjemi og biologis obligatoriske forutgående fagkrets, men vil kunne følges av studenter fra andre fakultetet, 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 slutt karakteren i emnet.

Kursmaterieill: H. S. Vogler: Elements of Chemical Reaction Engineering, Prentice-Hall, Inc., 3. ed., 1999, og utvalgte tidsskriftsartikler.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIK2057 PETROKJ/OLJERAFF

Petrokjemi og oljeraffinerer

Petrochemistry and Oil Refining

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

Koordinator: Professor Edd A. Blekkan

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ti 15-17 K5

Ø fr 15-16 K5

F to 12-14 K5

1 time etter avtale

Eksamen: 23.mai

Hjelpemidler: B1

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. Oljeraffinerer, oljeprodukter, raffineridesign, katalytisk reforming og isomerisering, katalytisk hydrogenblanding og hydrocracking, katalytisk cracking, behandling av tunge fraksjoner, hydrogenbalanse, 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.

Kursmaterieill: Kompendier og lærebøker som oppgis ved semesterstart.

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	ma	8-10	K5	Ø	ti	12-13	K5
F	on	10-12	K5				

1 time etter avtale

Eksamen: 29.november Hjelpemidler: B1 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. Generelle reaksjonskinetiske teorier som kollisjonsteori og transition state teori. 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 overflatereaksjoner. Partikkelintern og partikkelkkestern 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.

Kursmateriell: Kompender 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	10-11	K5	Ø	on	12-14	K5
F	to	12-14	K5				

Eksamen: 15.desember Hjelpemidler: B1 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 fortyndede 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.

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

Eksamensform: Skriftlig.

SIK2067 PROSESSUTFORMING**Prosessutforming
Process Design**

Faglærer: Professor Norvald Nesse, Professor Terje Hertzberg, Professor Anders Holmen

Koordinator: Professor Norvald Nesse

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 13-14 K5

Ø ti 17-19 K5

F to 15-17 K5

Eksamen: 29.mai

Hjelpemidler: B3

Øvinger: F

Karakter: TE

Mål: Å gi en innføring i grunnlaget for utvikling og prosjektering av kjemiske prosessanlegg. Videre vil det gjennom øvinger og eksempler gis studentene en innføring i noen av de vanligste industrielle prosessene, særlig i norsk industri.

Forutsetning: Kjemiske og prosessstekniske kunnskaper tilsvarende 3. årskurs ved Fakultet for kjemi og biologi.

Innhold: - Prosjektgrunnlaget, anatomen i et 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. Masse og energibalanser ved hjelp 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, prosesser ved oljeraffinering, cellulose og tremasse, vinylklorid/PVC, propylen/polypropylen, fiskemel.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger. Noen av øvingene kan bli understøttet av forelesninger ved fagfolk fra de aktuelle industriene.

Kursmaterieill: Coulson & Richardsons: Chemical Engineering, vol. 6. (R. K. Sinnott), 3. utgave. Noe supplerende materieill utleveres.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK2070 PROSJ PROSESSANLEGG**Prosjektering av prosessanlegg
Process Design, Project**

Faglærer: Professor Norvald Nesse, Førsteamanuensis Egil Haanæs

Koordinator: Professor Norvald Nesse

Uketimer: Vår: 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.

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.

Kursmaterieill: Avhengig av oppgaven.

Eksamensform: Øvinger.

Institutt for kjemi

SIK3003 KJEMI
Kjemi
General Chemistry

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

F ma	8-9	R8	Ø ma	9-10	R8
F on	10-11	R8	Ø ti	17-19	R8
F fr	12-14	R8	Ø on	11-12	R8

Eksamen: 20.desember Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved 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 byggfaglig 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, faselikevekter. Stoffkjemi: Vannkjemi, sement, aluminium, 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 ved Bygg- og miljøteknikk.

Kursmaterieill: P. Atkins and L. Jones: Chemistry, Molecules, Matter and Change, 3.ed., Freeman, 1997.

Kompendium, utgitt ved Bygg- og miljøteknikk.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK3005 KJEMI
Kjemi
General Chemistry

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

F ti	13-14	R7	Ø ma	12-14	R7
F to	13-15	R7	Ø ti	14-15	R7
F fr	10-11	R7	Ø fr	11-12	R7

Eksamen: 23.mai Hjelpemidler: B2 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.

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: P. Atkins and L. Jones: Chemistry, Molecules, Matter and Change, 3.ed., Freeman, 1997.

Kompendium, tittel blir oppgitt ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK3007 KJEMI A**Kjemi A****General Chemistry A**

Faglærer: Professor Georg Hagen, Førsteamanuensis Dagfinn Bratland

Koordinator: Førsteamanuensis Dagfinn Bratland

Uketimer: Høst: 3F+6Ø+3S = 2,5Vt

Tid:

F ma 15-17 R8 Ø i grupper to 10-12 R20, R21, R50, R51

F to 12-13 R8

Lab i grupper ti 8-12

Lab i grupper to 15-19

Lab i grupper fr 8-12

Eksamen: 20. desember

Hjelpemidler: B2

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:** Mol-begrepet, støkiometri. Gasslover. Løsninger og konsentrasjonsmål. Kjemiske likevekter.

Ionelikevekter i vannløsning. Løselighetsprodukt. Syre-base og red-oksliekevekter. Elektrokjemi. Grunntrekk av kjemisk termodynamikk, energi, entropi og Gibbs fri energi. Beregning av kjemiske likevekter fra termodynamiske data. Kjemisk kinetikk, reaksjoners hastighet og mekanisme. Laboratorieøvingene gir fordypning i følgende temaer: Kjemiske prinsipper: Støkiometri, kjemisk likevekt, syrer og baser, reduksjon og oksydasjon, kinetikk. Kvantitative kjemiske metoder: Titrering. Instrumentelle metoder: pH-elektrode, red-okselektrode.

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: Ste ven 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.**SIK3011 KJEMI B****Kjemi B****General Chemistry B**

Faglærer: Professor Georg Hagen, Førsteamanuensis Dagfinn Bratland (lab.kurs)

Koordinator: Førsteamanuensis Dagfinn Bratland

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F ma 10-12 R7 Ø fr 8-10 R7

F on 10-12 R7

Lab i grupper ti 15-19

Lab i grupper on 15-19

Lab i grupper to 15-19

Eksamen: 23.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Fysikk og matematikk.

Mål: Emnet er en fortsettelse av emne SIK3007 Kjemi A og tar sikte på en videre innføring i grunnemne kjemi. Kjemi og miljø vil bli spesielt behandlet innenfor visse temaer. I laboratoriet skal studentene gjennom eksperimenter utdype forståelsen av prinsippene, og oppnå ferdighet i kjemisk laboratoriearbeid.

Forutsetning: Emne SIK3007 Kjemi A.

Innhold: Atomer og atomstruktur. Homonukleære kovalente bindinger. Heteronukleære toatomige molekyler. Polyatomige molekyler. Elementene. Faste stoffers kjemi. Hydrogen og s-blokk elementene, p-blokk og d-blokk elementene. Komplekskjemi. Organisk kjemi: Alkaner, alkener, alkyner. Spektroskopi. Polare organiske forbindelser. Ringer. Karbonyl-forbindelser. Biokjemi. Laboratorieøvingene gir fordypning i følgende temaer: Fysikalsk kjemiske prinsipper: Kalorimetri, fasediagram, organisk kjemiske metoder: Isolasjon av en forbindelse i en blanding, kromatografi, geometriske isomere.

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

Kursmaterieill: Steven S. Zumdahl: Chemical Principles, 3. ed., Houghton Mifflin, 1998. Aylward & Findlay: SI Chemical Data, 4. ed., Wiley, 1994. Laboratoriekurs i kjemi, Institutt for uorganisk kjemi.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK3015 **GENERELL KJEMI**

Generell kjemi
General Chemistry

Faglærer: Professor Terje Østvold

Uketimer: Høst: 3F+6Ø+3S = 2,5Vt

Tid:

F on	9-10	R7	Ø i grupper	ti	14-16	R41, R50, R51, R60, R61
F fr	12-14	R7	Lab i grupper	ma	8-12	
			Lab i grupper	on	14-18	

Eksamen: 20. desember

Hjelpemidler: B2

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, oksidasjon og reduksjon, elektrokjemiske celler og kinetikk.

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: Chemistry, 3. ed., D.C. Heat and Company, Lexington, 1997. K.S. Førland: Laboratoriekurs i generell kjemi, Tapir, 1988. K.S. Førland: Sikkerhet og førstehjelp i laboratoriet, 8. utg., Tapir, 1995. G. Aylward and T. Findlay: SI Chemical Data, 4. ed., Wiley, Sidney, 1998. Utlevert stensilert materiale. Øvrige lærebøker oppgis ved kursets begynnelse.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK3017 **GENERELL-UORG KJEMI**

Generell og uorganisk kjemi
General Chemistry and Basic Inorganic Chemistry

Faglærer: Professor Harald A. Øye, Professor Tor Grande

Koordinator: Professor Harald A. Øye

Uketimer: Vår: 4F+16Ø+4S = 5Vt

Tid:

F ma	8-10	R7	Ø i grupper	fr	15-17	R20, R40, R41, R50, R51, R61
F on	10-12	R8	Lab i grupper	ma	12-14	
			Lab i grupper	ma	15-19	
			Lab i grupper	ti	13-19	
			Lab i grupper	on	13-19	
			Lab i grupper	to	13-19	

Eksamen: 19. mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TEØ

For studenter ved Kjemi.

Mål: Emnet skal gi grunnleggende forståelse av kjemiske bindinger og molekylstruktur, samt uorganisk stoffkjemi og videre innføring i kjemiske likevekter i løsninger med eksempler på anvendelse innen analytisk kjemi. Øvingene på laboratoriet skal fylle og belyse temaer som tas opp i forelesningene og belyse betydningen av presisjon og nøyaktighet i laboratoriet. Emnet gir grunnlag for undervisning i organisk og fysikalsk kjemi.

Forutsetning: Generell kjemi.

Innhold: Emnet gir en innføring i atomets oppbygging, molekylorbital-teori, ligandfeltteori, bindinger i væsker og faste stoffer, syre-base teori, periodiske egenskaper og stoffkjemi, samt radioaktivitet. Likevektslæren behandler prinsippet for analytiske og numeriske løsninger for kjemiske likevekter, logaritmiske diagram, syre-base likevekter, bufferløsninger, utfelling av salter, komplekslikevekter og kompleksering og koblede likevekter.

Laboratorieundervisningen omfatter klassisk kvalitativ og kvantitativ analyse, herunder potensiometrisk titrering og spektroskopi. Det gis en øving i statistisk framstilling av forsøksresultater.

Undervisningsform: Det benyttes forelesninger og gruppeundervisning i øvingstimene. Obligatoriske skriftlige øvinger hvorav 70 % kreves godkjent. For adgang til eksamen må også laboratoriedelen være godkjent. Eksamen vil inkludere problemstillinger som er belyst i laboratoriekurset. Eksamenskarakteren fastsettes slik at karakteren ved eksamen teller 75 % mens laboratoriekarakteren teller 25 %.

Kursmaterieill: K.S. Førland: Kjemisk likevekt, Tapir, 1978. K.S. Førland: Kvantitativ analyse, 2. utg., Tapir, 1989. G. Aylward and T. Findlay: SI Chemical Data, 4. ed., Wiley, Sidney, 1998. H.A. Øye: Kjemisk likevektslære, Tapir, 1996, kompendium. Roger Næumann: Laboratoriekurs i Generell og analytisk kjemi. Steven S. Zumdahl: Chemistry, 3. ed. DC. Heat and Company, Lexington, 1998. Utlevert stensilert materiale.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

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

Faglærer: Professor Per Carlsen, Førsteamanuensis Eva Mørkved (laboratorieundervisning)

Koordinator: Professor Per Carlsen

Uketimer: Høst: 6F+12Ø+6S = 5Vt

Tid:

F	ti	10-12	R7	Ø	ma	10-12	R7
F	on	10-12	R7				
F	fr	10-12	R7				
				Lab i grupper	ti	13-18	
				Lab i grupper	on	14-18	
				Lab i grupper	to	11-16	
				Lab i grupper	fr	13-17	

Eksamen: 4.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TEØ

Mål: Emnet SIK3020 er fakultetets grunnkurs i organisk kjemi for siv.ing.studenter. Det består av en teoretisk forelesningsdel og en laboratoriedel. Formålet er å gi en innføring i moderne organisk kjemi slik at studentene derigjennom lærer de grunnleggende ferdigheter. Målet med laboratorieundervisningen i emnet er å gi en innføring i grunnleggende laboratorteknikk illustrert med eksempler på viktige organiske reaksjoner og prosedyrer. Det legges vekt på sikkerhet i praktisk organisk kjemisk arbeid. Det skal utføres en litteraturoppgave med bl.a. bruk av moderne IT-søketmetoder. Enkel rapportskrivning.

Forutsetning: Laboratoriedelen tas parallelt med den teoretiske delen. Det er adgangsbegrensning til laboratoriedelen av emnet.

Innhold: Grunnleggende kjemiske begreper som struktur, stereokjemi, nomenklatur og struktur vs. reaktivitet vil bli behandlet. Dessuten vil det bli gitt en innføring i reaksjonsmekanismer, herunder energetiske betraktninger som termodynamisk- og kinetisk kontroll, stereoelektroniske egenskaper, aromatisitet og resonansbegrepet. Følgende stoffklasser blir behandlet: Alkaner, alkener, alkyner, halider, aromatiske forbindelser, organometalliske forbindelser, karbonylforbindelser, aminer og fenoler samt polymere materialer. Bruk av mekanismer er grunnleggende for den kjemiske forståelsen, og vil derfor være sentral i undervisningsopplegget. Syntese av organiske forbindelser er integrert i behandlingen av disse temaene. Det gis også en innføring i elementær anvendt spektroskopi (UV/VIS, IR, MS og moderne NMR). Laboratoriekurset er 13 uker med 10 undervisningstimer pr. uke. Det gis forelesninger i sikkerhet og grunnleggende laboratorteknikk (2 uker). Utvalgte organiske synteser og identifikasjonsoppgaver skal gjennomføres. Reaksjoner utføres både i mikro og makroskala. Det er en innføring i litteratursøking (1 uke) ved førstebibliotekar Tove Knutsen. Søkeprogrammene SANDRA, Beilstein søkeprogram og CAS on-line benyttes i forbindelse med de utleverte litteraturoppgaver.

Undervisningsform: Forelesninger, gruppeøvinger og organisk laboratorieundervisning samt litteratursøk on-line og fra database. Øvingene og laboratorieundervisningen er obligatorisk og 7 av 12 gruppeøvinger samt laboratorieøvingene skal leveres og godkjennes før adgang til eksamen. Laboratoriedelen teller 20 % i den endelige karakteren.

Kursmaterieill: Francis A. Carey: Organic Chemistry, 3. ed., McGraw-Hill 1996. Molekylmodeller. Kenneth L. Williamson: Macroscale and Microscale Organic Experiments, 3. ed., D.C. Heath & Co, 1999 (for laboratorieundervisningen).

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

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

Faglærer: Professor Signe Kjelstrup, Professor Bjørn Hafskjold

Koordinator: Professor Signe Kjelstrup

Uketimer: Vår: 6F+12Ø+6S = 5Vt

Tid:

F	ti	15-17	R7	Ø	ma	17-19	R7
F	on	14-16	R7	Ø	fr	15-17	R7
F	fr	12-14	R7				
				Lab i grupper	ma	10-13	
				Lab i grupper	ti	8-11	
				Lab i grupper	on	16-19	
				Lab i grupper	to	14-17	
				Lab i grupper	fr	8-11	

Eksamen: 12.mai

Hjelpemidler: B2

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 teoredel og en laboratedel. Innholdet i teoredelen 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. Laboratedelen er en integrert del av kurset, og skal gi innsikt i prinsipper forelest i teoredelen.

Dessuten skal den oppøve studentenes evne til å vurdere egne og andres måleresultater. Laboratedelen

inneholder oppgaver i kalorimetri, partielle molare volum, væske-gass likevekter, bestemmelse av reduksjonspotensial for en elektrode og ledningsevneundersøkelser.

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

Kursmaterieill: P.W. Atkins: Physical Chemistry, 6. ed., Oxford Univ. Press, Oxford, 1998. Tormod Førland, Signe Kjelstrup og Katrine Seip Førland: Laboratoriekurs i Fysikalsk kjemi, 4. utg., Tapir, 1997. Kompendiesamling.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

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

Faglærer: Professor David G. Nicholson

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid: Undervises ikke i studieåret 2000/2001

Eksamen: -

Hjelpemidler: B1

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 SIK0510 Generell uorganisk kjemi 1 og SIK0512 Generell uorganisk kjemi 2 (tilsvarende SIK3015 Generell kjemi og SIK3017 Generell og uorganisk kjemi).

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 10-13 R7 Ø i grupper to 17-19 R40, R41, R50, R51

3 timer etter avtale

Eksamen: 11.mai

Hjelpemidler: C1

Øvinger: O

Karakter: TE

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

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emnet SIK3025/SIK1505 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 øvingstidene benyttes samarbeidslæring som undervisningsmetode.

Kursmaterieell: T. Østvold og J. Løvland: Kompendium (tittel vil bli oppgitt). Lærebok: J. M. Smith og H. C. Van Ness: Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics, 4. ed., McGraw-Hill, 1987, eller B. G. Kylee: Chemical and Process Thermodynamics, 3. ed., Prentice-Hall, 1999.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK3038 KROMATOGRAFI ORG KJ
Kromatografi i organisk kjemi
Chromatography in Organic Chemistry

Faglærer: Førsteamanuensis Anne Fiksdahl

Uketimer: Vår: 3F+4Ø+5S = 2,5Vt

Tid:

F ma 10-12

Ø ti 8-10

F on 14-15

2 timer etter avtale

Eksamen: 11.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

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

Forutsetning: Obligatorisk og forbeholdt studenter ved studieretning Organisk kjemi, men emnet kan undervises for opptil 15 studenter. Studenter som ikke tilhører studieretning Organisk kjemi, må sende skriftlig søknad til instituttet innen 15. mai for å få ta emnet.

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: Tynnslakts-kromatografi (TLC), kolonne-kromatografi, gass-kromatografi (GC), høytrykks væskerkromatografi (HPLC) samt andre mer spesielle teknikker.

Undervisningsform: Forelesninger og laboratorieøvinger.

Kursmaterieell: 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: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	13-15	233-K3	Ø	on	13-14	233-K3
F	to	10-12	233-K3				

1 time etter avtale

Eksamen: 22.mai Hjelpemidler: B1 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 organometaliske reagenser, dannelse av karbon-nitrogenbindinger og heterocykler bli behandlet.

Undervisningsform: Forelesninger, øvingsundervisning og selvstendige øvinger.

Kursmaterieill: T.W.G. Solomons: Organic Chemistry, 6th Edition, Wiley, 1995. 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	ti	10-12	233-K3	Ø	fr	11-12	233-K3
F	on	10-12	233-K3				

3 timer etter avtale

Eksamen: 7.mai Hjelpemidler: B3 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: NN

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	10-12	233-K3	Ø	ti	17-18	233-K3
F	to	13-15	233-K3				

3 timer etter avtale

Eksamen: 25.mai Hjelpemidler: B2 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.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK3049 KJEMOMETRI GK
Kjemometri, grunnkurs
Chemometrics, Basic Course

Faglærer: Professor II Harald Martens

Uketimer: Vår: 2F+8Ø+2S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	12-14	201-K1	Ø	ti	13-15	201-K1
				Ø	on	10-11	201-K1

5 timer etter avtale

Eksamen: 7.mai Hjelpemidler: B3 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.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIK3052 KERAMISK MATR VIT
Keramisk material vitenskap
Ceramic Engineering

Faglærer: Professor Mari-Ann Einarsrud

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F	on	8-10	R40	Ø	fr	8-9	R40
F	to	15-17	R40				

1 time etter avtale

Eksamen: 18.desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: F Karakter: TE

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 skiller mellom tradisjonelle forelesnings- og øvingstimer.

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

Eksamensform: Skriftlig.

SIK3054 ILDFASTE MATERIALER**Ildfaste materialer
Refractories**

Faglærer: Førsteamanuensis Kjell Wiik

Uketimer: Vår: 3F+3Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F fr 11-14 145-K2 Ø ma 15-17 145-K2

1 time etter avtale

Eksamen: 15.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: F Karakter: TE

Mål: Emnet er ment å gi grunnlag for riktig valg av ildfaste foringsmaterialer for 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.**Kursmaterieill:** A. Seltveit: Ildfaste Materialer, Tapir, 1991. Utdelt trykt materiale.**Eksamensform:** Skriftlig.**SIK3056 HETEROGENE LIKEVEKT****Heterogene likevekter og fasediagram
Heterogeneous Equilibria and Phase Diagrams**

Faglærer: Professor Jan Lützow Holm

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ma 17-18 145-K2 Ø ma 18-19 145-K2

F on 14-15 145-K2

F to 11-13 145-K2

1 time etter avtale

Eksamen: 6.desember Hjelpemidler: B1 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:** Ingen.**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:** Øvinger er integrert i forelesningene slik at det ikke skiller mellom tradisjonelle forelesnings- og øvingstimer.**Kursmaterieill:** Kompendium.**Eksamensform:** Skriftlig.**SIK3058 HØYTEMP KJEMI PROSJ****Høytemperatur kjemi, prosjektarbeid
High Temperature Chemistry, Project Work**

Faglærer: Førsteamanuensis Dagfinn Bratland

Uketimer: Vår: 2F+4Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ma 8-10 145-K2 Ø ti 13-15 145-K2

2 timer etter avtale

Eksamen: 21.mai Hjelpemidler: B2 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 kontroll. Vakuumenteknikk/arbeid i inert atmosfære. Keramiske arbeidsteknikker. Syntese av uorganiske materialer. Termisk analyse. Pulver røntgendiffraksjon. Elektron og lys-mikroskopi. FTIR-spektroskopi av uorganiske forbindelser.

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: Professor Jostein Krane

Uketimer: Høst: 3F+1Ø+8S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	12-13	145-K2	Ø	ma	13-14	145-K2
F	to	10-12	233-K3				

Eksamen: 8.desember Hjelpemidler: A2 Øvinger: F Karakter: TE

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

Forutsetning: Gjennomført 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	10-11	233-K3	Ø	ma	11-12	233-K3
F	ti	13-15	233-K3				

2 timer etter avtale

Eksamen: 4.desember Hjelpemidler: B1 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, terpener 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: Professor Jostein Krane

Uketimer: Høst: 3F+1Ø+8S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	10-11	233-K3	Ø	ti	11-12	233-K3
F	on	8-10	233-K3				

Eksamen: 18.desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: F Karakter: TE

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

Forutsetning: Bygger på emne SIK3020/SIK1005 Organisk kjemi GK.

Innhold: Emnet behandler fundamentale prinsipper i fysikalsk og mekanistisk organisk kjemi, syre-base, substitusjon, eliminering, omleiring, addisjon samt reaksjoner hos karbonylforbindelser.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

Kursmaterieell: F. A. Carey and R. J. Sundberg: Advanced Organic Chemistry. Part A, Structure and Mechanisms, 3. utg., Plenum, 1990.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK3066 **ORG SYNTESE LAB**

Organisk syntese, laboratorium

Organic Synthesis, Laboratory

Faglærer: NN

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/SIK1005 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.

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

Eksamensform: Øvinger.

SIK3068 **ORGANISK SYNTESE VK**

Organisk syntese, videregående kurs

Organic Synthesis, Advanced Course

Faglærer: Professor Jan Bakke

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	8-10	233-K3	Ø	fr	8-9	233-K3
F	to	8-10	233-K3				

Eksamen: 10.mai Hjelpemidler: A2 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/SIK1005 Organisk kjemi GK, SIK3041 Organisk kjemi VK og SIK3064 Fysikalsk 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 syntesestrategi vil bli behandlet i øvingene.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

Kursmaterieell: F. A. Carey and R. J. Sundberg: Advanced Organic Chemistry. Part B, Reactions and Synthesis, 3. utg., Plenum, 1990. 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 i organisk kjemi. 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: NN

Uketimer: Vår: 1F+11S = 2,5Vt

Tid:

F ma 8-9 233-K3 Ø ma 9-10 233-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: Det vil kunne velges mellom to typer oppgaver. (I) Studentene kan få individuelle oppgaver som går ut på å evaluere fremstillingen av et enkelt mål molekyl. (II) Det etableres en prosjektgruppe på opp til 4 personer som skal arbeide med utviklingen av et konsept for fremstilling av et produkt, en produkttype eller en produksjonsmetode til industriell bruk. 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: Selvstendige øvinger og forelesning.

Kursmaterieill: Notater og litteraturreferanser.

Eksamensform: Øvinger.

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

Faglærer: Amanuensis Terje Bruvoll

Uketimer: Høst: 2F+8Ø+2S = 2,5Vt

Tid:

F fr 12-14 201-K1 Ø on 12-15 201-K1

5 timer etter avtale

Eksamen: 19. desember Hjelpemidler: B3 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.

Kursmaterieill: Oppgis ved prosjektstart.

Eksamensform: Øvinger.

SIK3084 KJEMOMETRI VK
Kjemometri, videregående kurs
Chemometrics, Advanced Course

Faglærer: Professor II Harald Martens

Uketimer: Vår: 3F+6Ø+3S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	8-10	201-K1	Ø	ti	8-10	201-K1
F	to	10-11	201-K1				

4 timer etter avtale

Eksamen: 15.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TEØ

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

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende SIK3045 Kvantekjemi GK, SIK3049 Kjemometri GK og SIK3080 Kjemisk instrumentering og måleteknikk.

Innhold: I emnet vil en ta for seg: Metoder til å fremskaffe deskriptorvariable (kvantekjemisk modellering, bruk av analyseinstrumenter og sensorer), Kalibrering og klassifisering basert på kjemometriske metoder, Bruk av forkunnskap om systemer i modellering, Simulering og validering av modeller, Rotasjon av faktorrommet for økt fysikalsk tolkbarhet, Dynamisk modellering.

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

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIK3086 IRREV TERMODYNAMIKK
Irreversibel termodynamikk
Irreversible Thermodynamics

Faglærer: Professor Signe Kjelstrup

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	8-10	201-K1	Ø	ti	10-11	201-K1
F	fr	9-11	201-K1				

3 timer etter avtale

Eksamen: 8.desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TEØ

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 (SIK1505/3025 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 gjøre studenten i stand til å beregne og minimalisere 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. Regneoppgaven teller 25% av karakteren i emnet.

Kursmaterieill: K. S. Førland, T. Førland and S. K. Ratkje: Irreversible Thermodynamics. Theory and Practice, Wiley, 1994. S. Kjelstrup and D. Bedeaux: Irreversible Thermodynamics of Heterogenous Systems.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIK3088 BEREKNINGSKJEMI
Beregningskjemi
Computational Chemistry

Faglærer: Professor Bjørn Hafskjold

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F ti 11-13 R21
 F on 10-12 R10

Ø ma 13-14 R6

3 timer etter avtale

Eksamen: 29.november

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

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

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 gruppearbeid.

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

Eksamensform: Skriftlig.

Institutt for bioteknologi

SIK4001 BIOKJEMI GK
Biokjemi, grunnkurs
Biochemistry, Basic Course

Faglærer: Professor Gudmund Skjåk-Bræk

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F on 14-16 R8
 F fr 12-14 R9

4 timer etter avtale

Eksamen: 16.desember

Hjelpemidler: B1

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. Lipidmetabolisme. Biosyntese av karbohydrater og fettsyrer. Fotosyntese. Nukleinsyrer, kjemisk struktur. Replikasjon, transkripsjon og biosyntese av protein.

Undervisningsform: Forelesninger. Laboratorieøvinger.

Kursmaterieill: L. Stryer: Biochemistry, 4. ed., W.H. Freeman, 1995. Kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK4005 BIOKJEMI VK
Biokjemi, videregående kurs
Biochemistry, Advanced Course

Faglærer: Professor Gudmund Skjåk-Bræk

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F ti 8-10 K5
 F fr 8-10 R9

4 timer etter avtale

Eksamen: 25.mai

Hjelpemidler: B1

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.

Kursmaterieill: L. Stryer: Biochemistry, 4. ed., W.H. Freeman, 1995.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK4009 MIKROBIOLOGI

Mikrobiologi

Microbiology

Faglærer: Professor Arne Strøm

Uketimer: Vår: 3F+3Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	12-14	K5	Ø	ti	11-12
F	fr	11-12	K5	Ø	ti	14-15
				Ø	fr	10-11
				Ø	fr	12-13 K5
				Ø	fr	13-14

Eksamen: 19.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Innføring i generell mikrobiologi og mikrobiell-økologisk analyse. 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.

Kursmaterieill: Thomas D. Brock og Michael T. Madigan: Biology of Microorganisms, Prentice-Hall Int., 7. ed., 1994. Kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK4013 NÆRINGSM KJEMI GRLAG

Næringsmiddelkjemi, grunnlag

Food Chemistry, Introduction

Faglærer: Førsteamanuensis Turid Rustad

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	8-10	333-K3
F	to	8-10	333-K3

4 timer etter avtale

Eksamen: 2.juni

Hjelpemidler: B1

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	Ø	ma	12-13	333-K3
F	to	12-13	333-K3	Ø	to	13-15	333-K3

Eksamen: 11.mai Hjelpemidler: B1 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.

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

Eksamensform: Skriftlig.

SIK4030 NÆRINGSMIDDELKJEMI
Næringsmiddelkjemi
Food Chemistry

Faglærer: Førstemanuensis Turid Rustad

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	15-17	333-K3	Ø	ma	13-14	333-K3
F	on	10-12	333-K3				

3 timer etter avtale

Eksamen: 2.juni Hjelpemidler: B1 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.

Øvingene er obligatoriske.

Kursmaterieell: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK4035 BIOPOLYMERKJEMI**Biopolymerkjemi****Biopolymers**

Faglærer: Professor Olav Smidsrød

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F	on	14-16	R6
F	fr	10-12	R10

2 timer etter avtale

Eksamen: 30.november

Hjelpemidler: B1

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.

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.

Kursmaterieell: 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 BIOKJEMITEKNIKK**Biokjemiteknikk****Biochemical Engineering**

Faglærer: Professor David W. Levine

Uketimer: Høst: 3F+4Ø+5S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	13-15	R21	Ø	to	11-12	R4
F	to	10-11	R4				

3 timer etter avtale

Eksamen: 4.desember

Hjelpemidler: B1

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, næringsmiddeltekologi, 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	ma	15-17	R3
F	ti	12-13	R3

4 timer etter avtale

Eksamen: 18.desember

Hjelpemidler: B1

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: Glick og Pasternak: Molecular biotechnology, Principles and application of recombinant DNA. ASM Press, Washington DC, USA, 1998. R. H. Tamarin: Principles of genetics, 6. ed., Wm. C. Brown Publishers.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK4050 BOKJEMITEKN PROSJ
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 driftsomkostninger, investeringsanalyse, følsomhetsanalyse.

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

Kursmaterieell: Utleverte notater.

Eksamensform: Øvinger.

Institutt for materialteknologi og elektrokjemi

SIK5003 MATERIALTEKNOLOGI GK
Materialteknologi, grunnkurs
Materials Technology, Basic Course

Faglærer: Professor Hans Jørgen Roven, Professor Nils Ryum

Koordinator: Professor Hans Jørgen Roven

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	8-10	R6	Ø	ti	16-18	R4
F	on	9-11	R4	Ø	to	15-17	R4

Eksamen: 20.desember Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Materialteknologi.

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.

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 samt langtidsegenskaper som materialtretthet og korrosjon). Tema som behandles mere detaljert er: Atomær oppbygning og bindingskrefter mellom atomer, krystallfeil og effekten av disse, gjennomgang av de ulike kategorier mekaniske egenskaper (elastisitetmodul,

hardhet, fasthet, flytmotstand, bruddseighet, materialtretthet og miljøpåvirkede egenskaper), samspillet mikrostruktur og egenskaper, mikrostrukturkontroll gjennom termomekaniske parametre, legeringsdannelse og styrkning.

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 Hans Jørgen Roven

Koordinator: Professor Øystein Grong

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F on	8-10	OPAUD	Ø to	12-14	OPAUD
F fr	10-12	OPAUD			

Eksamen: 22.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Materialteknologi.

Mål: Emnet er en videreføring av emne SIK5002/SIK9002 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 SIK5002 Materialteknologi 1.

Innhold: Av strukturelle materialer behandles spesielt faseforhold og deretter separat stål og støpejern, ikkejern-
metallene (Al, Mg, Ti), keramiske materialer og glass, polymerer og kompositter. Av funksjonelle egenskaper
behandles elektriske, magnetiske, optiske og termiske egenskaper. Til slutt i kurset gis en innføring i materialvalg
gjennom en prosjektoppgave.

Undervisningsform: Forelesninger, demonstrasjoner, regne- og laboratorieøvinger.

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

Eksamensform: Skriftlig.

SIK5007 MATERIALTEKNOLOGI

Materialteknologi

Materials Technology

Faglærer: Professor Reidar Tunold

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ti	11-13	R9	Ø on	16-17	R9
F to	13-15	R2			

1 time etter avtale

Eksamen: 1.desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Kjemi og Materialteknologi.

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	ma	10-12	R6	Ø	ti	16-17	R3
F	to	8-10	R6				

1 time etter avtale

Eksamen: 7.desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Materialteknologi.

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 2
Kjemisk termodynamikk 2
Chemical Thermodynamics 2

Faglærer: Professor Johan Kr. Tuset

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	15-17	OPAUD	Ø	on	12-13	OPAUD
F	fr	8-10	OPAUD				

1 time etter avtale

Eksamen: 16.desember Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Kjemi og Materialteknologi.

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 oppløsningers 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.

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 11-14

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: BØ

Mål: Emnet skal gi kjennskap om og øvelse i bruk av datateknologi og programmering for å løse metallurgiske og materialtekniske problemer.

Forutsetning: Emne SIF8001 Informasjonsteknologi GK eller emner som gir tilsvarende innsikt i bruk av basis dataverktøy.

Innhold: Programmering og enkel programutvikling. Bruk av applikasjonsprogrammer som for eksempel regneark, grafikkrutiner og enkel måling og styring av eksperimenter ved hjelp av PC. Anvendelser knyttet til modellering og simulering av metallurgiske prosesser.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Øvinger.

SIK5022 STØPING 1
Støping 1
Casting 1

Faglærer: Professor Lars Arnberg

Uketimer: Vår: 4F+3Ø+5S = 2,5Vt

Tid:

F ma 12-14 B-049

Ø on 13-14 B-049

F ti 8-10 B-049

2 timer etter avtale

Eksamen: 1.juni

Hjelpemidler: B1

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, vekstmorfologi 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 EGENSKAPER
Materialenes mekaniske egenskaper
Mechanical Properties of Engineering Materials

Faglærer: Professor Erik Nes

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ma 8-10 B-143

Ø on 8-9

B-143

F ti 10-12 B-143

1 time etter avtale

Eksamen: 20.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i de grunnleggende mekanismer for herding av industrielt viktige materialer. De mekaniske egenskapene vil bli behandlet i relasjon til brudd, utmatting, siging, plastisk anisotropi og tekstur.

Forutsetning: Emnene SIK5002/SIK9002 Materialteknologi 1 og SIK5005/SIK9005 Materialteknologi 2, eventuelt emnene SIO2005 Materialteknikk 1 eller 62150 Materialteknikk 2 (se studieplan for 1998/99).

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 deformasjonsherding i metalliske materialer og polymerer. Relasjonene mellom mikrostruktur og

mekaniske egenskaper blir behandlet på grunnlag av fysikalske modeller. Den siste halvdel av emnet vil ta for seg: (I) Brudd ved statisk og dynamisk belastning, (II) Mekaniske egenskaper ved høye temperaturer, termomekanisk bearbeiding og siging, og (III) Anisotropi i mekaniske egenskaper, tekstur.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

Kursmaterieill: R.W. Hertzberg: Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK5029 METALLURGITEKNIKK

Metallurgiteknikk

Metallurgical Engineering

Faglærer: Professor Jon Arne Bakken

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	10-12	OPAUD	Ø	fr	16-17	OPAUD
F	on	14-16	OPAUD				

1 time etter avtale

Eksamen: 25.mai

Hjelpemidler: B1

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 metalleres 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: Varmestråling i flere-plate-systemer, synsfelt-faktorer, gass-stråling.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger og laboratorieoppgaver.

Kursmaterieill: Kompendium utgitt ved instituttet.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK5034 RAFFINERING/RESIRK

Raffineringsmetallurgi og resirkulering

Refining and Recycling of Metals

Faglærer: Professor Thorvald Abel Engh

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F	to	14-16	B-451	Ø	on	12-13	B-451
F	fr	10-12	B-451				

1 time etter avtale

Eksamen: 19.mai

Hjelpemidler: B1

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.

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

Kursmaterieill: 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 ti 10-12 B-049

Ø fr 10-11 B-041

F to 8-10 B-049

3 timer etter avtale

Eksamen: 10.mai

Hjelpemidler: B1

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, perlit, 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 nikkelsuperlegeringer.

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 Åsmund Sterten

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ti 13-15 B-049

Ø ma 17-19 B-041

F fr 12-13 B-049

Eksamen: 9.mai

Hjelpemidler: B2

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. 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 Einar Bardal, Professor Kemal Nisancioglu

Koordinator: Professor Kemal Nisancioglu

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ma 10-12 B-041

Ø to 15-16 B-041

F on 8-10 B-041

1 time etter avtale

Eksamen: 19.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

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. Prøvemetoder. 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.

SIK5053 FASETRANS I METALLER
Fasetransformasjoner i metaller
Phase Transformations in Metals

Faglærer: Professor Nils Ryum

Uketimer: Vår: 3F+3Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ma 12-14 B-451

Ø ti 12-14 B-451

F to 8-9 B-451

1 time etter avtale

Eksamen: 8.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi en kvantitativ beskrivelse av de teknisk viktigste fasetransformasjoner.

Forutsetning: Det er en fordel, men ingen forutsetning, med eksamen i emnene SIK5002 Materialteknologi 1 og SIK5005 Materialteknologi 2.

Innhold: Etter en kort beskrivelse av det termodynamiske grunnlaget for fasetransformasjoner, gjennomgås den atomære og matematiske beskrivelsen av diffusjon og geometriske og strukturelle aspekter ved fasegrenser.

Deretter gjennomgås i større detalj fasetransformasjoner ved kimdanning og vekst: Presipiteringsreaksjoner i fast fase, gjenvinningsreaksjoner, rekryllisasjon og kornvekst, diskontinuerlig og spinodal avblanding. Til slutt gis en elementær gjennomgåelse av geometriske og strukturelle forhold ved martensitt-omvandlingen.

Undervisningsform: I øvingsprogrammet inngås presentasjon av litteraturoppgave (kollokvium) utarbeidet i 7. semester.

Kursmaterieill: D.A. Porter and K.E. Easterling: Phase Transformations in Metals and Alloys. D.J. Verhoeven: Fundamentals of Physical Metallurgy.

Eksamensform: Skriftlig.

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

Faglærer: Professor Thorvald A. Engh

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ti 10-12 B-451

F to 9-10 B-451

2 timer etter avtale

Eksamen: 12.mai

Hjelpemidler: B1

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 primære tall Fe, Al, Mg, Si, FeSi og resirkulert Fe, Al og Mg. Termodynamikk for løste elementer i flytende metaller, slagkjemi. 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: NN

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ti 10-12 R4
 F fr 8-10 R4

Ø ma 17-19 R4

Eksamen: 4.desember

Hjelpemidler: B2

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: SIK3007 Kjemi A og SIK3009 Kjemi B (se studieplan for 1999/2000).

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: Kompendium, ytterligere støttelitteratur oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig.

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

Faglærer: Professor Georg Hagen

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ti 15-17 B-049
 F on 14-15 B-041

Ø to 10-12 B-049

Eksamen: 12.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Materialteknologi.

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, grunnlag for elektrolyse- og korrosjonsprosesser. Overflatereaksjoner, overflaters grunnleggende egenskaper og overflateteknologi. Laboratorieoppgaver.

Undervisningsform: Forelesninger, øvinger og laboratorieoppgaver etter avtale med veileder.

Kursmaterieill: Lærebøker og kompendier.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK5070 PROSESSMETALLURGI 1
Prosessmetallurgi 1
Process Metallurgi 1

Faglærer: Professor Sverre E. Olsen

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ti 10-11 R3
 F fr 9-11 R21

Ø on 12-14 R4

Eksamen: 8.desember

Hjelpemidler: B1

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: NN

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F to	13-15	R4	Ø	ma	15-17	R4
F fr	11-12	R4				

Eksamen: 21. desember Hjelpemidler: B1 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 celleutforming, 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, C_2 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.

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 ti	13-15	B-049	Ø	fr	14-16	B-049
F to	10-11	B-049				

1 time etter avtale

Eksamen: 14. desember Hjelpemidler: B1 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. Scanning elektronmikroskopi: Elektronoptikk, vekselvirkning elektronstråle-prøve (sekundærelektroner, tilbakespredte elektroner, røntgen), mikroanalyse, billedannelse (detektorer, kontrastmekanismer), diffraksjon, fraktografi. Transmisjon elektronmikroskopi: Diffraksjon, lysfelt- og mørkefeltteknikk.

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

Kursmaterieill: J. K. Solberg: Lysmikroskopi, kompendium. J. Hjelen: Scanning elektronmikroskopi, kompendium. J. K. Solberg: En kort innføring i transmisjon elektronmikroskopi, stensil.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK5080 ELEKTR RED SMELTING
Elektrisk reduksjonssmelting
Electrometallurgy

Faglærer: Professor Sverre E. Olsen, Professor Jon Arne Bakken, Professor II Halvard Tveit.

Koordinator: Professor Sverre E. Olsen

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ma 10-12 B-451 Ø fr 14-15 B-451
 F ti 8-10 B-451

1 time etter avtale

Eksamen: 18.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene inngående kjennskap til prinsipper 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.

Kursmaterieell: Kompendium.

Eksamensform: Muntlig.

SIK5083 PROSESSMETALLURGI 2
Prosessmetallurgi 2
Process Metallurgy 2

Faglærer: Professor Johan Kr. Tuset

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ti 14-15 B-041 Ø ma 8-10 B-049
 F to 13-15 B-041

Eksamen: 29.mai Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet 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 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.

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

Eksamensform: Muntlig.

SIK5087 ELEKTROKJEM KINETIKK
Elektrokjemisk kinetikk
Electrochemical Kinetics

Faglærer: Professor Reidar Tunold

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F ma 8-10 B-051 Ø to 10-13
 F ti 8-10 B-051 Ø fr 8-10

Eksamen: 15.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi kunnskaper om ulike elektrokjemiske prosesser, reaksjonsforløp, reaksjonsmekanismer og reaksjonshastigheter, samt effekten av kjemisk sammensetning, elektrodemateriale, geometri og tid.

Forutsetning: Eksamen i emne SIK5045 Elektrokjemi GK eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Det elektrokjemiske dobbelskikt, grenseflatespenning, adsorpsjon. Elektrokinetiske fenomen som elektroosmose og elektroforese. Elektrodekinetikk, ladningsoverføring, mekanismestudier, halvlederelektrokjemi, faststoffelektrokjemi. Katodisk metallutfelling, elektrokristallasjon. Elektrokatalyse, hydrogen- og oksygenelektroden. Elektrokjemisk energiomvandling, batterier, brenselceller. Ikke-stasjonær diffusjon. Elektrokjemiske målemetoder, transiente metoder, vekselstrømsmetoder.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger, laboratorieøvinger. Laboratorieøvinger: Elektrokjemiske målemetoder, stasjonære og transiente metoder, voltametri, AC-impedans. Øvingene er obligatoriske og må være godkjent for å få adgang til eksamen.

Kursmateriell: C. H. Hamann, A. Hammett and W. Vielstich: Electrochemistry, Wiley - VCH, 1998.

Forelesningsnotater (kompendier).

Eksamensform: Skriftlig.

SIK5089 ELEKTROKJEMITEKNIKK
Elektrokjemiteknikk
Electrochemical Engineering

Faglærer: Professor Kemal Nisancioglu

Uketimer: Vår: 2F+5Ø+5S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	12-14	119-K4	Ø	ti	17-19	119-K4
				Ø	to	10-13	

Eksamen: 26.mai Hjelpemidler: C1 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: Elektrolyteori: Fortynnet- og konsentrert løsnings-teori. Strømfordeling og massetransport i elektrokjemiske system: Konvektiv diffusjon, estimering av grensestrøm, primær-, sekundær-, tertiær-strømfordeling på elektroder. Anvendelser for elektrode- og celle-design, korrosjonsprosesser og deres kontroll. Innføring i relevante numeriske metoder.

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

Kursmateriell: Kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

Zoologisk institutt

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

Faglærer: Professor Karl Erik Zachariassen

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	8-10	B-451	Ø	ti	14-15	B-451
F	on	8-10	B-451				

3 timer etter avtale

Eksamen: 29.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Geofag og petroleumsteknologi.

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.

Kursmateriell: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig.

SIK7020 ØKOTOKS/MILJØRESSURS
Økotoksikologi og miljøressurser
Ecotoxicology and Environmental Resources

Faglærer: Professor Bjørn Munro Jenssen

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ma 8-10 R3

Ø fr 14-15 R4

F on 10-12 R3

1 time etter avtale

Eksamen: 9.januar

Hjelpemidler: A1

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 struktureltererte toksiske virkninger, virkninger av ulike grupper av forbindelser (tungmetaller, radioaktive forbindelser, organiske forbindelser, industrikjemikalier, 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 Ecotoxicolog, Taylor & Francis, 1996. Forelesningsnotater.

Eksamensform: Skriftlig.