

FAKULTET FOR NATURVITENSKAP OG TEKNOLOGI

Institutt for biologi

TBI4100 BIOLOGI MILJØ/RES Biologi for miljø- og ressursteknikk Biology for Environmental Engineering

Faglærer: NN

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

F ma	8-10	B-451	Ø fr	12-13	B-451
F on	11-13	B-451			

3 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

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, genetik, fysiologi, økologi, biodiversitet, virkninger av forurensninger.

Undervisningsform: Forelesninger og kollokvier.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	29. mai	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TBI4110 ØKOTOKS/MILJØRESSURS Økotoksikologi og miljøressurser Ecotoxicology and Environmental Resources

Faglærer: Professor Bjørn Munro Jenssen

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F ti	8-10	B-451	Ø ma	15-16	B-451
F to	15-17	B-451			

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: F

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

Forutsetning: TlØ4300 Miljøkunnskap og yrkeshygiene eller TBI4100 Biologi for miljø- og ressursteknikk, eller tilsvarende kunnskaper i biologi og miljøkunnskap.

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

Undervisningsform: Forelesninger.

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	27. mai	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Institutt for bioteknologi

TBT4100 BOKJEMI GK Biokjemi, grunnkurs Biochemistry, Basic Course

Faglærer: Førsteamanuensis Sergey B. Zotchev

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

F on 14-16 R8

F to 14-16 R5

4 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

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

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

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

Undervisningsform: Forelesninger. Laboratorieøvinger. Godkjente rapporter. Muntlig høring.

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	13. desember	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TBT4105 BOKJEMI VK Biokjemi, videregående kurs Biochemistry, Advanced Course

Faglærer: Professor Gudmund Skjåk-Bræk

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

F ti 8-10 R8

F fr 12-14 R7

4 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

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

Forutsetning: Emne TBT4100 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. Godkjente rapporter. Muntlig høring.

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	4. juni	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TBT4110 MIKROBIOLOGI**Mikrobiologi
Microbiology**

Faglærer: Professor Arne Strøm
 Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP
 Tid:

Fak. K1, F1: F ti 12-14 R10
 F fr 8-10 R10

Fak. K1: Ø ti 14-15
 Ø fr 14-15
Fak. F1: Ø ti 10-11
 Ø fr 10-11

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

Forutsetning: Emne TBT4100 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 og laboratorierapport må være godkjent for adgang til eksamen.

Kursmaterieell: M.T. Madigan, J.M. Martinko og J. Parker: Brock Biology of Microorganisms, Prentice Hall International, Inc., 10. utg. 2003. Kompendium.

Vurderingsform: Vurderingsdeler Tidspunkt Hjelpemiddel Prosentandel
 Skriftlig eksamen 19. mai D 100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TBT4120 NÆRINGSM KJEMI GRLAG
Næringsmiddelkjemi, grunnlag
Food Chemistry, Introduction

Faglærer: Førstemanuensis Turid Rustad
 Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP
 Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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 obligatoriske øvinger. Rapporter. Muntlig høring.

Kursmaterieell: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Vurderingsdeler Tidspunkt Hjelpemiddel Prosentandel
 Skriftlig eksamen 14. mai D 100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TBT4125 NÆRINGSMIDDELKJEMI**Næringsmiddelkjemi
Food Chemistry**

Faglærer: Førsteamanuensis Turid Rustad

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

F ma 12-14 333-K3

F ti 10-12 333-K3

4 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

For studenter ved Kjemi, studieretning Bioteknologi.

Mål: Gi grunnleggende innsikt i næringsmidlers kjemi, biokjemi og mikrobiologi.**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende TBT4100 Biokjemi GK og TBT4110 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 - forråttelse, matbårne sykdommer. Toksiner, tungmetaller.

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

Undervisningsform: Forelesninger, kollokvier, obligatoriske lab.øvinger, rapporter, plakatpresentasjon, muntlig høring, ekskursionsjoner til næringsmiddelbedrifter.**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	14. mai	D	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.***TBT4130 MILJØBIOTEKNOLOGI****Miljøbioteknologi
Environmental Biotechnology**

Faglærer: Professor Kjetill Østgaard

Uketimer: Vår: 3F+3Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F ma 8-10 333-K3

Ø to 13-15 333-K3

F to 12-13 333-K3

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

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, ekskursionsjoner.**Kursmaterieill:** K. Østgaard: Miljøbioteknologi, Del I-III, kompendier.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	5. juni	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TBT4135 BIOPOLYMERKJEMI**Biopolymerkjemi
Biopolymers**

Faglærer: Professor Bjørn E. Christensen

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F ti 14-16 R10

Ø on 15-16 R10

F to 15-17 R10

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

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

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

Innhold: Kjemisk struktur med hovedvekt på polysakkarider. Fysiske dimensjoner og kjedestivhet. Konformasjoner og konformasjonsomganger. 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.

Kursmaterieill: Lærebok: O. Smidsrød og S. T. Moe: Biopolymerkjemi, Tapir, 1995. B.E. Christensen:

Tilleggskompendium i Biopolymerkjemi. Utlevert materiale.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	19. desember	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TBT4140 BOKJEMITEKNIKK**Biokjemiteknikk
Biochemical Engineering**

Faglærer: Professor David W. Levine

Uketimer: Høst: 3F+4Ø+5S = 7,5 SP

Tid:

F ma 10-11 R10

Ø ma 11-12 R10

F to 13-15 R10

3 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

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

Forutsetning: Emne TBT4100 Biokjemi GK og TBT4110 Mikrobiologi eller kjemitekniske emner. På grunn av plassbegrensning kan emnet bare tas etter avtale med instituttet.

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

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger, obligatoriske laboratorieøvinger, godkjent rapport.

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	12. desember	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TBT4145 MOLEKYLÆRGENETIKK**Molekylærgenetikk
Molecular Genetics**

Faglærer: Professor Svein Valla
 Uketimer: Høst: 3F+4Ø+5S = 7,5 SP
 Tid:

F to 10-12 R10
 F fr 10-11 R10

4 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

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 TBT4100 Biokjemi GK, TBT4105 Biokjemi VK (TFY4260 Cellebiologi) og i mikrobiologi tilsvarende emne TBT4110 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, genomanalyser og biotekniske anvendelser av kunnskapen om dette.

Undervisningsform: Forelesninger og obligatoriske laboratorieøvinger, som må være godkjente.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	8. desember	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TBT4150 BIOKJEMITEKN PROSJEKTERING**Biokjemiteknikk, prosjektering
Biochemical Engineering, Plant Design**

Faglærer: Professor David W. Levine
 Uketimer: Vår: 1F+6Ø+5S = 7,5 SP
 Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

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

Forutsetning: Emne TBT4100 Biokjemi GK, TBT4110 Mikrobiologi og TBT4140 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 apparatureneheter 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.

Kursmaterieill: Utleverte notater.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

TBT4700 BIOTEKNOLOGI FORDYPN**Bioteknologi, fordypningsemne
Biotechnology, Specialization**

Faglærer: Faglærere ved instituttet
 Koordinator: Professor Arne R. Strøm
 Uketimer: Høst: 4F+14Ø+18S = 22,5 SP
 Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

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

Forutsetning: Det forutsettes normalt kunnskaper i bioteknologiske basisemner tilsvarende TBT4105 Biokjemi VK, TBT4110 Mikrobiologi, TBT4140 Biokjemiteknikk og TBT4145 Molekylærgenetikk. For enkelte tema kan faglærer fastsette andre forutsetninger etter individuell vurdering.

Innhold: Fordypningsemnet består av et laboratorieprosjekt på 15 stp hvor det kan velges oppgaver innen biopolymerkjemi, marin biokjemi, molekylærgenetikk/mikrobiologi, biokjemiteknikk, næringsmiddelkjemi og miljøbioteknologi. Det velges i tillegg to av de 9 nevnte tema hver på 3,75 stp, til sammen 22,5 stp.

Temaer som inngår i fordypningsemnet er:

Usikkerhetsanalyse og forsøksplanlegging - (T.Rustad) (3,75 stp)

Kitin og kitosan - (K.M. Vårum) (3,75 stp)

Litteraturstudier - publikasjoner og patenter - (O. Smidsrød) (3,75 stp)

Praktisk NMR -Spektroskopi . (A.Kristiansen) (3,75 stp)

Biopolymere materialer (B.E. Christensen) (3,75 stp)

Metabolsk "engineering" - (A.Strøm)(3,75 stp)

Immobiliserte celler og enzymer - (G. Skjåk-Bræk)(3,75 stp)

Bioinformatikk - (S.Valla)(3,75 stp)

Exobiologi - (K.Østgaard)(3,75 stp)

Det kan velges blant temaer fra fordypningsemner innen andre studieretninger: Membranseparasjon og adsorpsjon og emnemodulene Fysiologi (3,75 stp) og Avbildning ved magnetisk resonans (3,75 stp).

Undervisningsform: Individuell eller gruppebasert gjennomføring av prosjektarbeidet under veiledning av faglærer. Undervisningen i temaene vil være basert på forelesninger, kollokvier, ledet selvstudium, øvinger, rapportskrivning og muntlig presentasjon. Prosjektarbeidet teller 2/3 i den endelige karakteren i fordypningsemnet. Kontinuasjon i tema avholdes i januar.

Kursmaterieill: Oppgis ved kursstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

TBT4800 EKSP I TEAM TV PROSJEKT
Ekspert i team, tverrfaglig prosjekt
Experts in Team, Interdisciplinary Project

Faglærer: Professor Arne Strøm

Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

Ø on 8-19 R5

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Tema: Genmodifisert mat og produkter.

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

Institutt for fysikk

TFY4100 FYSIKK Fysikk Physics

Faglærer: NN

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

F ma 12-14 S3	Ø i grupper	ti 16-18	R52, R53, R54, R55, R56, R20, R40,
F to 8-10 S2	Lab i grupper	on 15-19	R51, R21, R30
	Lab i grupper	fr 8-12	FYSLAB

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Produktutvikling og produksjon, Teknisk design og Industriell økonomi og teknologiledelse, fagretningene Datateknikk og kommunikasjonsteknologi og Produktutvikling og Produksjon. For studenter som starter høsten 2003 og senere.

Mål: Emnet skal gi en fordypning i og videreføring av fysikken fra videregående skole, med henblikk på teknologiske anvendelser.

Forutsetning: Ingen

Innhold: Rotasjon, svingninger og bølger. Dreiemoment, dreieimpuls og treghetsmoment. Pendelbevegelse, udempede og viskøst dempede svingninger. Lydbølger og andre mekaniske bølger. Dopplereffekt, interferens. Varmelære: Termisk utvidelse, varmekapasitet, varmetransport. Kinetisk gassteori: Tilstandslikninger, fasediagrammer, arbeid. Termodynamiske prosesser: Adiabatisk prosesser i ideell gass, sykliske varmekraft- og kjøleprosesser. Varmelærens 1. og 2. hovedsetning.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger og obligatoriske laboratorieøvinger. 2/3 av regneøvingene må være godkjent før eksamen

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	13. mai	C	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4105 FYSIKK Fysikk Physics

Faglærer: Professor Arnljot Elgsæter

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

F ma 12-14 R5	Ø to 12-14	R1
F on 10-12 R8	Ø i grupper	fr 8-10 R52, R53, R54, R55, R56

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Bygg- og miljøteknikk.

Mål: Emnet skal gi ei fordypning i og videreføring av fysikken fra videregående skole, med særlig henblikk på teknologiske anvendelser.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Rotasjon, svingninger og bølger: Dreiemoment, dreieimpuls og treghetsmoment. Pendelbevegelse, udempete og viskøst dempete svingninger. Lydbølger og andre mekaniske bølger, Dopplereffekt, interferens. Varmelære: Termisk utvidelse, varmekapasitet, varmetransport. Kinetisk gassteori: Tilstandsligninger, fasediagrammer, arbeid. Termodynamiske prosesser: Adiabatisk prosesser i ideell gass, sykliske varmekraft- og kjøleprosesser. Varmelærens 1. og 2. hovedsetning.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger, gruppeundervisning. 2/3 av øvingene må være godkjent før eksamen.

Kursmaterieill: P. A. Tipler: Physics for engineers and scientists, 4. ed., Freeman, 1999.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler Skriftlig eksamen	Tidspunkt 13. mai	Hjelpemiddel C	Prosentandel 100
------------------------	--------------------------------------	----------------------	-------------------	---------------------

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4110 FYSIKK
Fysikk
Physics

Faglærer: Professor Asle Sudbø
Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP
Tid:

F	ti	12-14	GEAUD	Ø	on	10-12	R9
F	to	10-12	R9				
				Lab i grupper	ma	15-19	FYSLAB
				Lab i grupper	ti	8-12	FYSLAB

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Geofag og petroleumsteknologi.

Mål: Emnet skal gi en innføring i fysiske fenomener som er særlig viktige for geoingeniører.

Forutsetning: Grunnleggende fysikk-kunnskaper.

Innhold: Svinge- og bølgelære, resonans, svingesystemer, bølger i materielle medier, interferens, diffraksjon, brytning. Optikk. Elektrostatikk. Start elektromagnetisme. Elektromagnetisme vil også bli forelest i emne SIG4002 Fysikk og geofysikk i vårsemesteret.

Undervisningsform: Forelesninger, demonstrasjoner og øvinger. 2/3 av regneøvingene må være godkjent før eksamen. Obligatoriske laboratorieøvinger. Det vil også gis en multiple-choice midt-semesterets prøve som vil telle 20% av sluttkarakter.

Kursmaterieell: P.A. Tipler, Physics for scientists and engineers, 4.ed. Freeman&Worth, 1999.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	6. desember	C	80
	Semesterprøve			20

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4115 FYSIKK
Fysikk
Physics

Faglærer: Professor Anne Borg
Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP
Tid:

F	on	8-10	R2	Ø	to	12-14	R2
F	fr	10-12	R2				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Elektronikk og Teknisk kybernetikk.

Mål: Emnet er et innføringskurs i fysikk, og tar sikte på å gjøre ingeniørstudentene kjent med grunnleggende begreper i mekanikk og varmelære.

Forutsetning: Emne TMA4100 Matematikk 1 og emne TMA4105 Matematikk 2 eller tilsvarende forkunnskaper.

Innhold: Mekanikk: Punktpartikkel dynamikk. Statikk og dynamikk for stive legemer. Konserveringslover for energi, bevegelsesmengde og spinn. Svingninger. Prinsipper for kontinuumsmekanikk. Varmelære: Varmelærens hovedsetninger. Temperatur, indre energi, entropi. Termodynamiske potensialer. Statistisk tolkning av termodynamikken. Varmetransport (konveksjon, stråling, diffusjon).

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger. 2/3 av øvingene kreves godkjent før adgang til eksamen.

Kursmaterieell: Oppgiss ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	6. desember	C	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4120 FYSIKK
Fysikk
Physics

Faglærer: Professor Catharina de Lange Davies

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

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

Lab i grupper	on	14-18	FYSLAB
Lab i grupper	to	14-18	FYSLAB

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Kjemi og Materialteknologi.

Mål: Emnet skal gi studentene innsikt i allmenne fysiske fenomener.

Forutsetning: Emnene TMA4100 Matematikk 1 og TMA4105 Matematikk 2 eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Mekanikk: Svinge- og bølgelære: Harmonisk oscillator, resonans, mekaniske bølger. Elektromagnetisme: Elektrostatikk, magnetisme, elektromagnetisk induksjon, DC- og AC-kretser. Optikk: Lys, geometrisk optikk, interferens, diffraksjon.

Undervisningsform: Forelesninger, demonstrasjoner og øvinger. 3/4 av regneøvingene må være godkjent før eksamen. 4 obligatoriske laboratorieøvinger.

Kursmaterieill: Young & Freedman: Univeristy Physics

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	6. desember	D	80
	Semesterprøve		D	20

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4125 FYSIKK
Fysikk
Physics

Faglærer: Professor Steinar Raaen, professor Helge Skullerud

Koordinator: Professor Steinar Raaen

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

<i>Fak. F2:</i>	F ma	15-17	R5	Ø i grupper	ma	8-10	R52, R53, R54, R55, R56, R63
	F fr	10-12	R8				

<i>Fak. E7, SDK:</i>	F ma	8-10	R9	Ø i grupper	to	17-19	R52, R53, R54, R55
	F fr	10-12	R9				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Datateknikk og Kommunikasjonsteknologi, 1. årskurs.

Mål: Emnet skal gi en innføring i allmenne fysiske fenomener.

Forutsetning: Emne TMA4100 Matematikk 1.

Innhold: Mekanikk: Bevegelse, arbeid og energi, rotasjon, dreieimpuls, bevarelseslover. Bølger og svingninger: Harmonisk bevegelse, tvungne svingninger og resonans, harmoniske bølger, Doppler-effekten. Termodynamikk: Kinetisk gassteori, første og andre hovedsetning, entropi, Carnot syklusen, varmepumpe. Elektromagnetisme: Ladning, elektrisk potensial, elektrostatikk og kapasitans, elektrisk strøm og likestrømskretser, magnetisk felt, magnetisk induksjon.

Undervisningsform: Forelesninger, og øvinger. 2/3 av regneøvingene må være godkjent før eksamen. I tillegg midtsemesterprøve som teller 20%.

Kursmaterieill: P.A. Tipler: "Physics for scientists and engineers", 4 ed, Freeman and Worth, 1999.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	13. mai	C	80
	Semesterprøve		C	20

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4130 FYSIKK
Fysikk
Physics

Faglærer: Professor Arne Mikkelsen

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

Fak. O3, O2, SPP: F to 8-10 R2 Ø ti 12-14 R2
 F fr 8-10 R1

Fak. O3 : Lab i grupper ma 15-19 FYSLAB

Fak. O3, O2, SPP: Lab i grupper ti 15-19 FYSLAB

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Produktutvikling og produksjon, Teknisk design og Industriell økonomi og teknologiledelse, fagretningene Datateknikk og kommunikasjonsteknologi og Produktutvikling og produksjon.

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene innsikt i allmenne fysiske fenomener.

Forutsetning: Emne TMA4100 Matematikk 1 og TMA4105 Matematikk 2 eller tilsvarende forkunnskaper.

Innhold: Elektrisitet og magnetisme. Elektriske kretser og vekselstrøm. Bølgelære, elektromagnetiske bølger.

Enkel kvantefysikk: Partikkel i boks, partikkel mot potensialbarriere. Faste stoff, p-n-overgang.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger og obligatoriske laboratorieøvinger. 2/3 av regneøvingene må være godkjent før eksamen. Midtsemesterprøve som teller 20%.

Kursmaterieill: Paul A. Tipler: Physics for Scientists and Engineers, 4th Edition, Freeman & Worth, 1999.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	13. mai	C	80
	Semesterprøve		C	20

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4135 FYSIKK
Fysikk
Physics

Faglærer: Professor Johan Skule Høye

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

F to 10-12 R9 Ø i grupper ma 15-17 R52, R53, R54, R55
 F fr 8-10 R9

Lab i grupper ti 8-12 FYSLAB

Lab i grupper to 14-18 FYSLAB

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Marin teknikk.

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene innsikt i allmenne fysiske fenomener.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emnene TMA4100 Matematikk 1, TMA4105 Matematikk 2 og TMA4110 Matematikk 3.

Innhold: Elektromagnetisme: Elektrisitet, magnetisme, elektriske kretser. Bølgelære: Mekaniske bølger, akustiske bølger, lys, interferens, diffraksjon.

Undervisningsform: Forelesninger, obligatoriske laboratorieoppgaver og regneøvinger. Minst 2/3 av regneøvingene må være godkjent før eksamen. Flervalgs midtsemesterprøve som teller 20% av sluttarakter.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	13. mai	C	80
	Semesterprøve		C	20

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4140 FYSIKK**Fysikk
Physics**

Faglærer: Professor Helge Skullerud, professor Alex Hansen

Koordinator: Professor Helge Skullerud

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

Fak. F2 : F ti 10-12 R9 Ø i grupper on 10-12 R53, R63, R54, R52, R56

F fr 10-12 R9

Fak. I, E7 : F to 10-12 R1 Ø i grupper ma 15-17 R63, R54, R52, R56, R55

F ti 12-14 R5

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Datateknikk og Kommunikasjonsteknologi i 3. årskurs, og Ingeniørvitenskap og IKT, 2. årskurs.

Mål: Emnet skal gi en innføring i allmenne fysiske fenomener.**Forutsetning:** Emne TMA4100 Matematikk 1.**Innhold:** Svinge- og bølgelære: Harmonisk oscillator, resonans. Mekaniske bølger, akustiske bølger. Energi og effekt i bølger. Superponering og interferens. Termodynamikk: Temperatur, indre energi, arbeid og varme. Varmelærens hovedsetninger. Varme- og kjølemaskiner. Entropi. Varmetransport og diffusjon. Elektromagnetisme: Elektrostatikk. Elektriske DC-kretser. Magnetostatikk. Elektromagnetisk induksjon.**Undervisningsform:** Forelesninger, demonstrasjoner og øvinger. 2/3 av regneøvingene må være godkjent før eksamen.**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	6. desember	C	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.***TFY4145 MEKANISK FYSIKK****Mekanisk fysikk
Mechanical Physics**

Faglærer: Professor Hans Kolbenstvedt, Førsteamanuensis Thorarinn Stefansson

Koordinator: Professor Hans Kolbenstvedt

Uketimer: Høst: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP

Tid:

F to 10-12 S6 Ø i grupper ma 10-12 R40, R21, R63, R50, R56, R71

F fr 12-14 S6

Fak. F1 : Lab i grupper ma 15-19

Lab i grupper to 14-19

Lab i grupper ti 10-15

Lab i grupper on 13-18

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Fysikk og matematikk.

Mål: Emnet søker å gi en innføring i grunnleggende dynamikk og gravitasjonsvekselvirkning og eksperimentelle metoder i fysikken.**Forutsetning:** Ingen.**Innhold:** Newtons bevegelseslikninger. Bevarelse av energi, bevegelsesmengde og spinn. Svingninger, med og uten dempning. Gravitasjon og planetbevegelse. Relativistisk mekanikk. Eksperimentelle arbeidsmåter, metoder for måling av fysiske størrelser, datainnsamling og databehandling.**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske laboratorieoppgaver og obligatoriske regneøvinger.**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	16. desember	C	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4150 ELEKTROMAGNETISME**Elektromagnetisme
Electromagnetism**

Faglærer: Førsteamanuensis Thorarinn Stefansson, NN

Koordinator: Førsteamanuensis Jon Andreas Støvneng

Uketimer: Høst: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP

Tid:

F to	10-12	S8	Ø i grupper	ma 12-14	R53, R63, R54, R52, R56, R55
F fr	10-12	R8			
			Lab i grupper	ma 15-19	
			Lab i grupper	ti 14-19	
			Lab i grupper	on 14-19	
			Lab i grupper	to 14-19	

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Fysikk og matematikk, 2. årskurs.

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i den grunnleggende teori for de elektromagnetiske fenomener, og eksperimentelle metoder i fysikken.**Forutsetning:** Ingen.**Innhold:** Elektrostatikk: Columbs lov. Elektrisk felt og krefter. Gauss lov. Elektrisk potensial og energi. Ledere. Kapasitans. Dielektrika. Magnetostatikk: Magnetisk felt, krefter, moment og energi. Magnetisk dipol. Biot-Savarts lov. Amperes lov. Magnetisk fluks. Magnetiske materialer. Elektromagnetisk induksjon: Faradays induksjonslov. Lenz' lov. Induktans. Enkle elektriske kretser. Eksperimentelle arbeidsmåter, metoder for måling av fysiske størrelser, datainnsamling og databehandling.**Undervisningsform:** Forelesninger, obligatoriske laboratorieoppgaver og obligatoriske regneøvinger.

Midtsemesterprøve (multiple choice) teller 20% på sluttkarakteren.

Kursmaterieill: Hovedbøker: Griffiths: Introduction to electrodynamics. Lillestøl, Hunderi, Lien: Generell fysikk for universiteter og høyskoler. Bind 2: Varmelære og elektromagnetisme.

Alternativ litteratur: Young, Freedman: University Physics. Tipler: Physics for scientists and engineers. Volume 2: Electricity and magnetism. Light. Alonso, Finn: Physics. Fishbane, Gasiorowicz, Thornton: Physics for scientists and engineers: Volume II.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	2. desember	C	80
	Semesterprøve		C	20

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.***TFY4155 ELEKTROMAGNETISME****Elektromagnetisme
Electromagnetism**

Faglærer: Førsteamanuensis Thorarinn Stefansson, NN

Koordinator: Førsteamanuensis Jon Andreas Støvneng

Uketimer: Vår: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP

Tid:

F on	13-14	R9	Ø i grupper	ma 8-10	R20, R21, R40, R41, R50, R51
F fr	10-12	R1			
			Lab i grupper	ma 15-19	
			Lab i grupper	ti 14-19	
			Lab i grupper	on 14-19	
			Lab i grupper	to 14-19	

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Fysikk og matematikk.

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i den grunnleggende teori for de elektromagnetiske fenomener, og eksperimentelle metoder i fysikken.**Forutsetning:** Ingen.**Innhold:** Elektrostatikk: Columbs lov. Elektrisk felt og krefter. Gauss lov. Elektrisk potensial og energi. Ledere. Kapasitans. Dielektrika. Magnetostatikk: Magnetisk felt, krefter, moment og energi. Magnetisk dipol. Biot-Savarts

lov. Amperes lov. Magnetisk fluks. Magnetiske materialer. Elektromagnetisk induksjon: Faradays induksjonslov. Lenz' lov. Induktans. Enkle elektriske kretser. Eksperimentelle arbeidsmåter, metoder for måling av fysiske størrelser, datainnsamling og databehandling.

Undervisningsform: Forelesninger, obligatoriske laboratorieoppgaver og obligatoriske regneøvinger.

Kursmateriell: Hovedbok: Lillestøl, Hunderi, Lien: Bind 2: Varmelære og elektromagnetisme.

Alternativ litteratur: Griffiths: Introduction to electrodynamics. Young, Freedman: University Physics. Tipler: Volume 2: Electricity and Magnetism. Light. Alonso, Finn: Physics. Fishbane, Gaziorowicz, Thornton: Volume II.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriflig eksamen	13. mai	C	80
	Semesterprøve		C	20

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4160 BØLGEFYSIKK

Bølgefysikk

Wave Physics

Faglærer: Førsteamanuensis Knut Arne Strand, Førsteamanuensis Thorarinn Stefansson, professor Arne Mikkelsen.

Koordinator: Førsteamanuensis Knut Arne Strand

Uketimer: Høst: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP

Tid:

F	ti	10-12	R8	Ø i grupper	to	12-14	R53, R63, R54, R52, R56, R55
F	on	10-11	R5	Lab i grupper	ma	15-19	
				Lab i grupper	ti	14-19	
				Lab i grupper	on	14-19	
				Lab i grupper	to	14-19	

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Fysikk og matematikk.

Mål: Innføring i bølgefysikk og spesiell relativitetsteori og en kort innledning til kvantefysikk. Eksperimentelle metoder i fysikken.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne TFY4145 Mekanisk fysikk, TFY4150 Elektromagnetisme, TMA4100 Matematikk 1, TMA4105 Matematikk 2 og TMA4115 Matematikk 3.

Innhold: Bølgefysikk: Beskrivelse av bølgebevegelse, harmoniske bølger, den generelle bølgeligningen, elastiske bølger, trykkbølger i gasser, fasehastighet og gruppehastighet, dopplereffekt, elektromagnetiske bølger, transmisjon og refleksjon, interferens, diffraksjon. Relativitetsteori: Michelsen-Morley-eksperimentet, Einsteins spesielle relativitetsteori. Innledning til kvantefysikk: Grunnlagseksperimenter, krav til ny fysikk. Eksperimentelle arbeidsmåter, metoder for måling av fysiske størrelser, datainnsamling og databehandling.

Undervisningsform: Forelesninger, obligatoriske laboratorieoppgaver og obligatoriske regneøvinger.

Kursmateriell: Oppgis ved kursets begynnelse.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriflig eksamen	6. desember	C	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4165 TERMISK FYSIKK

Termisk fysikk

Thermal Physics

Faglærer: Professor Hans Kolbenstvedt, Førsteamanuensis Thorarinn Stefansson

Koordinator: Professor Hans Kolbenstvedt

Uketimer: Vår: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP

Tid:

F on	10-12	S6	Ø i grupper	ti	8-10	R21, R30, R40, R50, R51, R61
F fr	13-14	S6				
			Lab i grupper	ma	15-19	
			Lab i grupper	ti	13-18	
			Lab i grupper	on	12-17	
			Lab i grupper	to	14-19	

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Fysikk og matematikk.

Mål: Emnet tar sikte på å gi inngående kjennskap til klassisk termodynamikk og en elementær innføring i kinetisk gassteori. Eksperimentelle metoder i fysikken.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne TMA4100/05/15 Matematikk 1/2/3, TFY4145 Mekanisk fysikk, TFY4150 Elektromagnetisme, TFY4160 Bølgefysikk og TMT4110 Kjemi.

Innhold: Termodynamikkens hovedsetninger, arbeid, varme, tilstandslikninger, reversible og irreversible prosesser, entropi, termodynamiske potensial, blandinger, Maxwells hastighetsfordeling, midlere fri veglengde, varmeledning, diffusjon. Eksperimentelle arbeidsmåter, metoder for måling av fysiske størrelser, datainnsamling og databehandling.

Undervisningsform: Forelesninger, obligatoriske laboratorieoppgaver og obligatoriske regneøvinger.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart..

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	26. mai	C	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4170 FYSIKK 2

Fysikk 2

Physics 2

Faglærer: Førsteamanuensis Arne Brataas

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F ti	12-14	R10	Ø	fr	11-12	R10
F to	10-12	R7				

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Mål: Emnet er eit vidaregåande kurs i fysikk, og tar sikte på å gjere studentane kjent med bøljelære og kvantemekanikk.

Forutsetning: Emna SIF4004 Fysikk, TMA4100 Matematikk 1, TMA4105 Matematikk 2 og TMA4115 Matematikk 3 eller tilsvarende kunnskapar.

Innhold: Bølgjer: Bølgjefunksjon; kompleks notasjon; planbølgjer; kulebølgjer. Interferens og diffraksjon. Doppler-effekt. Bølgjelikning. Mekaniske bølgjer, lydbølgjer. Lys. Sveving. Bølgjefart og gruppefart. Bølgjepaketar. Fourier-metodar. Bandbreidder. Kvantemekanikk: Eksperimentelt grunnlag. Bølgjer og partiklar. Schrödinger-likningar. Boks-potensial. Harmonisk oscillator. Atomfysikk: Atom-spektra. Ein-elektron-atom. Orbitalar. Mange-elektron-atom. Periodesystem for elementa. Materialfysikk: Molekyl og faste stoff. Elektron-modell av metall. Band-modellen, isolator, halvleiar og leiar. Halvleiar materiale. Dielektriske, optiske og magnetiske materiale.

Undervisningsform: Forelesningar og øvingar. 2/3 av øvingane krevst godkjent før tilgang til eksamen. Midtsemestereksamen som teller 20% av sluttarakter.

Kursmaterieill: M. Mansfield and C. O'Sullivan: Understanding Physics.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	9. desember	C	80
	Semesterprøve		C	20

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4175 MATERIALFYSIKK/KAR
Materialfysikk og karakterisering
Material Physics and Characterization

Faglærer: Professor Frode Mo
 Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP
 Tid:

F ti	12-14	R4	Ø	on	16-18	R4
F to	10-12	R10				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Mål: Emnet skal gi en grunnleggende innføring i noen emner som er viktige ved fysisk karakterisering av materialer.

Forutsetning: Emne TMA4100 Matematikk 1 og TMA4110 Matematikk 3.

Innhold: Krystallografi: Symmetrielementer, periodisitet, punktgrupper, romgrupper. Røntgenfysikk. Røntgenspektroskopi. Optisk spektroskopi. Resiprokt gitter. Røntgen-, elektron- og nøytrondiffraksjon. Utvalgte emner fra faste stoffers fysikk. Utvalgte karakteriseringsteknikker.

Undervisningsform: Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger, demonstrasjoner. En flervalgsprøve midt i semesteret skal telle 20% av endelig karakter.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	1. juni	C	80
	Semesterprøve		C	20

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4180 FYSIKK
Fysikk
Physics

Faglærer: Professor Randi Holmestad
 Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP
 Tid:

F ti	10-12	R9	Ø i grupper	on	14-16	R4, R6, R54, R56, R63
F fr	8-10	R8				

Fak. E5: Lab i grupper to 8-12 FYSLAB

Fak. E5, SEM: Lab i grupper on 8-12 FYSLAB

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Energi og miljø og Industriell økonomi og teknologiledelse, fagretning Energi og miljø.

Mål: Emnet skal gi innføring i allmenne fysiske fenomener, særlig de grunnleggende fysiske prinsipper for elektromagnetisme.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emnene TMA4100 Matematikk 1, TMA4105 Matematikk 2 og TMA4115 Matematikk 3.

Innhold: Elektrostatikk: Coulombs lov, Gauss' lov, elektriske felt og potensial, kapasitans og dielektrika.

Magnetostatikk: magnetiske felter og krefter, Biot-Savarts lov, Amperes lov og magnetiske materialer.

Elektromagnetisk induksjon: Faradays lov, Lenz lov, induktans og elektromagnetiske bølger. Dette fører fram til Maxwells likninger som er basislikningene for elektrodynamikken. Bølgelære: Mekaniske bølger, lys, interferens og diffraksjon.

Undervisningsform: Forelesninger, obligatoriske laboratorieoppgaver og regneøvinger. 2/3 av regneøvingene må være godkjent før eksamen. Midtsemesterprøve skal telle 20% av endelig karakter. 80% av endelig karakter kommer fra tradisjonell avsluttende eksamen.

Kursmaterieill: H. D. Young and R. A. Freedman: University Physics, 10th ed., with modern Physics, Addison-Wesley, 2000.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	13. mai	C	80
	Semesterprøve		C	20

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4185 ELEKTRONIKK**Elektronikk
Electronics**

Faglærer: Førsteamanuensis Jørgen Løvseth, Førsteamanuensis Tore H. Løvaas

Koordinator: Førsteamanuensis Tore H. Løvaas

Uketimer: Høst: 2F+8Ø+2S = 7,5 SP

Tid:

F fr 8-10 R2

Ø on 16-18 R2

6 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bestått/Ikke bestått

Øvinger: O

Mål: Innføring i elektroniske kretser med henblikk på instrumentering i eksperimentell fysikk, og i problemorientert teknisk programmering.**Forutsetning:** 1. avdeling ved Linjen for fysikk og matematikk eller tilsvarende kunnskaper.**Innhold:** Elektroniske kretselementer: Enkle passive kretser. Halvleder kretselementer. Aktive kretser, operasjonsforsterkere. Digitale kretser. Laboratorium i kretsteknikk: Bygging og utprøving av et utvalg av elektroniske kretser. Datamaskinlaboratorium: Simulering av kretser med dataverktøy. Vitenskapelig tekstbehandling med LATEX. Databehandling.**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Obligatoriske laboratorieøvinger og øvinger på PC. Korte emneforelesninger. Midtsemestersevaluering (20%)+ 2 sluttsemestersevalueringer (40%=20%+20%)+ regneøvinger (20%)+laboratoriejournal (20%)**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			80
	Semesterprøve			20

TFY4190 INSTRUMENTERING**Instrumentering
Instrumentation**

Faglærer: Førsteamanuensis Tore H. Løvaas

Uketimer: Vår: 2F+8Ø+2S = 7,5 SP

Tid:

F ma 8-10 R2

Ø on 16-18 R2

6 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bestått/Ikke bestått

Øvinger: O

Mål: Innføring i datamaskinassistert måleteknikk med styring av instrumenter, måleutstyr og datainnsamling.**Forutsetning:** Emne TFY4185 Elektronikk eller tilsvarende kunnskaper.**Innhold:** Datamaskinorientert måleteknikk: AD og DA omformere. Tilkobling av måleinstrumenter til datamaskiner. Datamaskinlaboratorium: Grafisk programmering med virtuell instrumentering og programmering i C/C++. Et utvalg av måle- og styringsoppgaver med bruk av PC. Teknisk tegning.**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Obligatoriske laboratorieøvinger og øvinger på PC. Korte emneforelesninger. Midtsemestersevaluering (20%)+2sluttsemestersevalueringer(40%=20%+20%)+regneøvinger(20%)+laboratoriejournal(20%)**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			80
	Semesterprøve			20

TFY4195 OPTIKK**Optikk
Optics**

Faglærer: Professor Hans Magne Pedersen

Uketimer: Vår: 3F+4Ø+5S = 7,5 SP

Tid:

F ma 10-12 R9

Ø to 16-17 R9

F to 15-16 R9

3 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

Mål: Emnet gir en innføring i geometrisk og fysikalsk optikk med hovedvekt på avbildning, fourieroptikk og interferometri.

Forutsetning: Emne TFY4160 Bølgefysikk eller tilsvarende forkunnskaper.

Innhold: Rekapitulering av bølgeteori. Polarisasjon. Geometrisk optikk. Matriseberegning av avbildningssystem. Radiometri. Interferens og interferometri. Koherens. Fourierbeskrivelse av diffraksjon. Diffraksjon i avbildning. Koherent optikk og optisk signalbehandling. Holografi.

Undervisningsform: Forelesninger og demonstrasjoner, regneøvinger, laboratorieoppgaver (obligatoriske).

Kursmaterieell: Kompendium

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	14. mai	C	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4200 OPTIKK VK**Optikk, videregående kurs
Optics, Advanced Course**

Faglærer: NN

Uketimer: Vår: 3F+3Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F ma 8-9 R10

Ø ma 9-10 R10

F fr 10-12 R4

2 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

Mål: Emnet skal gi innføring i vekselvirkningen mellom lys og materie og i anvendelse av optiske måleteknikker, samt forståelse av virkemåten til lasere.

Forutsetning: TFY4195 Optikk eller tilsvarende.

Innhold: Vekselvirkning mellom lys og materie. Ikke-lineær respons. Generelle polarisasjonstilstander. Dobbeltbrytning. Multippel interferens. Oppbygging og virkemåte til lasere. Måletekniske anvendelser av lys: Ellipsometri; spektroskopi; filterteknologi.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger og obligatoriske laboratorieøvinger. Karakter i faget vil være basert på skriftlig eksamen ved slutten av semesteret og et prosjektarbeid som inkluderer obligatoriske laboratorieøvinger. Prosjektarbeidet teller 25% av karakter i faget.

Kursmaterieell: Kompendium.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	3. juni	A	75
	Arbeider			25

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4205 KVANTEMEKANIKK**Kvantemekanikk
Quantum Mechanics**

Faglærer: Førsteamanuensis Arne Brataas

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ti 8-10 R3

Ø ma 15-16 R4

F fr 12-14 R3

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene videregående kjennskap til kvantemekaniske metoder og anvendelser.
Forutsetning: Emnene TFY4215 Kjemisk fysikk og kvantemekanikk eller MNFFY245 Innføring i kvantemekanikk eller tilsvarende.

Innhold: Approksimasjonsmetoder i kvantemekanikk. Dreieimpuls, spinn. Identiske partikler. Tidsavhengig perturbasjonsteori, den gyldne regel. Spredningsteori, Borntilnærmelsen, partialbølgemetoden. Diracnotasjon. Periodiske potensialer. Atomer og elektroner i magnetfelt.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger. Midtsemester-eksamen som teller 20% av slutt karakter.

Kursmaterieill: P.C. Hemmer: Kvantemekanikk, Tapir, 2000.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	2. juni	C	80
	Semesterprøve		C	20

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4210 ANV KVANTEMEKANIKK
Anvendt kvantemekanikk
Applied Quantum Mechanics

Faglærer: Professor Asle Sudbø

Uketimer: Vår: 3F+1Ø+8S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	10-11	R70	Ø	ma	11-12	R70
F	ti	8-10	R70				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: F

Mål: Emnet skal gi en videreføring og utfylling av emnene TFY4250 Atom- og molekylfysikk og TFY4205 Kvantemekanikk.

Forutsetning: Emnene TFY4250 Atom- og molekylfysikk og TFY4205 Kvantemekanikk, eller tilsvarende.

Innhold: Thomas-Fermi og Hartree-Fock metoder for mangefermionsystemer, med anvendelse på atomer og faste stoffer. Born-Oppenheimer- og WKB-tilnærmelsene. Halvklassisk strålingsteori, overgangssannsynligheter, dipoltilnærmelsen, symmetrier, fotoelektrisk effekt, spontan emisjon. Kvantisering av det elektromagnetiske felt, fotoner. Fullt kvantisert strålingsteori, Thomson-spredning, utvalgsregler. Addisjon av dreieimpulser. Diraclikninga, elektronets spinn og magnetiske moment.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger.

Kursmaterieill: P. C. Hemmer: Kvantemekanikk II, kompendium.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	15. mai	C	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4215 KJEM FYSIKK/KVANTEM
Kjemisk fysikk og kvantemekanikk
Chemical Physics and Quantum Mechanics

Faglærer: Førsteamanuensis Ingjald Øverbø

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	12-14	R8	Ø	to	10-12	R5
F	fr	9-11	R2				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Studenter ved Linje Fysikk og matematikk.

Mål: Emnet tar sikte på en innføring i kvantemekanikk med anvendelse i atomfysikk og kjemi.

Forutsetning: Emnene TFY4145 Mekanisk fysikk, TFY4150 Elektromagnetisme, TFY4160 Bølgfysikk og TMT4110 Kjemi.

Innhold: Innføring i kvantemekanikk, Schrödingerlikning. Harmonisk oscillator. Dreieimpuls. Hydrogenatomet. Spinn. Pauliprinsipp. Atomstruktur. Bindingsteori. Elementene. Faste stoffers kjemi. Organisk kjemi.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	1. juni	C	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4220 FASTE STOFFERS FYS
Faste stoffers fysikk
Solid State Physics

Faglærer: Professor Steinar Raaen
 Uketimer: Høst: 3F+4Ø+5S = 7,5 SP
 Tid:

F ma 12-13 R3 Ø ma 13-14 R3
 F fr 8-10 R6

3 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Mål: Emnet gir førsteinnføring i faststoff-fysikk, som er et grunnlagsfag for materialvitenskap og -teknologi.

Forutsetning: Basiskunnskaper i kjemi og fysikk.

Innhold: Gass til faststoff, væske til faststoff og faststoff til faststoff syntese, atomære krefter, krystallografi, symmetrier, uordnede materialer, fraktaler, resiproke gittere, Brillouin soner, diffraksjon av røntgen, elektroner og nøytroner, defekter, defekt-drevet atomær transport, vibrasjoner i krystalliske og ikke-krystalliske materialer, fononer, fraktoner, varmekapasitet av ikke-metalliske substanser, fri elektrongass, elektronisk varmekapasitet, elektroner i periodiske gittere, energi-bånd, intrinsiske og ekstrinsiske halvledere, dia-, para-, ferro- og ferri-magnetiske egenskaper.

Undervisningsform: Tavleforelesinger, regneøvinger og obligatoriske laboratorieøvinger.

Kursmaterieill: Stephen Elliott: The Physics and Chemistry of Solids, Wiley Chicester, 1998.

Vurderingsform:

Vurderingsdel	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
Skriftlig eksamen	10. desember	C	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4225 KJERNE/STRÅLINGSFYS
Kjerne- og strålingsfysikk
Nuclear and Radiation Physics

Faglærer: Professor Tore Lindmo
 Uketimer: Høst: 4F+3Ø+5S = 7,5 SP
 Tid:

F ti 14-17 R5 Ø to 11-12 R8
 F to 10-11 R8

2 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Mål: Emnet gir en innføring i atomkjerners oppbygging, egenskaper og reaksjoner og den tilhørende strålings egenskaper og vekselvirkningsmekanismer med materie. Strålingens praktiske bruk og betydning blir også vektlagt.

Forutsetning: Emne TFY4250 Atom- og molekylfysikk. Det er også en fordel med emne TFY4205 Kvantemekanikk.

Innhold: Emnet beskriver modeller for kjerners oppbygging og generelle egenskaper, kjerneprosesser og partikkelvekselvirkninger med vekt på alfa, beta og gamma stråling knyttet til sterk, svak og elektromagnetisk vekselvirkning. Videre behandles de forskjellige mekanismer for vekselvirkning mellom ioniserende stråling og materie, og grunnleggende strålingsdosimetri. Emnet inneholder anvendelser som deteksjon av stråling, kjernekraft, miljømessige strålingsbelastninger, risikobedømmelse og strålevern.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger, obligatoriske laboratorie-oppgaver, i tillegg midtsemester-prøve som teller 20%.

Kursmaterieill: J. Lilley: Nuclear Physics, John Wiley & Sons, 2001. Diverse utdelt kursmaterieill.

Vurderingsform:

Vurderingsdel	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
Skriftlig eksamen	20. desember	C	80
Semesterprøve		C	20

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4230 STATISTISK FYSIKK**Statistisk fysikk
Statistical Physics**

Faglærer: Professor Johan Skule Høye

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ti	10-12	R1	Ø	on	15-16	R9
F	to	12-14	R3				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: F

Mål: Emnet skal gi en innføring i statistisk fysikk for system i termisk likevekt.**Forutsetning:** Emnet TFY4165 Termisk fysikk eller tilsvarende kunnskaper.**Innhold:** Synnsynlighetsfordeling av mikrotilstander i termisk likevekt. Mikrokanonisk, kanonisk og stort kanonisk ensemble. Sammenhengen med termodynamikken. Ideell gass, vekselvirkende klassiske gasser. Enkle spinnsystem, magnetisme i isolatorer. En-dimensjonal Ising-modell i ytre felt. Gittervibrasjoner, fotoner og Planck's strålingslov. Rotasjon av molekyler. Kvantestatistikk, fermioner og bosoner ved høye og lave temperaturer.**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger. Flervalgs midtsemesterprøve som teller 20% av sluttkarakter.**Kursmaterieill:** P. C. Hemmer: Statistisk mekanikk, Tapir, 1990.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	9. desember	C	80
	Semesterprøve		C	20

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.***TFY4235 NUMERISK FYSIKK****Numerisk fysikk
Computational Physics**

Faglærer: Professor Alex Hansen

Uketimer: Vår: 3F+1Ø+8S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: F

Mål: Emnet er ment å utstyre studentene med en verktøykasse med numeriske metoder som er i bruk eller under utvikling i numerisk fysikk.**Forutsetning:** Basiskunnskaper i fysikk tilsvarende emne TFY4230 Statistisk fysikk.**Innhold:** Skalar, vektor og parallellmaskiner, lineær algebra, endelig differansemeter, stokastiske metoder, ordinære differensialligninger, partielle differensialligninger, optimalisering, lineær programmering, genetiske algoritmer, simulert størkning, Fouriermetoder, wavelet-analyse, Monte Carlo metoder, molekylærdynamikk, kvantemekanikk, cellulære automater.**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger.**Kursmaterieill:** Kompendium i numerisk fysikk; Press, Flannery, Teukolsky & Vetterling: Numerical Recipes.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	27. mai	A	100

*Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.***TFY4240 ELEKTROMAGN TEORI****Elektromagnetisk teori
Electromagnetic Theory**

Faglærer: Professor Hans Magne Pedersen

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ti	12-14	R3	Ø	on	14-15	R9
F	to	10-12	R4				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: F

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene videregående kjennskap til fenomener og beregningsmetoder i klassisk elektromagnetisme.**Forutsetning:** Basiskunnskaper i matematikk og fysikk.**Innhold:** Elektrostatikk, speilingsmetoden, multipolutviklinger, elektrisk felt i stoff. Magnetostatikk og magnetfelt i stoff. Elektromotorisk kraft, elektromagnetisk induksjon, Maxwells ligninger. Bevaringslover for ladning, energi,

impuls og dreieimpuls. Elektromagnetiske bølger. Transmisjonslinjeteori. Potential og felt, justeringstransformasjoner. Stråling fra dipoler og ladninger i bevegelser. Relativitetsteori.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger.

Kursmaterieell: Lærebok: D.J. Griffiths: Introduction to Electrodynamics, Prentice Hall.

Forelesningsnotat: H.M. Pedersen, Bølgeutbredelse i elektriske transmisjonslinjer.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	3. desember	C	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4245 FASTSTOFF-FYSIKK VK
Faststoff-fysikk, videregående kurs
Solid State Physics, Advanced Course

Faglærer: Professor Ola Hunderi

Uketimer: Vår: 3F+1Ø+8S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	12-13	S4	Ø	ma	13-14	S4
F	ti	12-14	S1				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: F

Mål: Fundamental forståelse av de fysiske egenskapene til faste stoffer relatert til eksperimenter.

Forutsetning: Bygger på emne TFY4220Faste stoffers fysikk.

Innhold: Bindingskrefter i krystaller, beregning av energibånd, fermiflater i metaller, plasmaeffekter, optiske effekter, supraleidningsevne, dielektriske og ferroelektriske egenskaper, magnetisk resonans, ikke-krystallinske materialer, defekter i krystaller, grenseflater og overflater.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger. Emnet inneholder en prosjektoppgave som må være godkjent før eksamen.

Kursmaterieell: Stephen Elliott: The Physics and Chemistry of Solids, Wiley, 1998, deler av boka som ikke blir undervist i SIF4052 Faste stoffers fysikk.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	29. mai	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4250 ATOM MOLEKYLFYSIKK
Atom- og molekylfysikk
Atomic and Molecular Physics

Faglærer: Professor Ola Hunderi

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ti	14-16	R8	Ø	on	11-12	R5
F	fr	10-12	S6				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Fysikk og matematikk.

Mål: Innføring i atomers og molekylers kvantefysikk.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emnet TFY4160 Bølgefysikk.

Innhold: Atomære prosesser og eksiterte atomer. Materiebølger: Elektron diffraksjon, usikkerhetsrelasjonen. Bruk av Schrödingerlikningen i løsning av kvantefysiske problemer. Partikkel i boks som modell for kvantehetrostrukturer, kvantetråder og kvanteprikker. Atomere med ett elektron. Atomere med mange elektroner. Dreieimpuls og spinn. Spinn-bane kopling og magnetisk vekselvirkning. Stern-Gerlach eksperimentet. Zeeman-effekten. Molekyler: Kovalent binding, ionebinding, van der Waals vekselvirkning, rotasjon og vibrasjon. Spredningsteori.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger. Emnet inneholder en prosjektoppgave som må være godkjent før eksamen.

Kursmaterieell: J. J. Brehm and W. J. Mullin: Introduction to the structure of matter, John Wiley, 1989.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	18. desember	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4255 MATERIALFYSIKK

Materialfysikk

Materials Physics

Faglærer: Professor Emil J. Samuelsen

Uketimer: Vår: 3F+4Ø+5S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Mål: Gi innsikt i sentrale metoder for å avdekke materials indre struktur og dynamiske forhold: Diffraksjon, avbilding, spektroskopi.

Forutsetning: Emne TFY4220 Faste stoffers fysikk eller tilsvarende.

Innhold: Elementær krystallografi. Kinematisk (og litt dynamisk) teori for elektron-, nøytron- og røntgen-diffraksjon. Ordna materiale i polykrystallinsk og ein-krystallinsk form. Krystallstrukturbestemmelse. Uordna materiale. Nano- og mikrostruktur. Småvinkel-spreiing. Overflater. Avbilding: Elektronmikroskopi, SEM, TEM; røntgenmikroskopi, tomografi og topografi. Sveipande overflate-mikroskopi, STM, AFM, SNOM. Spektroskopi: XAFS og EELS. Uelastisk røntgen og nøytron-spreiing. Inhomogenitetar, defektar, dislokasjonar; fleirkomponentmateriale. Fasediagram. Metodane vil bli illustrert med eksempel, både "klassisk" krystallinsk materiale som keramer, halvleiarmateriale, organiske strukturar, og "modulerte" strukturar, "kvasikrystallar", overflate-"rekonstruksjonar" og absorbatar; amorfe stoff, lågdimensjonale strukturar. Utfellingar. Faseovergangar.

Undervisningsform: Forelesingar, rekneøvingar og laboratorieøvingar. Midtsemesterprøve.

Kursmaterieil: Emil J. Samuelsen: "Materials Physics; structure, diffraction and imaging" NTNU 2003, ca. 230 pages.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	1. juni	C	80
	Semesterprøve		C	20

Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4260 CELLEBIOLOGI/BIOFYS

Cellebiologi og cellulær biofysikk

Cell Biology and Cellular Biophysics

Faglærer: Professor Catharina de Lange Davies

Uketimer: Vår: 4F+3Ø+5S = 7,5 SP

Tid:

F on 10-12 R9 Ø fr 11-12 R2
F to 12-14 R3

2 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Mål: Emnet skal gi studentene en generell innføring i cellebiologi, noe molekylær genetik og immunologi, og eksperimentelle metoder for studier av celler.

Forutsetning: Eksamen i emne TBT4100 Biokjemi GK eller tilsvarende forkunnskaper.

Innhold: Emnet kan deles i fire hovedtemaer med størst vekt på det første: Cellens struktur og funksjon som omfatter: cellemembranen og transport over cellemembranen, cellens organeller, kjernen, cytoskjelettet, intracellulær transport, cellesyklus og celledeling, cellesignalisering, celle-cellekontakt og ekstracellulær matrix. Molekylær genetik som omfatter pakking av DNA og kromosom struktur, regulering av gen ekspresjon. Immunologi som omfatter den cellulære basis for immunrespons, antistoff- og celle-mediert immunforsvar, struktur av antistoffer. Eksperimentelle metoder: celledyrking, ulike former for mikroskopering, fraksjonering.

Undervisningsform: Forelesninger og obligatoriske laboratorieøvinger/demonstrasjoner. Kollokvier. Midtsemestereksamen.

Kursmaterieil: B. Alberts, D. Bray, A. Johnson, J. Lewis, M. Raft, K. Roberts & P. Walter: Essential Cell Biology, 1997. Kompendier.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	28. mai	C	80
	Semesterprøve		C	20

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4265 BIOFYSISKE MIKROTEK
Biofysiske mikroteknikker
Biophysical Micromethods

Faglærer: Professor Bjørn Torger Stokke

Uketimer: Høst: 3F+3Ø+6S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: F

For studenter ved Studieretning Biofysikk og medisinsk teknologi (og studieretning for teknisk fysikk).

Mål: Emnet skal gi en innføring i prinsipper og metoder for undersøkelse av biologiske makromolekyler, celler og andre myke materialer, ved hjelp av ulike mikroskopiteknikker.

Forutsetning: Forkunnskaper tilsvarende TFY4310 Molekylær biofysikk.

Innhold: Mekanismer for molekylær eksitasjon og deeksitasjon. Fluorescens og fosforescens. Lys-biologisk prøve vekselvirkninger. Elementer av geometrisk, fysikalsk og fourieroptikk. Lysmikroskopi. Fluorescensmikroskopi. Konfokal og multifotonmikroskopi. CCD kamera. Væskestrømscytometri. Ladnings- og volumbestemmelse av celler og mikropartikler. Nærfelts scanningmikroskopi, scanning tunneling (STM) og atomic force mikroskopi (AFM). Kontakt- og ikke-kontakt målemetoder i AFM. Elektron-preparat vekselvirkninger. Elektronoptikk. Transmisjon (TEM, scanning (SEM) og scanningtransmisjons (STEM) elektronmikroskopi. Amplitude og fasekontrast, og elektrondiffraksjon. Prepareringsteknikker for mikroskopi.

Undervisningsform: Forelesninger og laboratorieøvinger.

Kursmaterieill: Eget kompendium.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	5. desember	C	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4270 KLASSISK FELTTEORI
Klassisk feltteori
Theory of Classical Fields

Faglærer: Professor Jan Myrheim

Uketimer: Vår: 3F+1Ø+8S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

Mål: Emnet gir en generell innføring i fundamentale begreper og prinsipper i klassisk (ikke-kvantisert) feltteori, samt anvendelser.

Forutsetning: Fysikk- og matematikk-kunnskaper tilsvarende tre første år av fysikk-studiet.

Innhold: Generell feltteori: Lagrange- og Hamilton-formulering, variasjonsprinsipp, feltligninger, symmetri og bevaringslover. Anvendelser: Skalarfelt. Elektromagnetisk felt. Generell relativitetsteori: Krumlinjekoordinater, geodetiske linjer, parallellforskyvning, krumningstensor. Bevegelsesligning. Feltligninger, svake felt, eksakte løsninger.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger.

Kursmaterieill: Kompendium.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	26. mai	C	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4275 KLASSISK TRANSP TEOR
Klassisk transportteori
Classical Transport Theory

Faglærer: Professor Kalbe Razi Naqvi

Uketimer: Vår: 3F+1Ø+8S = 7,5 SP

Tid:

F ti 10-11 R30

Ø ti 11-12 R30

F to 10-12 R30

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: F

Mål: Gi en innføring i de viktigste transportfenomener innen klassisk fysikk.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne TEP4105 Fluidmekanikk og TFY4165 Termisk fysikk.

Innhold: 1) Hydrodynamisk teori: Bevarelselikninger, transportkoeffisienter, Navier-Stokeslikningene, linearisering, hydrodynamiske egenmoder og fluktuasjoner, viskoelastisitet og mekanisk spektroskopi. 2) Stokastisk teori: Stokastiske variable, Markov prosesser, korrelasjonsfunksjoner, Wiener-Khinchin teoremet, Chapman-Kolmogorovlikningene, mesterlikninga, Fokker-Plancklikninga, diffusjon, Langevinlikninga, ekvivalens mellom stokastiske differensiallikninger og Fokker-Plancklikninga, fluktuasjons-dissipasjonsteoreme, polymerkjededynamikk og elektrisk støy. 3) Irreversibel termodynamikk: Entropi-produksjon, lineær respons, Onsagerrelasjonene. 4) Kinetisk teori: Faseromsbeskrivelse, Boltzmanns kinetiske likning, H-teoremet, linearisering, hydrodynamiske egenmoder, mikroskopiske uttrykk for transporteffisientene, testpartikler, Rayleighgass og Brownske partikler. Ekvivalens mellom kinetisk og stokastisk teori.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger. Multiple choice mid-term eksamen som vil telle 20% av slutt karakterer.

Kursmaterieill: Eget kompendium.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	15. mai	D	80
	Semesterprøve		D	20

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4280 SIGNALANALYSE

Signalanalyse

Signal Processing

Faglærer: Professor Helge Skullerud

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F	ti	14-16	R40	Ø	to	11-12	R40
F	to	9-11	R40				

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Mål: Emnet skal gi en innføring i metoder for behandling og analyse av målesignaler og tidsrekker.

Forutsetning: Grunnleggende kunnskaper i fysikk, matematikk og statistikk.

Innhold: Emnet diskuterer beskrivelse og analyse av stokastiske og tilfeldige signaler og målesignaler med støy. Signalene vil typisk representere fysiske størrelser som for eksempel posisjon og hastighet av mekaniske elementer, blodtrykk eller vindhastighet. Eksitasjon-responsanalyse av lineære systemer, metoder for å beskrive korrelasjon mellom signaler og frekvensfordeling av energi, også kalt spektralanalyse, blir gjennomgått. Effektspekter av både kontinuerlige signaler og tidsserier blir tatt opp. Det legges vekt på bruk av FFT (Fast Fourier Transform) og metoder for digital spektralanalyse. Også binære, tilfeldige prosesser diskuteres, og det gis en kort innføring i bruk av diskret bølgepakkeanalyse (discrete wavelet analysis). En laboratorieoppgave/prosjektoppgave inngår i emnet.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger og obligatoriske laboratorieøvinger.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	24. mai	C	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4285 SUBATOMÆR FYSIKK

Subatomær fysikk

Subatomic Physics

Faglærer: Professor Bo-Sture Skagerstam

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ti	12-14	F4	Ø	fr	14-15	F4
F	on	14-16	F4				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i subatomær fysikk, med hovedvekt på teori for atomkjerner og elementærpartikler og deres vekselvirkninger.

Forutsetning: Emnet forutsetter (eller kan tas samtidig med) TFY4205 Kvantemekanikk.

Innhold: Emnet behandler sentrale fenomener i subatomær fysikk, med hovedvekt på teori. En diskuterer atomkjerner og elementære partikler, krefter og prosesser, bindinger og desintegrasjoner og spredningsprosesser.

Undervisningsform: Forelesninger og obligatoriske øvinger.

Kursmaterieell: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	28. mai	D	100

TFY4290 PARTIKKELFYSIKK

Partikkelfysikk

Particle Physics

Faglærer: Professor Kjell Mork

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ti	10-12	R71	Ø	on	11-12	R71
F	on	9-11	R71				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: F

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i viktige fenomener og begreper i partikkelfysikken.

Forutsetning: Emnet forutsetter kunnskaper i kvantemekanikk, og emnet TFY4285 Subatomær fysikk som forkunnskap er en fordel.

Innhold: Det gis en innføring i sentrale begreper i partikkelfysikken, symmetrier, invarianser og bevaringslover. Svake vekselvirkninger behandles spesielt. Det gis også en innføring i transformasjonsteori og Lie-grupper med partikkelfysikkanvendelser, særlig $SO(n)$, $SU(n)$ og Poincaré-gruppen.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger.

Kursmaterieell: D. Griffiths: Introduction to Elementary Particles.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	4. desember	C	100

TFY4295 ATMOSFÆRENS FYSIKK

Atmosfærens fysikk

Atmospheric Physics

Faglærer: Professor Berit Johanne Kjeldstad

Uketimer: Vår: 3F+1Ø+8S = 7,5 SP

Tid:

F	on	12-14	R6	Ø	fr	10-11	R6
F	fr	9-10	R6				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: F

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i atmosfærens fysikk, med vekt på forhold som er viktige for transmisjon av sol- og varmestråling.

Forutsetning: Basiskunnskaper i fysikk og matematikk.

Innhold: Emnet tar for seg atmosfærens sammensetning og struktur, termodynamiske prosesser og atmosfærisk stabilitet. Deretter diskuteres transmisjon av sol- og varmestråling, spesielt avhengigheten av aerosoler, skyer og andre variable komponenter. En behandler videre problemer ved måling av spektral atmosfærisk stråling, polarisasjonseffekter, standarder, monokromatorer, detektorer, usikkerheter og generell karakterisering av spektrometre.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger. Forelesningene vil bli gitt på engelsk hvis nødvendig. Prosjektarbeid med lab.øvelser obligatorisk.

Kursmaterieell: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	19. mai	C	75
	Arbeider			25

TFY4300 ENERGI OG MILJØFYS
Energi- og miljøfysikk
Energy and Environmental Physics

Faglærer: Professor Berit Johanne Kjeldstad

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F on	14-16	R6	Ø on	16-17	R6
F fr	10-12	R3			

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: F

Mål: Med utgangspunkt i generell fysikk skal emnet gi en kort innføring i generell energi- og miljøproblematikk, med en særlig vektlegging av fornybare energikilder, samt konsekvenser av tradisjonell energibruk på miljøet.

Forutsetning: Generelle kunnskaper i fysikk.

Innhold: Jordas energibudsjett, drivhuseffekt, strålingspådrag, atmosfæriske forandringer på grunn av antropogen virksomhet. Metodikk for observasjon av atmosfæren, spesielt optiske metoder. Metoder og det fysiske grunnlaget for å utnytte fornybare energikilder som vind, havbølger, sol, geotermisk energi og biomasse; kostnader og miljøeffekter. De forskjellige kjernekratteknologiene og deres miljøkonsekvenser. Energiressurser med hovedvekt på fossile ressurser.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger. Forelesningene vil bli gitt på engelsk hvis nødvendig. Lab.øvelser inngår som obligatorisk del.

Kursmaterieill: Egbert Boeker and can Grondelle: Environmental Physics, Wiley 1999. Twidell and Weier: Renewable Energy Resources, E & F.N. Spon, 1986. Web-basert informasjon fra energiinstitusjoner og forskningsinstitutter.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	12. desember	C	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4305 IKKELINEÆR DYNAMIKK
Ikkelineær dynamikk
Nonlinear Dynamics

Faglærer: Professor Jan Myrheim

Uketimer: Høst: 3F+1Ø+8S = 7,5 SP

Tid:

F ma	8-9	R21	Ø ma	9-10	R21
F to	12-14	R21			

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

Mål: Emnet tar sikte på å presentere interessante fenomener som kan opptre i ikkelineære dynamiske systemer, med vekt på fysiske eksempler.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Ikkelineære dispersive bølgelikninger i hydrodynamikk og fysikk. Solitære bølger og solitoner. Solitonløsninger for Korteweg-de Vries-likninga. Ikke-lineære svingninger. Faseportrett. Poincareavbildninger, iterasjoner. Bifurkasjoner, periodedobling, skalering, universalitet. Deterministisk kaos. Fysiske eksempler.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger og dataøvinger.

Kursmaterieill: P.C. Hemmer: Ikke-lineær dynamikk (kompendium. Steven H. Strogatz: Nonlinear Dynamics and Chaos.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	16. desember	C	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4310 MOLEKYLÆR BIOFYSIKK**Molekylær biofysikk****Molecular Biophysics**

Faglærer: Professor Arnliot Elgsæter

Uketimer: Høst: 4F+3Ø+5S = 7,5 SP

Tid:

F ma 10-12 R41

F to 14-16 R41

3 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

Mål: Emnet tar sikte på å gi ei bred innføring i de molekylære prinsipper som ligger til grunn for biomolekylers og biomolekylsystemers fysiske egenskaper, og sentrale ekseperimentelle metoder for bestemmelse av slike egenskaper.

Forutsetning: Basiskunnskaper i fysikk, matematikk og kjemi.

Innhold: Kovalente bindinger. Orbitalteori. Inter- og intra-molekylære vekselvirkninger. Molekyldynamikk.

Hydrofobe bindinger. Vann-lipid systemer. Kjedemolekylers konformasjon og statistiske egenskaper.

Makromolekylreologi: Viskositet og viskoelastisitet. Makromolekylgeler. Translasjons- og rotasjonsdiffusjon.

Sentrifugeringsmetoder. Kjernespinnesonans. Elektronspinnresonans. Optisk absorpsjonsspektroskopi. Sirkulær

dikroisme. Optisk rotasjonsdispersjon. Røntgendiffraksjon, fiberdiagram. Elektrondiffraksjon. Elektronmikroskopi.

Lysspredning.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger og obligatoriske laboratorieøvinger.

Kursmateriell: Elgsæter, Mikkelsen & Næss: Molekylær biofysikk, kompendium.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	17. desember	C	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4315 STRÅLINGSBIOFYSIKK**Strålingsbiofysikk****Biophysics (Special)**

Faglærer: Professor II Einar Rofstad

Koordinator: Professor Tore Lindmo

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ma 12-14 R41

F ti 8-10 R41

F to 8-14 R41

F fr 8-10 R41

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i vekselvirkning mellom ioniserende stråling og biologisk materiale. Hovedvekt legges på mekanismer for generering og reparasjon av strålingsinduserte molekylære og cellulære effekter, samt bruk av ioniserende stråling i kreftterapi.

Forutsetning: Eksamen i emne TFY4225 Kjerne- og strålingsfysikk eller tilsvarende forkunnskaper. Ønskelig med kunnskaper i biokjemi tilsvarende emne TBT4100 Biokjemi GK.

Innhold: Emnet gir en innføring i sentrale temaer innen energideponering i biomateriale ved bestråling med ioniserende stråling, makro- og mikrodosimetri, reparasjons- og restitusjonsprosesser, "dose-respons"-relasjoner, direkte og indirekte effekter, oksygeneffekt og strålesensibiliserende og strålebeskyttende forbindelser.

Hovedprinsipper for bruk av ioniserende stråling i kreftbehandling vil også bli forelest, herunder "Tid-Dose-Fraksjonerings"-relasjoner.

Undervisningsform: Forelesninger ved NTNU og obligatorisk laboratoriekurs (ekskursjon) ved Det Norske Radiumhospital, Oslo.

Kursmateriell: E. J. Hall: Radiobiology for the Radiologist, 5. utgave, Lippincott Williams & Wilkins, 2000. Diverse utdelt kursmateriell.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	29. mai	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4320 MEDISINSK FYSIKK**Medisinsk fysikk
Medical Physics**

Faglærer: Professor Il Arne Skretting

Koordinator: Professor Tore Lindmo

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ma 12-14 R41

F ti 8-10 R41

F to 8-14 R41

F fr 8-10 R41

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

Mål: Emnet tar sikte på å gi kunnskap om fysiske prinsipper og metoder som anvendes i medisinsk diagnostikk og terapi, med særlig vekt på utstyr og prinsipper for bildedannelse.

Forutsetning: Emne TFY4225 Kjerne- og strålingsfysikk eller likeverdige kunnskaper.

Innhold: Apparat for nukleærmedisinsk bildediagnostikk, emisjons-tomografi (SPECT, PET). Apparat for røntgen-diagnostikk, digital radiografi, transmisjonsdatatomografi (CT). Anvendelser av ultralyd i medisinsk diagnostikk. Magnetresonans-tomografi (MRI). In vivo diagnostikk med synlig lys. Teoretisk beskrivelse av bildedannelse, støy i medisinske bilder, rekonstruksjonsalgoritmer for tomografi, medisinsk bildebehandling. Kvalitetsikring i medisinsk bildediagnostikk. Apparat for stråleterapi, detektorer for sanntids-verifikasjon av ekstern strålebehandling, behandling med radioaktive forbindelser. Elektrisk sikkerhet ved bruk av medisinsk teknisk utstyr.

Undervisningsform: Forelesninger og obligatoriske laboratorieøvinger/obligatorisk ekskursjon til Det Norske Radiumhospital i Oslo.

Kursmaterieill: S. Webb: The Physics of Medical Imaging, Adam Hilger, 1990. Kompendier.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	3. juni	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TFY4700 BIOFYSIKK FORDYPN**Biofysikk, fordypningsemne
Biophysics, Specialization**

Faglærer: Faglærere ved instituttet

Koordinator: Professor Kristian Fossheim

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

Mål: Emnet skal gi studenten øvelse i å gjennomføre et konkret prosjekt, fortrinnsvis ved Institutt for fysikk.

Forutsetning: Gjennomførte emner ved Linje for fysikk og matematikk, studieretning Biofysikk og medisinsk teknologi.

Innhold: Emnet som er en enhet består av prosjektarbeid som utgjør 15 stp, og tema på tilsammen 7,5 stp. Studenten gir en obligatorisk muntlig presentasjon i et felles prosjektseminar i forbindelse med innlevering av rapporten. Liste over tema er gitt nedenfor. Andre tema kan godkjennes. Anbefalte tema:

Avbildning ved magnetisk resonans - (3,75 stp)

Biofysiske mikroteknikker - (7,5 stp)

Energi- og miljøfysikk - (7,5 stp)

Fotobiofysikk - (3,75 stp)

Fysiologi - (3,75 stp)

Klinisk fysikk for stråleterapi - (3,75 stp)

Målesensorer og transdusere - (7,5 stp)

Polymerfysikk - (7,5 stp)

Lys, syn, farge - (7,5 stp)

Romteknologi -

Undervisningsform: Temaene gis som forelesninger, kollokvier, laboratorium eller som ledet selvstudium.

Prosjektarbeidet teller 66,7% i den endelige karakteren. Kontinuasjon i tema avholdes i januar.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

TFY4705 FYSIKK FORDYPN
Fysikk, fordypningsemne
Physics, Specialization

Faglærer:	Faglærere ved instituttet			
Koordinator:	Professor Kristian Fossheim			
Uketimer:	Høst: 36S = 22,5 SP			
Tid:	Etter avtale			
Eksamen:	Karakter:	Bokstavkarakter		Øvinger: O

Mål: Emnet skal gi studenten øvelse i å gjennomføre et konkret prosjekt, fortrinnsvis ved Institutt for fysikk.

Forutsetning: Gjennomførte emner ved Linje for fysikk og matematikk, studieretning Teknisk fysikk.

Innhold: Emnet som er en enhet består av et prosjektarbeid som utgjør 15 stp, og tema på tilsammen 7,5 stp. Liste over tema er gitt nedenfor. Andre tema kan godkjennes. Anbefalte tema:

Energi- og miljøfysikk - (7,5 stp)

Målesensorer og transdusere - (7,5 stp)

Biofysikk - (7,5 stp)

Fysikk, fagdidaktikk - (7,5 stp)

Funksjonelle materialer - (7,5 stp)

Ikkelineær dynamikk - (7,5 stp)

Kvanteteorien for faste stoffer - (7,5 stp)

Relativistisk kvantemekanikk - (7,5 stp)

Lys, syn, farge - (7,5 stp)

Anvendt elektronikk - (

Romteknologi - (

Undervisningsform: Temaene gis som forelesninger, kollokvier, laboratorium eller som ledet selvstudium.

Prosjektarbeidet teller 66,7% i den endelige karakteren.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

TFY4800 EKSP I TEAM TV PROSJ
Ekspert i team, tverrfaglig prosjekt
Experts in Team, Interdisciplinary Project

Faglærer:	Professor Kristian Fossheim			
Uketimer:	Vår: 5Ø+7S = 7,5 SP			
Tid:	Etter avtale			
Eksamen:	Karakter:	Bokstavkarakter		Øvinger: O

Tema: Tre-baserte komposittmaterialer.

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

TFY4805 EKSP I TEAM TV PROSJ
Ekspert i team, tverrfaglig prosjekt
Experts in Team, Interdisciplinary Project

Faglærer:	NN			
Uketimer:	Vår: 5Ø+7S = 7,5 SP			
Tid:	Etter avtale			
Eksamen:	Karakter:	Bokstavkarakter		Øvinger: O

Tema: Smart havbruk.

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

Vurderingsform: Vurderingsdeler Tidspunkt Hjelpemiddel Prosentandel
Arbeider 100

TFY4810 EKSP I TEAM TV PROSJ
Eksperter i team, tverrfaglig prosjekt
Experts in Team, Interdisciplinary Project

Faglærer: Professor Anne Borg

Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Tema: Snø og isforhold - Er vi prisgitt naturens lover ?

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

Vurderingsform: Vurderingsdeler Tidspunkt Hjelpemiddel Prosentandel
Arbeider 100

TFY4815 EKSP I TEAM TV PROSJ
Eksperter i team, tverrfaglig prosjekt
Experts in Team, Interdisciplinary Project

Faglærer: Professor Tore Lindmo

Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Tema: Hva kan vi gjøre med radioaktivt avfall ?

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

Vurderingsform: Vurderingsdeler Tidspunkt Hjelpemiddel Prosentandel
Arbeider 100

Institutt for kjemi

TKJ4100 ORGANISK KJEMI GK
Organisk kjemi, grunnkurs m/laboratorium
Basic Organic Chemistry and Laboratory

Faglærer: Professor Per Carlsen, Professor Anne Fiksdahl

Koordinator: Professor Per Carlsen

Uketimer: Høst: 6F+12Ø+6S = 15 SP

Tid:

F	ma	12-14	R7	Ø	fr	10-12	R7
F	ti	12-14	R2				
F	on	10-12	R7				

Lab i grupper ti 14-19

Lab i grupper on 14-19

Lab i grupper to 14-19

Lab i grupper fr 13-18

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Mål: Emnet TKJ4100 er fakultetets grunnkurs i organisk kjemi for master i teknologistudenter, men kan også følges av M.Sc.-studenter som et alternativ til MNKKJ 120, som undervises i vårsemesteret. Emnet består av en teoretisk forelesningsdel med øvinger, samt et laboratoriekurs og en litteraturoppgave. Laboratorieundervisningen gir en innføring i praktisk laboratoriearbeid. Det vil bli gitt en introduksjon i bruk av ressursene på et forskningsbibliotek, og hvordan trykte og elektroniske hjelpemidler kan brukes til å søke informasjon om kjemiske forbindelser og reaksjoner.

Forutsetning: Det forutsettes at studenten har kunnskaper tilsvarende TMT4115 Generell kjemi 1, TMT4120 Generell kjemi 2, og TMT4130 Uorganisk kjemi eller MNK KJ100 og MNK KJ130.

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

Undervisningsform: Det gis forelesninger og teoriøvinger. Øvingene er obligatoriske, og 7 av 12 øvinger skal avleveres og godkjennes før adgang til eksamen. I løpet av semesteret avholdes det også 3 skriftlig prøver av 1 times varighet. Prøvene er obligatoriske, og vil telle 30% av den samlede skriftlige karakteren. Den skriftlige karakteren utgjør i alt 80% av den samlede karakteren for emnet. Laboratorieundervisning er obligatorisk. Det gis karakter for laboratoriearbeidet og litteraturoppgave, som teller ialt 20% av den samlede karakteren for emnet. For å bestå emnet, skal både teoridelen og laboratordelen være bestått.

Kursmateriell: Francis A. Carey: Organic Chemistry, 5. ed., McGraw-Hill 2002. Per Carlsen: Laboratorieeksperimenter i organisk kjemi.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	11. desember	D	80
	Arbeider			20

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TKJ4105 KROMATOGRAFI

Kromatografi

Chromatography

Faglærer: Professor Anne Fiksdahl, Førsteamanuensis Rudolf Schmid

Koordinator: Professor Anne Fiksdahl

Uketimer: Vår: 3F+4Ø+5S = 7,5 SP

Tid:

F	ti	12-14	R3	Lab i grupper	ma 8-12
F	on	16-17	R3		

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

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

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

Grunnleggende teori anvendt på adsorpsjons- og fordelingskromatografi blir omtalt. Følgende teknikker behandles: Tynnsjikt-kromatografi (TLC), kolonnekromatografi (inkl. HPLC), gasskromatografi (GC), ionebytter-, eksklusjons-, og superkritisk fluid kromatografi (SFC). Koblete kromatografi-spektroskopi metoder (GC-MS o.a.), prøveopparbeidelse, (fast fase ekstraksjon, SPE) og metoder for chirale separasjoner blir også gjennomgått. Emnet er identisk med MNK KJ253 Kromatografi.

Undervisningsform: Forelesninger og laboratorieøvinger. I løpet av kurset avholdes det 4 skriftlige prøver/øvinger av 2 timers varighet. 3 av 4 prøver/øvinger og samtlige laboratorierapporter skal godkjennes for adgang til eksamen.

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	28. mai	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TKJ4110 ORGANISK KJEMI VK

Organisk kjemi, videregående kurs

Intermediate Organic Chemistry, Advanced Course

Faglærer: Førsteamanuensis Eva H. Mørkved

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

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

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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 TKJ4100 eller tilsvarende.

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

Undervisningsform: Forelesninger, øvingsundervisning og selvstendige øvinger.

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	15. mai	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TKJ4115 SPEKTR MET ORG KJEMI
Spektroskopiske metoder i organisk kjemi
Spectroscopic Methods in Organic Chemistry

Faglærer: Førsteamanuensis Helge Kjøsén

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

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

3 timer etter avtale

Eksamen:	Karakter:	Bokstavkarakter	Øvinger: O
----------	-----------	-----------------	------------

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.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	4. juni	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TKJ4120 KJERNEMAGN RESONANS
Kjernemagnetisk resonans i organisk kjemi
Nuclear Magnetic Resonance in Organic Chemistry

Faglærer: Professor Jostein Krane

Uketimer: Høst: 3F+1Ø+8S = 7,5 SP

Tid:

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

Eksamen:	Karakter:	Bokstavkarakter	Øvinger: F
----------	-----------	-----------------	------------

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

Forutsetning: Emne TKJ4115 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.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler Skriftlig eksamen	Tidspunkt 12. desember	Hjelpemiddel C	Prosentandel 100
------------------------	--------------------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TKJ4125 NATURSTOFFKJEMI GK
Naturstoffkjemi, grunnkurs
Natural Products Chemistry, Basic Course

Faglærer: Førsteamanuensis Helge Kjøsen

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F ma 8-10 233-K3
 F on 8-10 233-K3

2 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: F

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

Forutsetning: TKJ4100 Organisk kjemi GK og TKJ4110 Organisk kjemi VK.

Innhold: Emnet utdyper naturstoffenes kjemi og biokjemi ut over emne TKJ4100 Organisk kjemi GK. Følgende stoffklasser blir behandlet: Karbohydrater, shikimat-avledede forbindelser, polyketider, terpenener og steroider, aminosyrer og proteiner, alkaloider, nukleinsyrer, tetrapyrroler.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler Skriftlig eksamen	Tidspunkt 17. desember	Hjelpemiddel D	Prosentandel 100
------------------------	--------------------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TKJ4130 ORG SYNTESE LAB
Organisk syntese, laboratorium
Organic Synthesis, Laboratory

Faglærer: Professor Anne Fiksdahl, professor Jostein Krane

Koordinator: Professor Anne Fiksdahl

Uketimer: Vår: 12Ø = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

Forutsetning: Det forutsettes at emne TKJ4100 Organisk kjemi GK, TKJ4110 Organisk kjemi VK og TKJ4115 Spektroskopiske metoder i organisk kjemi, er gjennomført. Emnet er adgangsbegrenset. TKJ4130 er identisk med MNKKJ224.

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.

Kursmaterieill: L.M. Harwood, C. S. Moody, J.M. Percy: Experimental Organic Chemistry, Standard and Microscale, Blackwell, Oxford, 1998.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler Arbeider	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel 100
------------------------	-----------------------------	-----------	--------------	---------------------

TKJ4135 ORGANISK SYNTESE VK
Organisk syntese, videregående kurs
Organic Synthesis, Advanced Course

Faglærer: Førsteamanuensis Odd R. Gautun

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ma 10-12 233-K3 Ø to 8-9 233-K3
 F ti 8-10 233-K3

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: F

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

Forutsetning: Bygger på emnene TKJ4100 Organisk kjemi GK, TKJ4110 Organisk kjemi VK og TKJ4180 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. I løpet av semesteret avholdes det 2 skriftlige prøver av 1 times varighet. Prøvene er obligatoriske og vil telle 20% av den samlede skriftlige karakteren.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	14. mai	D	80
	Semesterprøve		D	20

Ved utsatt eksamen (kontinuasjons eksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TKJ4140 ANV ORG SPEKTR PROSJ
Anvendt organisk spektrometrisk analyse, prosjektarbeid
Applied Organic Spectrometric Analysis, Project Work

Faglærer: Førsteamanuensis Helge Kjøsén

Uketimer: Høst: 2Ø+10S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

Forutsetning: Bygger på emne TKJ4115 Spektroskopiske metoder i organisk kjemi og TKJ4105 Kromatografi. Emnet er adgangsbegrenset.

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

Undervisningsform: Laboratoriekurs.

Kursmaterieill: Veiledningshefte.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

TKJ4145 IND ORG KJEMI PROSJ
Industriell organisk kjemi, prosjektarbeid
Industrial Organic Chemistry, Research Projects

Faglærer: Professor Harald Rønneberg

Uketimer: Vår: 1F+11S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

Forutsetning: Emne i organisk og generell/uorganisk kjemi.

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

Undervisningsform: Prosjektoppgave og forelesning.

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

TKJ4160 FYSIKALSK KJEMI GK
Fysikalsk kjemi, grunnkurs m/laboratorium
Basic Physical Chemistry and Laboratory

Faglærer: Professor Signe Kjelstrup, førsteamanuensis Morten Helbæk, professor Per-Olof Åstrand

Koordinator: Professor Signe Kjelstrup

Uketimer: Vår: 6F+12Ø+6S = 15 SP

Tid:

F on	14-17	R7	Ø	ma 17-19	R7
F fr	10-13	R10	Ø	ti 17-19	R7
			Lab i grupper	ma 9-12	
			Lab i grupper	ti 8-11	
			Lab i grupper	on 8-11	
			Lab i grupper	to 15-18	

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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 TKP4120 Prosessteknikk.

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

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger og laboratoriearbeid. 50 % av øvingene kreves godkjent for adgang til eksamen. Laboratoriekurset teller 30 % av karakteren i emnet og må være bestått. Det blir arrangert en obligatorisk midtsemestereksamen som vil telle 25% av endelig karakter.

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	13. mai	C	45
	Arbeider			30
	Semesterprøve		C	25

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TKJ4165 KVANTEKJEMI GK
Kvantekjemi, grunnkurs
Quantum Chemistry, Basic Course

Faglærer: Professor Henrik Koch

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F ti	13-15	201-K1	Ø	to 14-15	201-K1
F fr	12-14	201-K1			

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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. Datamaskinøvinger for grunnleggende kvantemekaniske beregninger.

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

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	1. juni	A	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TKJ4175 KJEMOMETRI GK
Kjemometri, grunnkurs
Chemometrics, Basic Course

Faglærer: Professor Bjørn Alsberg

Uketimer: Vår: 2F+8Ø+2S = 7,5 SP

Tid:

F on 12-14 R2 Lab i grupper to 10-14 R90, R91, R92, R93

4 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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, og er svært relevant for dataanalyse innenfor bioinformatikk. 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.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	26. mai	D	70
	Arbeider			30

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TKJ4180 FYS ORGANISK KJEMI
Fysikalsk organisk kjemi
Physical Organic Chemistry

Faglærer: Førsteamanuensis Rudolf Schmid

Uketimer: Høst: 3F+1Ø+8S = 7,5 SP

Tid:

F ti 8-9 R81 Ø ti 9-10 R81
 F to 8-10 R81

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: F

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 TKJ4100 Organisk kjemi GK.

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

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	19. desember	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TKJ4185 KJ INSTR OG MÅLETEKN
Kjemisk instrumentering og måleteknikk
Chemical Instrumentation and Experimental Measurements

Faglærer: Amanuensis Terje Bruvoll

Uketimer: Høst: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP

Tid:

F ma 12-14 201-K1 Ø fr 8-10 201-K1
 F ti 10-11 201-K1

4 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

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.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	5. desember	A	70
	Arbeider			30

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TKJ4190 FYSIKALSK KJEM PROSJ
Fysikalsk kjemi, prosjektarbeid
Physical Chemistry, Project Work

Faglærer: Faglærere ved Institutt for kjemi

Koordinator: Amanuensis Terje Bruvoll

Uketimer: Vår: 12Ø = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

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.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

TKJ4195 KJEMOMETRI VK
Kjemometri, videregående kurs
Chemometrics, Advanced Course

Faglærer: Professor Bjørn Alsberg

Uketimer: Vår: 2F+8Ø+2S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

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

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende TKJ4175 Kjemometri GK og TKJ4185 Kjemisk instrumentering og måleteknikk.

Innhold: Emnet tar for seg avanserte metoder innen kjemometri og er delt inn i følgende hovedtemaer:

Forbehandling og støyfjerning av instrumentelle data (Fourier og wavelet filtrering, konvolusjon, dekonvolusjon, numerisk derivering), multikomponent metoder (Evolving factor analysis, faktorrotasjon. SIMPLISMA, HELP), veiledet læring (regelinduksjon, backpropagation, partial least squares (PLS) regresjon, genetisk programmering) og ikke-veiledet læring (Kohonen nettverk, fuzzy cluster analyse, genetisk cluster analyse)

Undervisningsform: Forelesinger og øvinger.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler Muntlig eksamen	Tidspunkt 2. juni	Hjelpemiddel D	Prosentandel 100
------------------------	------------------------------------	----------------------	-------------------	---------------------

TKJ4200 IRREV TERMODYNAMIKK
Irreversibel termodynamikk
Irreversible Thermodynamics

Faglærer: Professor Signe Kjelstrup
 Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP
 Tid:

F ti 8-10 201-K1 Ø to 8-10 201-K1

4 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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 (TKJ4160 Fysikalsk kjemi eller tilsvarende).

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

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

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler Arbeider	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel 100
------------------------	-----------------------------	-----------	--------------	---------------------

TKJ4205 BEREGNINGSKJEMI
Beregningskjemi
Computational Chemistry

Faglærer: Professor Per-Olof Åstrand
 Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP
 Tid:

F ma 8-10 R5 Ø ti 14-15 R4

F on 8-10 R4

3 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Mål: Emnet skal gi en introduksjon til forskjellige beregningsmetoder innen molekylær kvantemekanikk, molekylmekanikk og statistisk mekanikk.

Forutsetning: Basiskunnskaper i kvantemekanikk, statistisk mekanikk og informasjonsteknologi.

Innhold: Det gis en introduksjon til beregningsmetoder basert på molekylær kvantemekanikk, statistisk mekanikk og informatikk. Systemer som blir studert er elektroniske og magnetiske egenskaper til molekyler, molekylære klustre, proteiner og polymerer, væsker og oppløsninger, og molekylære materialer. Spesielt vil metoder og systemer relevante for legemiddelutvikling, katalyse og nanoteknologi bli diskutert. Individuelle prosjekter vil bli foreslått basert på studentenes egne interesser.

Undervisningsform: Forelesninger, øvinger og prosjektarbeid. Prosjektarbeidet teller 100% av sluttkarakteren i emnet. Skriftlig og muntlig presentasjon av prosjektarbeid. Muntlig presentasjon av øvinger.

Kursmaterieill: A. R. Leach: Molecular modelling: Principles and applications, 2nd ed, Prentice Hall, Harlow, 2001.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler Arbeider	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel 100
------------------------	-----------------------------	-----------	--------------	---------------------

TKJ4210 UORGANISK KJEMI VK
Uorganisk kjemi, videregående kurs
Inorganic Chemistry, Advanced Course

Faglærer:	NN			
Koordinator:	Professor David G. Nicholson			
Uketimer:	Høst: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP			
Tid:	Etter avtale			
Eksamen:	Karakter:	Bokstavkarakter		Øvinger: O

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 TMT4115 Generell kjemi 1 og TMT4130 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. Et prosjektarbeid inngår i emnet, og dette må være godkjent for å kunne gå opp til eksamen. (Emnet er identisk med MNKKJ 231)

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.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler Skriftlig eksamen	Tidspunkt 12.desember	Hjelpemiddel D	Prosentandel 100
------------------------	--------------------------------------	--------------------------	-------------------	---------------------

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TKJ4700 FYS KJEMI FORDYPN
Fysikalsk kjemi, fordypningsemne
Physical Chemistry, Specialization

Faglærer:	Faglærere ved instituttet			
Koordinator:	Amanuensis Terje Bruvoll			
Uketimer:	Høst: 36S = 22,5 SP			
Tid:	Etter avtale			
Eksamen:	Karakter:	Bokstavkarakter		Øvinger: O

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

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

Innhold: Fordypningsemnet består av prosjektarbeid tilsvarende 15 stp og et tema som utgjør 7,5 stp. Prosjektarbeidet tilbys ut fra aktuelle forskningsprosjekter innenfor beregningskjemi/kvantekjemi, kjemometri/instrumentering og termodynamikk. Tema velges i samråd med faglærer.

Følgende tema gis:

Termodynamikk (prof. Signe Kjelstrup)

Beregningskjemi (prof. Per-Olof Åstrand)

Kvantekjemi (professor Henrik Koch)

Kjemometri (professor Bjørn Alsberg)

Undervisningsform: Individuell eller gruppebasert gjennomføring av prosjektarbeidet under veiledning av faglærer. Undervisningen i temaet vil være basert på forelesninger, kollokvier og selvstudium. Prosjektrapport og presentasjon som teller 2/3 av karakteren i emnet. Eksamen i temaet teller 1/3 av karakteren i emnet. Kontinuasjon i temaet avholdes i januar.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler Arbeider Muntlig eksamen	Tidspunkt 15. desember	Hjelpemiddel D	Prosentandel 67 33
------------------------	--	---------------------------	-------------------	--------------------------

TKJ4710 SYNT ORG KJ FORDYPN
Syntetisk organisk kjemi, fordypningsemne
Synthetic Organic Chemistry, Specialization

Faglærer: Faglærere ved instituttet
 Koordinator: Førsteamanuensis Odd Reidar Gautun
 Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP
 Tid: Etter avtale
 Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

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

Innhold: Fordypningsemnet er vanligvis knyttet til sentrale forsknings- og utviklingsoppgaver ved instituttet og består av en individuell prosjektdel og et tema. Prosjektdelen på 15 stp bør fortrinnsvis være et forprosjekt for hovedoppgaven i 10. semester og vil hovedsaklig være laboratoriearbeid. Resultatene rapporteres. Temaet (7,5 stp) velges i samråd med faglærer i hensiktsmessig relasjon til forprosjektet og hovedoppgaven. Valgbare tema: Heterosyklisk kjemi (7,5 stp, Professor Jan Bakke)

Stereokjemi og syntese av kirale stoffer (7,5 stp, Professor Thorleif Anthonsen).

Undervisningsform: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i temaene kan være forelesninger, seminarer og selvstudium. Karakter i fordypningsemnet fastsettes på grunnlag av en skriftlig rapport for prosjektdelen 2/3 av total karakteren) og skriftlig evt. muntlig eksamen i temaet (1/3 av total karakteren). Kontinuasjon i temaet avholdes i januar.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

TKJ4720 AN ORG KJ FORDYPN
Analytisk organisk kjemi, fordypningsemne
Analytical Organic Chemistry, Specialization

Faglærer: Faglærere ved instituttet
 Koordinator: Førsteamanuensis Helge Kjøsén
 Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP
 Tid: Etter avtale
 Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

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

Innhold: Fordypningsemnet er vanligvis knyttet til sentrale forsknings- og utviklingsoppgaver ved instituttet og består av en individuell prosjektdel og et tema. Prosjektdelen på 15 stp bør fortrinnsvis være et forprosjekt for hovedoppgaven i 10. semester og vil hovedsaklig være laboratoriearbeid. Resultatene rapporteres. Temaet (7,5 stp) velges i samråd med faglærer hensiktsmessig i relasjon til forprosjektet og hovedoppgaven. Valgbare temaer:

Analyse av organiske komponenter i prosessvann fra treforedlingsindustrien (7,5 stp, Professor Anne Fiksdahl)

Analytiske separasjonsteknikker for komplekse blandinger (7,5 stp, Førsteamanuensis Rudolf Schmid)

Naturstoffkjemi (7,5 stp, Faglærer: Førsteamanuensis Helge Kjøsén)

Dr.ing.emnet Massespektrometri i organisk kjemi kan også velges som tema. Dersom emnet Massespektrometri i organisk kjemi blir trukket ut som eksamenstema, må det opprettes egen temakode og det blir avholdt særskilt eksamen på fordypningsemnets eksamensdag.

Undervisningsform: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i temaene kan være forelesninger, seminarer og selvstudium. Karakter i fordypningsemnet fastsettes på grunnlag av en skriftlig rapport for prosjektdelen (2/3 av total karakteren) og eksamen i tema (1/3 av total karakteren). Kontinuasjon i temaet avholdes i januar.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

TKJ4800 EKSP I TEAM TV PROSJ
Eksperter i team, tverrfaglig prosjekt
Experts in Team, Interdisciplinary Project

Faglærer: Professor Harald A. Øye, professor Trygve Foosnæs
 Koordinator: Professor Harald A. Øye
 Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 7,5 SP
 Tid:

Ø on 9-19 R21, R40, R61, R62

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Tema: En lett fremtid basert på aluminium og silisium

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

Institutt for kjemisk prosessteknologi

TKP4100 STRØMN VARMETRANS
Strømning og varmetransport
Fluid Flow and Heat Transfer

Faglærer: Førsteamanuensis Reidar Kristoffersen, Professor Hallvard Svendsen
 Koordinator: Professor Hallvard Svendsen
 Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP
 Tid: Etter avtale
 Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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.

Kursmaterieill: C. Geankoplis: Transport processes and unit operations, 3 ed., Prentice-Hall, 1993.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	21. mai	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TKP4105 SEPARASJONSTEKNIKK
Separasjonsteknikk
Separation Technology

Faglærer: Professor May-Britt Hägg, førsteamanuensis Tore Haug-Warberg, professor De Chen (laboratoriedelen)
 Koordinator: Professor May-Britt Hägg
 Uketimer: Høst: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP
 Tid:

F on 8-10	K5	Ø fr 12-14	K5
F fr 11-12	K5		

4 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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 laboratedel (4Ø). I teoridelen behandles grunnlaget for masseoverføringsprosessene med anvendelse på destillasjon, gassabsorpsjon, ekstraksjon, utluting, tørking, krystallasjon, adsorpsjon, membranseparasjon, sedimentasjon, filtrering, sentrifugering. Kort innføring i prosessregulering. I laboratedelen utføres oppgaver innen felt knyttet til teoridelen til dette emnet eller til det foregående emnet TKP4100 Strømning og transportprosesser.

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

Kursmaterieill: Geankoplis: Transport Processes and Unit Operations, 3rd Ed., Prentice-Hall, 1993.

Støtelitteratur: Jørgen Løvland m.fl.: Separasjonsteknikk (kompendium)

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	10. desember	D	75
	Arbeider			25

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TKP4110 KJEMISK REAKSJONSTEK

Kjemisk reaksjonsteknikk

Chemical Reaction Engineering

Faglærer: Professor Hallvard Svendsen, Professor Anders Holmen, Professor De Chen (laboratedelen)

Koordinator: Professor Anders Holmen

Uketimer: Høst: 4F+6Ø+2S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	12-14	R2	Ø	on	16-17	R8
F	to	12-14	R5				

5 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

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

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

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

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	20. desember	D	75
	Arbeider			25

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TKP4115 OVERFL KOLLOIDKJEMI

Overflate- og kolloidkjemi

Surface and Colloid Chemistry

Faglærer: Professor Preben C. Mørk

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	12-14	119-K4	Ø	ti	17-19	119-K4
F	fr	16-17	119-K4				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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, 7.utg., 2001.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	15. mai	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TKP4120 PROSESSTEKNIKK

Prosessteknikk

Process Engineering

Faglærer: Professor Sigurd Skogestad

Uketimer: Høst: 3F+4Ø+5S = 7,5 SP

Tid:

F ma	8-10	R9	Ø fr	8-10	R9
F ti	9-10	R10			

2 timer etter avtale

Eksamen:	Karakter:	Bokstavkarakter	Øvinger: O
----------	-----------	-----------------	------------

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, obligatoriske regneøvinger og prosjektarbeider som teller 20% av karakteren i faget, midtsemesterprøve som teller 20% av karakteren i faget.

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	15. desember	C	60
	Arbeider			20
	Semesterprøve		C	20

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TKP4125 TREFOREDNING GK

Treforedling, grunnkurs

Pulp and Paper, Basic Course

Faglærer: Førsteamanuensis Størker Moe

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

F ma	8-10	Ø to	10-11
F ti	10-12		

3 timer etter avtale

Eksamen:	Karakter:	Bokstavkarakter	Øvinger: O
----------	-----------	-----------------	------------

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

Forutsetning: Grunnleggende kunnskap i kjemi, fysikk og 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.

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	1. juni	C	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TKP4130 POLYMERKJEMI 1
Polymerkjemi 1
Polymer Chemistry 1

Faglærer: Professor Arvid Berge
 Uketimer: Vår: 3F+1Ø+8S = 7,5 SP
 Tid:

F	ti	11-13	119-K4	Ø	fr	11-12	119-K4
F	fr	10-11	119-K4				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: F

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, intermolekylære krefter, karakteriserings-metoder, fysiske egenskaper.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	2. juni	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TKP4135 KJ PROSESS DYN/OPT
Kjemiske prosessers dynamikk og optimalisering
Chemical Process Dynamics and Optimization

Faglærer: Professor Terje Hertzberg
 Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP
 Tid:

F	ti	15-17	K5	Ø	to	17-19	K5
F	fr	14-15	K5				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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, matrisalgebra og numeriske metoder.

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

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

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	13. mai	A	75
	Arbeider			25

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TKP4140 PROSESSREGULERING

Prosessregulering

Process Control

Faglærer: Professor Sigurd Skogestad

Uketimer: Vår: 3F+4Ø+5S = 7,5 SP

Tid:

F to	9-10	K5	Ø	ma 15-17	K5
F fr	12-14	K5			

2 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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 sluttkarakteren i emnet.

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	18. mai	C	80
	Arbeider			20

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TKP4145 REAKTORTEKNOLOGI

Reaktorteknologi

Reactor Technology

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

Koordinator: Professor Hugo A. Jakobsen

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F to	8-9	K5	Ø	ti 13-15	K5
F fr	8-10	K5			

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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 TKP4110 Kjemisk reaksjonsteknikk og elementært grunnlag i numeriske metoder. Emnet er lagt opp etter linjens obligatoriske forutgående fagkrets, men vil kunne følges av studenter fra andre linjer, eventuelt etter innføring ved selvstudium.

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

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

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	21. mai	D	75
	Arbeider			25

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TKP4150 PETROKJ/OLJERAFF Petrokemi og oljeraffinerer Petrochemistry and Oil Refining

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

Koordinator: Professor Edd A. Blekkan

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ma	8-10	K5	Ø to	11-13	K5
F to	10-11	K5			

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

Forutsetning: Grunnleggende kunnskaper i kjemi og matematikk, samt emne TKP4155 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 hydrogenbehandling og hydrocracking, katalytisk cracking, behandling av tunge fraksjoner, hydrogenbehandling, utslipp og miljøhensyn, nye energibærere. Eksempler på petrokjemiske basis-, mellom- og sluttprodukter. Naturgass og våtgass som petrokjemisk råstoff, syntesegassfremstilling, fremstilling og bruk av hydrogen, metanolsyntese, Fischer-Tropsch, ammoniakksyntese. Fremstilling av lette alkener ved steam-cracking, dehydrogenering og andre ruter, videreforedling av lette alkener.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger, seminarer hvor studentene presenterer stoff etter eget studiearbeid. Utvalgte skriftlige arbeider teller 20% av karakteren.

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	19. mai	D	80
	Arbeider			20

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TKP4155 REAKSJ KIN/KATALYSE Reaksjonskinetikk og katalyse Reaction Kinetics and Catalysis

Faglærer: Førsteamanuensis Magnus Rønning, Førsteamanuensis Egil Haanæs

Koordinator: Førsteamanuensis Magnus Rønning

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F ti	14-16	K5	Ø fr	14-15	K5
F to	10-12	K5			

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: F

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

Forutsetning: Emne TKP4110 Kjemisk reaksjonsteknikk eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Betydningen av katalyse som nøkkeltknologi i kjemisk og petrokjemisk industri, ved energiproduksjon og i miljøteknologi. Definisjon av katalyse, elementære reaksjoner, kjedereaksjoner og katalytiske sekvenser. Mikrokinetiske modeller. Framstilling og karakterisering av heterogene katalysatorer. Adsorpsjon, desorpsjon, overflateareal og porøsitet. Moderne teorier for overflater og overflateaksjoner. Partikkelintern og partikkelekstern masse og varmetransport, betydningen av diffusjon på reaksjonskinetikken, reaktorberegninger. Syre og basekatalyse i vann og ikke vandige miljøer. Flerfunksjonell katalyse. Overgangsmetallkomplekser som katalysatorer.

Ziegler-Natta og single site polymerisasjons-katalysatorer. Løsningsmiddeleffekter, faseoverføringskatalyse, Enzymkatalyse.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

Kursmaterieill: Kompendier og lærebøker som oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	4. desember	D	75
	Semesterprøve		D	25

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TKP4160 TRANSPORTPROSESSER

Transportprosesser

Transport Phenomena

Faglærer: Professor Hallvard Svendsen, professor Hugo Jakobsen

Koordinator: Professor Hallvard Svendsen

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ti 8-11 K5 Ø on 10-12 K5

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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 TKP4100 Strømning og varmetransport og TKP4105 Separasjonsteknologi.

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 obligatoriske øvinger som teller 20% av karakteren i faget.

Midtsemesterprøve som teller 20% av karakteren i faget. Øvingene er delvis basert på bruk av Matlab.

Kursmaterieill: R.B. Bird, W.E. Stewart, E.N. Lightfoot: Transport Phenomena, 2.ed. Wiley. Utleverte notater.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	17. desember	C	60
	Arbeider			20
	Semesterprøve		C	20

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TKP4165 PROSESSUTFORMING

Prosessutforming

Process Design

Faglærer: Professor Norvald Nesse

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F on 16-17 K5 Ø fr 10-12 K5
F to 13-15 K5

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

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

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

Beregning og løsningsstrategi for masse og energibalanser, bruk av flytskjemaprogrammer som HYSYS eller andre. Dynamisk modellering og simulering av prosesser. Valg og dimensjonering av prosessutstyr.

Konstruksjonsmaterialer, standarder og konstruksjonsnormer. - Prosjekteringsarbeidet: Faseinndeling og beslutningspunkter, dokumentasjon og rapportering. Sikkerhet og miljø, reduksjon av tap, livsløpsanalyser. Bruk av patenter og annen litteratur. Kontakt med myndighetene i prosjekteringsfasen. - Økonomisk evaluering, når og hvordan? Beregning av investering og driftsomkostninger. Rentabilitet og investeringsanalyser. - Eksempler på

prosesser som kan bli behandlet i øvingsopplegget: Syntesegass, ammoniakk, metanol, prosesser ved oljeraffinerer, framstilling av cellulose og tremasse, vinylklorid/PVC, polyolefiner, fiskemel.

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

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	25. mai	A	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TKP4170 PROSJ PROESSANLEGG

Prosjektering av prosessanlegg

Process Design, Project

Faglærer: Professor Norvald Nesse, Førsteamanuensis Egil Haanæs

Koordinator: Professor Norvald Nesse

Uketimer: Høst: 1Ø+11S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

Forutsetning: TKP4165 Prosessutforming eller tilsvarende. Generelle kjemitekniske kunnskaper svarende til 4. årskurs.

Innhold: Utforming av prosessen etter en innledende mulighetsstudie og eventuelt valg blant alternativer. Utarbeiding av prosessflytskjema, beregning av masse- og energibalanser, valg og dimensjonering av de viktigste apparaturenheter. Forhold ved oppstarting, nedkjøring og regulering. Vurdering av miljø og sikkerhetsmessige forhold. Overslag over prosjektets investeringsbehov og kapital- og driftsomkostninger. Investeringsanalyse.

Undervisningsform: Prosjektarbeid i grupper. Flere av instituttets vitenskapelige ansatte vil delta som veiledere. Presentasjon av prosjektet ved plakater ("posters").

Kursmaterieill: Avhengig av oppgaven.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

TKP4700 KAT/PETROKJ FORDYPN

Katalyse og petrokjemi, fordypningsemne

Catalysis and Petrochemistry, Specialization

Faglærer: Faglærere ved instituttet

Koordinator: Professor Anders Holmen

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

Forutsetning: TKP4155 Reaksjonskinetikk og katalyse eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Fordypningsemnet består av et laboratorie-/prosjektarbeid på 15 stp og et antall tema tilsvarende 7,5 stp.

Anbefalte valgbare tema:

Katalyse i energi og miljøsammenheng - (3,75 stp)

Heterogen katalyse VK - (3,75 stp)

Modellering av katalytiske reaksjoner - (3,75 stp)

Polyolefiner - (3,75 stp)

Industriell kolloidkemi - (3,75 stp)

Reaktormodellering - (3,75 stp)

Kjemisk prosessteknologi, spesielle tema - (3,75 stp)

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

Undervisningsform: Individuelt eller gruppebasert laboratorie-/prosjektarbeid med veiledning. Undervisning i temaene kan være forelesninger, kollokvier, seminarer, øvinger og/eller selvstudium. Prosjektarbeidet teller 66,7% i den endelige karakteren i fordypningsemnet. Skriftlig prosjektrapport evt. med muntlig presentasjon, øvinger og muntlig eksamen i tema.

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

TKP4710 POLYMERKJEMI FORDYPN
Polymerkjemi, fordypningsemne
Polymer Chemistry, Specialization

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

Koordinator: Professor Arvid Berge

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

Forutsetning: TKP4130 Polymerkjemi 1 eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Fordypningsemnet består av et laboratorie-/prosjektarbeid på 11,25 stp eller 15,0 stp etter valg og et antall tema tilsvarende 11,25 stp eller 7,5 stp. Anbefalte tema:

Kinetikk og termodynamikk - (3,75 stp)

Polyolefiner - 3,75 stp)

Industriell kolloidkjemi - (3,75 stp)

Kjemisk prosess teknologi, spesielle tema - (3,75 stp)

Heterogen katalyse VK - (3,75 stp)

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

Undervisningsform: Individuelt eller gruppebasert laboratorie-/prosjektarbeid med veiledning. Undervisning i temaene kan være forelesninger, kollokvier, seminarer, øvinger og/eller selvstudium. Prosjektarbeidet teller 50% ved 11,25 stp og 66,7% ved 15 stp i den endelige karakteren i fordypningsemnet.

Kursmaterieill: Oppgis ved kursstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

TKP4720 PROS SYSTEM FORDYPN
Prosess-systemteknikk, fordypningsemne
Process Systems Engineering, Specialization

Faglærer: Faglærere ved instituttet

Koordinator: Professor Terje Hertzberg

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

Forutsetning: Grunnleggende kunnskaper i kjemiteknikk.

Innhold: Fordypningsemnet består av et laboratorie-/prosjektarbeid på 11,25 stp eller 15stp og et antall tema tilsvarende 11,25 stp eller 7,5 stp. Anbefalte tema er:

Prosessregulering, videregående kurs - (3,75 stp)

Prosess-simulering, videregående kurs - (3,75 stp)

Kjemisk prosess teknologi, spesielle tema - (3,75 stp)

Termodynamikk VK - (3,75 stp)

Modellprediktiv regulering (MPC) og optimalisering - (3,75 stp) (Institutt for teknisk kybernetikk)

Termisk kraft/varme - produksjon - (3,75 stp) (Institutt for termisk energi og vannkraft)

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

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

Prosjektarbeidet teller 50% ved 11,25 stp og 66,7% ved 15 stp i den endelige karakteren i fordypningsemnet.

Kursmaterieill: Oppgis ved kursstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			67
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33

TKP4730 REAKTORTEKN FORDYPN
Reaktortechnologi, fordypningsemne
Reactor Technology, Specialization

Faglærer: Faglærere ved instituttet

Koordinator: Professor Hallvard F. Svendsen

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

Forutsetning: Grunnleggende kunnskaper i kjemiteknikk.

Innhold: Fordypningsemnet består av et laboratorie-/prosjektarbeid på 11,25 stp eller 15stp og et antall tema tilsvarende 7,5 stp eller 11,25 stp. Fordypningsemnet skal primært være innenfor et av følgende fagområder: Utvikling og bruk av tradisjonelle reaktormodeller for simulering, optimalisering og design av ulike reaktortyper. Utvikling og bruk av fluid-dynamiske (CFD) modeller for detaljerte analyser av strømningsfenomener i kjemiske reaktorer. Analyse av interaksjon mellom strømningsrelaterte variable, termodynamikk, kinetikk og masse- og varmeoverføring. Utvikling av måleteknikker og eksperimentstudier av strømning i flerfase reagerende systemer.

Anbefalte tema er:

Katalyse i energi- og miljøsammenheng - (3,75 stp)

Modellering av katalytiske reaksjoner - (3,75 stp)

Kinetikk og termodynamikk - (3,75 stp)

Polyolefiner - (3,75 stp)

Reaktormodellering - (3,75 stp)

Gassrensing - (3,75 stp)

Membranseparasjon og adsorpsjon - (3,75 stp)

Kjemisk prosesseteknologi, spesialtema - (3,75 stp)

Termodynamikk VK - (3,75 stp)

Heterogen katalyse VK - (3,75 stp)

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

Undervisningsform: Individuelt eller gruppebasert laboratorie-/prosjektarbeid med veiledning. Undervisning i temaene kan være forelesninger, kollokvier, seminarer, øvinger og/eller selvstudium. Prosjektarbeidet teller 50% ved 11,25 stp og 66,7% ved 15 stp i den endelige karakteren i fordypningsemnet.

Kursmaterieill: Oppgis ved kursstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

TKP4740 SEP/MILJØTEK FORDYPN
Separasjons- og miljøteknikk, fordypningsemne
Separations Technology, Specialization

Faglærer: Faglærere ved instituttet

Koordinator: Professor Norvald Nesse

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

Forutsetning: Grunnleggende kunnskaper i kjemiteknikk.

Innhold: Fordypningsemnet består av et laboratorie-/prosjektarbeid på 11,25 stp eller 15,0 stp og et antall tema tilsvarende 11,25 stp eller 7,5 stp. Det er en forutsetning at prosjektet og de valgte temaene til sammen utgjør en

faglig enhet. Anbefalte tema er:

- Gassrensing - (3,75 stp)
- Membranseparasjon og adsorpsjon - (3,75 stp)
- Krystallisasjon - (3,75 stp)
- Kjemisk prosesssteknologi, spesialtema - (3,75 stp)
- Katalyse i energi og miljøsammenheng - (3,75 stp)
- Industriell kolloidkjemi - (3,75 stp)
- Prosess-simulering, videregående kurs - (3,75 stp)
- Termodynamikk VK - (3,75 stp)
- Avløpsrensing og slambehandling - (3,75 stp)
- Livløpsvurderinger av produkter - (3,75 stp)
- Energi i industrien - (3,75 stp)
- Industriell varmeteknikk - (3,75 stp)
- Avvannings- og tørketeknologi - (3,75 stp)

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

Undervisningsform: Individuelt eller gruppebasert laboratorie-/prosjektarbeid med veiledning. Undervisning i temaene kan være forelesninger, kollokvier, seminarer, øvinger og/eller selvstudium. Prosjektarbeidet teller 50% ved 11,25 stp og 66,7% ved 15 stp i den endelige karakteren i fordypningsemnet

Kursmaterieill: Oppgis ved kursstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

TKP4750 TREFOREDNING FORDYPN

Treforedling, fordypningsemne

Pulp and Paper Technology, Specialization

Faglærer: Faglærere ved instituttet

Koordinator: Førsteamanuensis Størker T. Moe

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

Forutsetning: TKP4125 Treforedling, grunnkurs.

Innhold: Fordypningsemnet består av et laboratorie-/prosjektarbeid på 11,25 stp og et antall tema tilsvarende 11,25 stp. Det er en forutsetning at prosjektet og de valgte tema til sammen utgjør en faglig enhet. Det må velges to av følgende tema:

Papirmasse: Grunnlag, egenskaper og framstilling - (3,75 stp)

Papir: Grunnlag egenskaper og framstilling - (3,75 stp)

Papir og papirmasseteknologi - (3,75 stp)

Kjemisk prosesssteknologi, spesialtema - (3,75 stp)

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

Undervisningsform: Individuelt eller gruppebasert laboratorie-/prosjektarbeid med veiledning. Undervisning i temaene kan være forelesninger, kollokvier, seminarer, øvinger og/eller selvstudium. Prosjektarbeidet teller 50% i den endelige karakteren i fordypningsemnet.

Kursmaterieill: Oppgis ved kursstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	50
	Arbeider			50

TKP4800 EKSP I TEAM TV PROSJ

Ekspert i team, tverrfaglig prosjekt

Experts in Team, Interdisciplinary Project

Faglærer: Professor Edd Blekkan

Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Tema: Naturgass til Trøndelag-energi og kjemisk.

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

TKP4805 EKSP I TEAM TV PROSJ
Ekspert i team, tverrfaglig prosjekt
Experts in Team, Interdisciplinary Project

Faglærer: Professor Kristian Lien

Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Tema: Forbruk, avfall, gjenvinning, kretsløp.

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

Institutt for materialteknologi

TMT4100 KJEMI
Kjemi
General Chemistry

Faglærer: Professor Martin Ystenes

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

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

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

For studenter ved Geofag og petroleumsteknologi og Bygg og miljøteknikk

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

Forutsetning: Ingen. Forkurs i kjemi anbefales for den som ikke har 2Kj eller tilsvarende.

Innhold: Gasslover, aktivitetsbegrepet, heterogene likevekter, pH-styrte likevekter, fellingsreaksjoner, komplekser. Termokjemi: Entalpi, entropi, Gibbs fri energi, kriterier for spontanitet. Elektrokjemi: Galvaniske celler, Nernst ligning, konsentrasjonceller, korrosjon og korrosjonsbeskyttelse, batterier, elektrolyse. Bindingslære: Kovalente bindinger, ionebindinger, metallbindinger. Væsker og faste stoff, krefter mellom molekyler. Stål; faser, morfologi, struktur, egenskaper. Organisk kjemi, polymeres struktur og egenskaper. Eksempler på anvendelse av kjemien i teknologisk sammenheng og miljøproblemstillinger.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger. 50% av øvingene kreves godkjent for adgang til eksamen. Noen forelesninger vil bli gitt av faglærere fra de linjene emnet gis for.

Kursmaterieill: Kompendium, utgitt ved Bygg- og miljøteknikk. Liste over anbefalte lærebøker vil bli oppgitt. Se <http://sik3003.ystenes.com>

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriflig eksamen	18. desember	C	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4105 KJEMI**Kjemi****General Chemistry**

Faglærer: Professor Martin Ystenes

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

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

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

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

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

Forutsetning: Ingen. Forkurs i kjemi anbefales for den som ikke har 2Kj eller tilsvarende.

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. 50% av øvingene kreves godkjent for adgang til eksamen. Noen forelesninger vil bli gitt av faglærere ved Maskinteknikk. Det vil bli frivillige deleksamener i løpet av semesteret, i tillegg til slutteksamen.

Kursmaterieill: Liste over anbefalte lærebøker vil bli oppgitt ved kurssets begynnelse. Se <http://sik3005.ystenes.com>

Vurderingsform:

Vurderingsdel	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
Skriftlig eksamen	28. mai	C	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4110 KJEMI**Kjemi****General Chemistry**

Faglærer: Førsteamanuensis Dagfinn Bratland

Uketimer: Vår: 4F+6Ø+2S = 7,5 SP

Tid:

F on	8-10	R8	Ø i grupper	fr 13-15	R52, R53, R54, R55, R56
F fr	15-17	R8	Lab i grupper	ma 15-19	
			Lab i grupper	ti 14-18	
			Lab i grupper	on 14-18	

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

For studenter ved Fysikk og matematikk.

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

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Kort repetisjon av grunnleggende kjemiske begreper. Støkiometri, gasslovene, kjemiske likevekter, ionelikevekter i vannløsning. Syre-base og redoks-likevekter. Grunnleggende kjemisk termodynamikk, energi, entropi, entalpi, fri energi. Beregninger av likevekter fra termodynamiske data. Kjemisk kinetikk, reaksjoners hastighet og mekanisme. Elektrokjemi: Elektrolyse, galvaniske celler, batterier og brenselceller, korrosjon av metaller. Kjemisk bindingsteori. Grunnleggende organisk kjemi og polymerkjemi. Laboratorieøvingene gir fordypning i følgende tema: Kjemiske prinsipper: Støkiometri, kjemisk likevekt, syrer og baser, reduksjon og oksidasjon, kinetikk. Kvantitative metoder: Titrering, instrumentelle metoder: pH-elektrode, redoks-elektrode.

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

Kursmaterieill: Steven S. Zumdahl: Chemistry, 4. ed., Houghton Mifflin, 2002. Aylward & Findlay: SI Chemical Data 5. ed., Wiley, 2002. Laboratoriekurs i kjemi, Institutt for uorganisk kjemi. K.S. Førland: Sikkerhet og førstehjelp i laboratoriet, 8 utg., Tapir, 1995.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	28. mai	C	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4115 GENERELL KJEMI 1
Generell kjemi 1
General Chemistry 1

Faglærer: Professor Terje Østvold, professor Harald A. Øye

Koordinator: Professor Terje Østvold

Uketimer: Høst: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP

Tid:

F	ti	12-15	R7	Ø i grupper	ma 8-10	R63, R54, R52, R56
				Lab i grupper	ma 15-19	
				Lab i grupper	on 10-14	

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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, atomteori, generell bindingslære. Laboratorieundervisningen starter med et to ukers innledningskurs som behandler en del sentrale begreper innen kjemien, samt sikkerhet i laboratoriet. For øvrig er sentrale temaer: Gasser og molvektbestemmelse, kalorimetri, kjemisk likevekt med massevirkningsloven, syrer og baser, termodynamikk, atomets oppbygning samt bindingslære.

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

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

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

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

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

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

Utlevert trykt materiale og øvrige lærebøker oppgis ved kursets begynnelse.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	16. desember	A	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4120 GENERELL KJEMI 2
Generell kjemi 2
General Chemistry 2

Faglærer: Professor Trygve Foosnæs, professor Harald A. Øye

Koordinator: Professor Terje Østvold

Uketimer: Vår: 2F+10Ø = 7,5 SP

Tid:

F	to	14-16	R7	Ø i grupper	ma 10-12	R53, R54, R55, R56
				Lab i grupper	ti 13-19	
				Lab i grupper	on 13-19	

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

Forutsetning: Eksamen i emne TMT4115 Generell kjemi 1 eller tilsvarende.

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

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

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	15. mai	C	75
	Arbeider			25

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4130 UORGANISK KJEMI

Uorganisk kjemi

Inorganic Chemistry

Faglærer: Professor Tor Grande, professor Mari-Ann Einarsrud

Koordinator: Professor Tor Grande

Uketimer: Vår: 4F+6Ø+2S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	8-10	R7	Ø i grupper	to	10-12	R63, R52, R53, R54
F	on	8-10	R7				
				Lab	ti	13-19	
				Lab	on	13-19	

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

Forutsetning: Eksamen i emne TMT4115 Generell kjemi eller tilsvarende.

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

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

Kursmaterieill: D.F.Shriver and P.W. Atkins, Inorganic chemistry, Oxford University press, 3rd ed.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	24. mai	C	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4140 ANV TERMODYNAMIKK

Anvendt termodynamikk

Applied Thermodynamics

Faglærer: Professor Terje Østvold, førsteamanuensis Tore Haug-Warberg.

Koordinator: Professor Terje Østvold

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

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

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emnet TKJ4160 Fysikalsk kjemi.

Innhold: Tilstandsligninger og termodynamiske størrelser fra tilstandsligninger. Stabilitet, aktivitet, fugasitet. Beregning av fase likevekter (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. Utvalgte regneøvinger i MATLAB. Kanoniske tilstandsvariable. Emnet gis i fellesskap av Institutt for kjemi og Institutt for kjemisk prosesseteknologi.

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

Kursmaterieill: T. Østvold: Applied Thermodynamics I, Tapir 2001. J. Løvland: Applied Thermodynamics II, Tapir 2001. Utfyllende tekst til Applied Thermodynamics I: Introduction to the Thermodynamics of Materials, 3. ed., Av David R. Gaskell, Taylor & Francis, 1995. Utfyllende tekst til Applied Thermodynamics II: Elliot, J.R., Lira, C.T., "Introductory Chemical Engineering Thermodynamics", Prentice Hall, 1999, ISBN 0-13-011386-7.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	4. juni	A	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4145 KERAMISK MATR VIT **Keramisk material vitenskap** **Ceramic Engineering**

Faglærer: Førsteamanuensis Kjell Wiik, professor Mari-Ann Einarsrud

Koordinator: Professor Mari-Ann Einarsrud

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F ti	14-16	145-K2	Ø ma	17-18	145-K2
F on	15-17	145-K2			

1 time etter avtale

Eksamen:	Karakter:	Bokstavkarakter	Øvinger: O
----------	-----------	-----------------	------------

Mål: Emnet gir en innføring i moderne keramisk teknologi.

Forutsetning: Ingen.

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

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

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	17. desember	D	75
	Arbeider			25

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4150 ILDFASTE MATERIALER **Ildfaste materialer** **Refractories**

Faglærer: Førsteamanuensis Kjell Wiik

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

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

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Mål: Danne et grunnlag for valg av ildfaste foringsmaterialer til anvendelse i industriovner 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 skilles mellom tradisjonelle forelesnings- og øvingstimer. Et prosjektarbeid inngår i emnet og teller 20 % av endelig karakter.

Kursmaterieill: A. Seltveit: Ildfaste Materialer, Tapir, 1991. Utdelt trykt materiale.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	15. mai	C	80
	Arbeider			20

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4155 HETEROGENE LIKEVEKT
Heterogene likevekter og fasediagram
Heterogeneous Equilibria and Phase Diagrams

Faglærer: Professor Tor Grande

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	8-10	R50	Ø	fr	10-11	R50
F	ti	10-12	R51				

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: F

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene en innføring i kjemisk termodynamikk og anvendelse av fasediagram på prosess og materialproblem i temperaturområder 500-2500 C idet en rekke teknisk viktige prosesser foregår i dette temperaturområdet. Emnet inkluderer også hvordan en beregner fasediagram ved hjelp av termodynamiske modeller.

Forutsetning: Grunnkurs i fysikalsk kjemi/termodynamikk.

Innhold: Faseloven og dens anvendelse på likevekter flytende/fast og gass/fast. Fasediagramslære, fasediagram for 1-, 2-, 3- og flerkomponentsystem med eksempler fra teknisk viktige oksid-, nitrid- og silikat-system. Prinsipper for oppbygging av termodynamiske modeller for kondenserte faser og bruk av termodynamiske program for beregning av fasediagram og heterogene likevekter.

Undervisningsform: Øvingene er delvis integrert i forelesningene, men det vil bli avholdt i alt 12 øvinger i løpet av høstsemesteret, dels som gruppearbeid. Frivillige deleksamener vil bli avholdt i semesteret.

Kursmaterieill: Jan L. Holm: Heterogene likevekter og fasediagram, Kompendieforlaget, Tapir 2000. Kompendium.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	5. desember	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4160 HØYTEMP KJEMI PROSJ
Høytemperatur kjemi, prosjektarbeid
High Temperature Chemistry, Project Work

Faglærer: Førsteamanuensis Dagfinn Bratland

Uketimer: Vår: 2F+4Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F	to	15-17	145-K2	Ø	ma	12-14	145-K2
---	----	-------	--------	---	----	-------	--------

2 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Temperaturmåling og temperaturregulering. Ildfaste materialer i laboratoriet. Laboratorieovner.

Vakuumenteknikk, arbeid i inert atmosfære. Syntese av uorganiske materialer. Keramiske arbeidsteknikker. Termisk analyse, måling av faselikevekter. Røntgendiffraksjon. Elektronmikroskopi og lysmikroskopi, mikroanalyse. FTIR-spektroskopi.

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

Kursmateriell: Kompendiesamling.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	28. mai	C	50
	Arbeider			50

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4170 MATERIALTEKNOLOGI 1

Materialteknologi 1

Materials Technology 1

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

Koordinator: Professor Hans Jørgen Roven

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

F on	10-12	R4	Ø ma	8-10	R3
F to	8-10	R4	Ø ti	12-14	R4

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

Mål: Emnet tar sikte på å gi innsyn i hva materialteknologi omfatter av kunnskapsområder, faglige utfordringer og muligheter, samt gjennomgang av eksempler som viser hvordan denne kunnskapen kommer samfunnet og næringslivet til gode. Det skal gis en forståelse for hvordan materialenes produksjon og egenskaper er knyttet opp mot kjemiske egenskaper, atomær oppbygning og struktur, samt hvordan strukturen påvirkes gjennom mekanisk og termisk behandling. Emnet danner grunnlaget for videre påbygning gjennom emnet TMT4175 Materialteknologi 2.

Forutsetning: Ingen.

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

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

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	16. desember	C	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4175 MATERIALTEKNOLOGI 2

Materialteknologi 2

Materials Technology 2

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

Koordinator: Professor Øystein Grong

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F to	8-10	B-041	Ø on	8-10	OPAUD
F fr	12-14	R10			

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

Mål: Emnet er en videreføring av emne TMT4170 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 TMT4170 Materialteknologi 1.

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

Undervisningsform: Forelesninger, prosjektoppgave, regne- og laboratorieøvinger.

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	13. mai	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4180 MATERIALFREMSTILLING

Materialfremstilling Materials Production

Faglærer: NN

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid: Undervises ikke 2003/04

Eksamen: Karakter:	Bokstavkarakter	Øvinger: O
--------------------	-----------------	------------

Mål: Emnet skal gi innføring i moderne metoder for fremstilling av materialer.

Forutsetning: Materialteknologi I og Materialteknologi II

Innhold: Faget omhandler fremstillingsmetoder for både konstruksjonsmaterialer og funksjonelle materialer. Fremstillingmetoder slik som støping, sintring, polymerisering, enkrystallvirkning og prosesser for fremstilling av tynne filmer og belegg vil bli beskrevet. Både metalliske, keramiske og polymere materialer og kombinasjoner av disse i kompositt- og komponentmaterialer vil bli behandlet.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen		D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4185 MATERIALTEKNOLOGI

Materialteknologi Materials Science and Engineering

Faglærer: Professor Reidar Tunold

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F	ti	10-12	R10	Ø	ma	17-18	R3
F	on	10-12	R10				

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter:	Bokstavkarakter	Øvinger: O
--------------------	-----------------	------------

For studenter ved Kjemi.

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i materialers bruksegenskaper og hvordan disse henger sammen med de fundamentale fysisk/kjemiske egenskapene til materialene.

Forutsetning: Grunnleggende kjemiemner.

Innhold: Bindinger og struktur av faste stoff. Defekter og dislokasjoner. Diffusjon. Mekaniske egenskaper, elastisk og plastisk deformasjon, styrke, bruddmekanikk. Faselikevekter, fasediagram. Metaller, jern/karbon fasediagrammet, struktur, faseomvandlinger, egenskaper, varmebehandling. Karbonstål, korrosjons- og varmebestandige stål, lettmetaller. Keramer og glass, struktur, sammensetning og egenskaper. Polymere, polymerisering, egenskaper, kjemisk og termisk stabilitet. Viskoelastisk oppførsel. Komposittmaterialer. Korrosjon og korrosjonsbeskyttelse, elektrokjemisk grunnlag, korrosjonsformer. Materialers elektriske egenskaper. Materialvalg.

Undervisningsform: Forelesninger og obligatoriske regneøvinger.

Kursmateriell: William D. Callister Jr.: Materials Science and Engineering, An Introduction, 6. ed., John Wiley & Sons Inc, 2002.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler Skriftlig eksamen	Tidspunkt 16. desember	Hjelpemiddel D	Prosentandel 100
------------------------	--------------------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4190 ANV MATERIALTEKN
Anvendt materialteknologi
Applied Materials Technology

Faglærer: Førsteamanuensis Håvard Karoliussen

Uketimer: Vår: 3F+6Ø+3S = 7,5 SP

Tid:

F to	10-13	GEAUD	Ø	ma 10-12	GEAUD
			Ø	ti 8-12	

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Mål: Faget skal gi studentene innsikt i fremstilling og bruk av materialer, både konstruksjonsmaterialer og funksjonelle materialer. For konstruksjonsmaterialer skal studentene kunne bestemme indre og ytre krefter på konstruksjoner utsatt for belastning. I tillegg må studentene og kunne beskrive hvordan faste materialer oppfører seg når de utsettes for belastninger. For funksjonelle materialer legges det hovedvekt på materialer i solceller og brenselceller (studentene skal skjønne virkemåten). Faget skal motivere til videre studier i materialteknologi og gi grunnlag for valg av studieretning senere.

Forutsetning: TMT4170 Materialteknologi I

Innhold: Mekanikk, begrepene kraft, kraftpar og kraftmoment, kriterier for likevekt. Oppførsel av faste materialer ved belastning: elastisitet, plastisitet, bruddmekanikk.

Praktiske eksempler på materialbruk, faktorer som påvirker materialers egenskaper som f.eks. styrke og formbarhet.

Funksjonelle materialer. Materialer knyttet til nye alternative energikilder: solceller, brenselceller, hydridmaterialer. Energiøkonomi og miljøaspekter knyttet til fremstilling og resirkulering. Ved fremstilling sees det spesielt på aluminium og ferrosilisium industrien.

Forming av materialer: støping, valsing, liming.

Det inngår en obligatorisk laboppgave der studentene skal lage et transportmiddel (en brensel-drevet lekebil) drevet av en brenselcelle som går på hydrogen. For å få dette til, må en vurdere en rekke materialteknologiske problemstillinger. Komponenttilvirking: Støping, valsing, maskinering og liming.

Det gis et HMS kurs i verkstedarbeid i starten av semesteret. Dette kurset må være gjennomført og bestått før labarbeidet kan starte.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger og lab.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler Skriftlig eksamen	Tidspunkt 24. mai	Hjelpemiddel D	Prosentandel 100
------------------------	--------------------------------------	----------------------	-------------------	---------------------

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4200 VARME-MASSEOVERFØR
Varme- og masseoverføring, grunnkurs
Heat and Mass Transfer, Introductory Course

Faglærer: NN

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F ti	8-10	B-143	Ø	on 9-10	B-143
F fr	10-12	B-143			

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

halvuendelige 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.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	3. desember	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4205 KJEMISK TERMODYN
Kjemisk termodynamikk
Chemical Thermodynamics

Faglærer: Professor Leiv Kolbeinsen

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F to	10-12	OPAUD	Ø ti	16-18	OPAUD
F fr	12-13	OPAUD			

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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. Innføring i bruk av termodynamiske beregningsprogrammer.

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

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	19. desember	C	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4210 MATERIAL/PROSESSMOD
Material- og prosessmodellering
Material and Process Modelling

Faglærer: Professor Knut Marthinsen

Uketimer: Vår: 2F+3Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ti	8-10	B-041	Ø to	13-16
------	------	-------	------	-------

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

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

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

Temaene vil bli behandlet ved hjelp av relevante eksempler knyttet til modellering og simulering av prosesser og reaksjoner i metallurgi og materialvitenskap.

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

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

TMT4215 STØPING

Støping Casting

Faglærer: Professor Lars Arnberg

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	12-14	OPAUD	Ø	fr	8-10	OPAUD
F	to	12-13	OPAUD				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Kimdanning og kornforfining, vekst morfologi 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, kontinuerlige støpeprosesser.

Undervisningsform: Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger.

Kursmaterieill: Støttelitteratur, kompendier.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	25. mai	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4220 MATR MEK EGENSKAP 1

Materialenes mekaniske egenskaper 1 Mechanical Properties of Engineering Materials 1

Faglærer: Professor Erik Nes, Fakultetsstipendiat Nils Petter Vedvik

Koordinator: Professor Erik Nes

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	8-10	B-143	Ø	on	12-13	B-143
F	ti	12-14	B-143				

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

Forutsetning: Emnene TMT4170 Materialteknologi 1 og TMT4175 Materialteknologi 2, eventuelt emnene TMM4100 Materialteknikk 1 eller TMM4140 Materialteknikk 2.

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

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler Skriftlig eksamen	Tidspunkt 8. desember	Hjelpemiddel D	Prosentandel 100
------------------------	--------------------------------------	--------------------------	-------------------	---------------------

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4225 MATRMEK EGENSKAP 2
Materialenes mekaniske egenskaper 2
Mechanical Properties of Engineering Materials 2

Faglærer: Professor Erik Nes
 Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP
 Tid:

F ma	12-14	B-143	Ø ti	8-9	B-143
F to	12-14	B-143			

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

Forutsetning: TMT4220 Materialenes mekaniske egenskaper 1.

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

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler Skriftlig eksamen	Tidspunkt 26. mai	Hjelpemiddel D	Prosentandel 100
------------------------	--------------------------------------	----------------------	-------------------	---------------------

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4230 METALLURGITEKNIKK
Metallurgiteknikk
Metallurgical Engineering

Faglærer: Professor Jon Arne Bakken
 Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP
 Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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 TMT4200 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 metalls lave Prandtl-tall. Turbulent transport. Reynold's analogier. Kjemisk reaksjonskinetikk på fasegrenser. Kanalstrømning: Innløpsforhold og fullt utviklede forhold. Partikler, dråper og bobler: Terminal bevegelse, varme- og masse-overføring. Pakkede senger: Ergun's formel for trykktap, varme- og masseoverføring. Fluidisering. Teknisk strålingslære: Emisjon, absorpsjon, refleksjon. Adiabatisk flater. Varmestråling i flere-flate-systemer, synsfelt-faktorer.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger og laboratorieoppgaver.

Kursmaterieill: Kompendium utgitt ved instituttet.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler Skriftlig eksamen	Tidspunkt 4. juni	Hjelpemiddel D	Prosentandel 100
------------------------	--------------------------------------	----------------------	-------------------	---------------------

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4235 RAFFINERING/RESIRK
Raffineringsmetallurgi og resirkulering
Refining and Recycling of Metals

Faglærer: Professor Thorvald Abel Engh

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F to 13-15 B-451 Ø on 8-10 B-451
 F fr 11-12 B-451

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

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 og magnesium omtales spesielt. Det gis en oversikt over skillemetoder for resirkulerte råstoffer. Det holdes en ekskursjon til en industribedrift.

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

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

Vurderingsform:

Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
Skriftlig eksamen	27. mai	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4240 MET MIKROSTR/EGENSK
Metallenes mikrostruktur og egenskaper
Microstructure and Properties of Metals

Faglærer: Professor Jan Ketil Solberg

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

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

3 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

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

Forutsetning: Bygger på emne TMT4175 Materialteknologi 2.

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

Undervisningsform: Forelesninger, obligatoriske regne- og laboratorieøvinger.

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

Vurderingsform:

Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
Skriftlig eksamen	21. mai	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4245 FUNK MATERIALER
Funksjonelle materialer
Functional Materials

Faglærer: Professor Mari-Ann Einarsrud, professor Tor Grande

Koordinator: Professor Mari-Ann Einarsrud

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F to 8-10 B-143

Ø ma 18-19 B-143

F fr 10-12 B-143

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

Mål: Emnet skal gi studentene en innføring i funksjonelle materialer og knytt de fysiske og kjemiske egenskaper til materialenes struktur. Det vil bli gitt en oversikt over teknologiske anvendelser basert på elektroniske, magnetiske, optiske, dielektriske, ioneledende og katalytiske egenskaper eller en kombinasjon av disse.

Forutsetning: Videregående uorganisk kjemi/fast stoff fysikk eller liknende.

Innhold: Faste stoffers krystallstruktur, sammenhengen mellom krystallstruktur og funksjonelle egenskaper. Materialsyntese og prosessering av funksjonelle materialer. Anvendelse av halvledere i elektronikk, optikk og fotovoltaiske celler. Ioneledende materialer i batteri, sensorer og Brenselceller. Materialer for energiteknologi. Anvendelse av magnetiske, dielektriske, elektroniske og optiske materialer. Ferro- og piezoelektriske materialer.

Undervisningsform: Øvinger er integrert i forelesningene. Et prosjektarbeid som teller 25% av endelig karakter inngår i emnet.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	3. juni	D	75
	Arbeider			25

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4250 ELEKTROKJEMI GK

Elektrokjemi, grunnkurs

Electrochemistry, Basic Course

Faglærer: Professor Geir Martin Haarberg

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F on 10-12 R4

Ø to 18-19 R4

F fr 15-17 R4

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

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

Forutsetning: Grunnleggende kjemikunnskaper.

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

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

Kursmaterieill: Kompendium.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	14. mai	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4255 KORROSJON

Korrosjon og korrosjonsbeskyttelse

Corrosion and Corrosion Protection

Faglærer: Professor Kemal Nisancioglu, Professor Il Unni Steinsmo

Koordinator: Professor Kemal Nisancioglu

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	15-17	B-041	Ø	ti	17-18	B-041
F	to	8-10	B-041				

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

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

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

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

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

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	18. desember	A	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4260 FASETRANS I METALLER

Fasetransformasjoner i metaller

Phase Transformations in Metals

Faglærer: NN

Uketimer: Vår: 3F+3Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	8-9	B-143	Ø	ma	9-10	B-143
F	fr	12-14	B-143	Ø	ti	18-19	B-143

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

For studenter i 3. årskurs

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 TMT4170 Materialteknologi I og TMT4175 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, rekrystallisasjon og komvekst, 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.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	18. mai	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4265 MATR TEKN - FORM LETTM
Materialteknologi - Forming lettmetaller
Materials Technology - Forming Light Metals

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

Koordinator: Professor Hans Jørgen Roven

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ma 10-12 B-451 Ø fr 10-11 B-451
 F to 10-12 B-451

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

Forutsetning: Emne TMT4220 Materialenes mekaniske egenskaper 1 og/eller emnene TPK4105 Bearbeidingssteknikk, TKT4130 Kontinuumsmekanikk, TKT4135 Materialmekanikk.

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

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

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

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	5. juni	A	80
	Arbeider			20

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4270 RAFFINERINGSMET VK
Raffineringsmetallurgi og resirkulering, videregående kurs
Refining and Recycling of Metals, Advanced Course

Faglærer: Professor Thorvald A. Engh

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ti 10-12 B-451 Ø to 17-19 B-451
 F fr 15-16 B-451

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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 TMT4235 Raffineringsmetallurgi og resirkulering.

Innhold: Følgende områder behandles: Sammenheng mellom løste elementer, inneslutninger og mekaniske egenskaper. Det gis en oversikt over raffineringsproblemer for primærmetall Fe, Al, Mg, Si, FeSi og resirkulert Fe, Al og Mg. Det behandles termodynamikk for løste elementer i flytende metaller, slaggkjemi. 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.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	24. mai	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4275 TERMODYN/FASEDIAGR
Termodynamikk og fasediagram
Thermodynamics and Phasediagrams

Faglærer: Professor Leiv Kolbeinsen

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid:

F ti 12-14 R6

Ø ma 8-10 R6

F on 8-10 R9

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

For studenter ved Materialteknologi.

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

Forutsetning: TMT4105 Kjemi.

Innhold: Relasjoner mellom begrepene arbeid og varme samt tilstandsstørrelsene energi og entalpi, entalpi-balanser for tekniske prosesser. Entalpi og Gibbs energi, kriterium for spontanitet/likevekt og relasjoner mellom tilstandsstørrelser. Termokjemiske data, referansetilstander, trykk og temperaturavhengighet, stabilitetsdiagram for enkomponentsystemer. Gassblandinger, likevektsreaksjoner i gassfasen og reaksjoner med rene kondenserte faser. Gibbs fasetlov 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 krystallasjonsforløp. Eksempler på ternære fasediagram blir også inkludert.

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

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriflig eksamen	15. desember	C	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4280 EKSTR METALLURGI
Ekstraktiv metallurgi
Extractive Metallurgy

Faglærer: Professor Leiv Kolbeinsen

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

Mål: Kjemiske og teknologiske forhold ved framstilling av metaller fra deres malmer bygger på viktige prinsipper som behandles i dette kurset.

Forutsetning: Basiskunnskaper, kjemi, metallurgi og varme-/masseoverføring.

Innhold: Malmer, reduksjonsmaterialer og andre råmaterialer ved metallframstilling. Agglomerering og røsting. Reduksjonsprosessens termodynamikk og kinetikk. Material- og energibalanser. Slaggsystemer, ildfaste materialer og tenære fasediagrammer. Prosesser for framstilling av jern og stål, bly, sink, magnesium og reaktive metaller som f.eks. titan benyttes som eksempler på de hovedprinsipper som benyttes for metallproduksjon. Tekniske og økonomiske vurderinger inngår. Laboratoriearbeidet vil hovedsaklig være knyttet til jernframstilling.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger og laboratorieoppgaver.

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	2. juni	C	100

TMT4285 HYDROGEN SOL/BRENSEL
Hydrogen som energibærer, sol- og brenselceller
Hydrogen as Energy Carrier, Solar Cells and Fuel Cells

Faglærer: Professor Georg Hagen
 Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP
 Tid:

F ma	8-10	GEAUD	Ø to	8-9	GEAUD
F fr	12-14	GEAUD			

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

Forutsetning: Grunnleggende kunnskaper i termodynamikk og generell kjemi.

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

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

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	18. mai	A	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4290 MATR OVERFL KJEMI
Material- og overflatekjemi
Materials and Surface Chemistry

Faglærer: Førsteamanuensis Håvard Karoliussen
 Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7,5 SP
 Tid:

F ma	12-14	R9	Ø on	10-12	R10
F fr	8-10	KJEL3			

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

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

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

Undervisningsform: Forelesninger, øvinger og lab. To obligatoriske laboppgaver inngår i kurset. 2/3 av øvingene kreves godkjent for adgang til eksamen.

Kursmaterieill: Kompendier.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	26. mai	C	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4295 ELEKTROLYSEPROSESSER**Elektrolyseprosesser
Electrolytic Processes**

Faglærer: Professor Geir Martin Haarberg

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F	ma	12-14	R4	Ø	fr	15-17	R6
F	to	14-15	R4				

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: F

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 TMT4250 Elektrokjemi GK eller omtrent tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Emnet omfatter det teoretiske grunnlag for elektrolyseprosesser, prinsipper for celleutførelse, materialvalg, energi- og varmembalanser og utførelse av tekniske elektrolyseprosesser. I tillegg behandles plettering og elektriske strømkilder (batterier og brenselceller). De viktigste elektrolyseprosesser i vandig løsning (Zn, Ni, Cu, Cl₂ etc.) blir beskrevet. Det gis en innføring i det fysikalsk-kjemiske grunnlag for elektrolyse i saltsmelter, og de viktigste prosesser (Al, Mg,) blir beskrevet. På grunn av aluminiumindustriens dominerende stilling blir aluminiumelektrolyse inngående behandlet. Det vil bli arrangert en ekskursjon.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

Kursmaterieill: Kompendium.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	9. desember	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4300 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 = 7,5 SP

Tid:

F	ma	11-12	B-041	Ø	to	12-14	B-049
F	fr	8-10	B-041				

1 time etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

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

Forutsetning: Deler av emnet bygger på emne TFY4175 Materialfysikk og karakterisering.

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

Undervisningsform: Forelesninger. Obligatoriske laboratorieøvinger og regneoppgaver. Undervisningen veksler mellom uker med bare F og uker med bare Ø. I ukene med forelesning foreleses det også i øvingstimene.

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	13. desember	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4305 ELEKTR RED SMELTING
Elektrisk reduksjonssmelting
Electrometallurgy

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

Koordinator: Professor Jon Arne Bakken

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ma 12-14 B-451 Ø ti 12-13 B-451
 F to 8-10 B-451

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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.

Kursmaterieill: Compendium.

Vurderingsform:

Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
Muntlig eksamen	1. juni	D	100

TMT4310 ELEKTROKAT OG ENERGI
Elektrokatalyse og energiteknologi
Electrocatalysis and Energy Technology

Faglærer: Professor Reidar Tunold

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7,5 SP

Tid:

F ma 15-17 R10 Ø fr 14-15 R10
 F ti 14-16 R10

3 timer etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

Forutsetning: Emne TMT4250 Elektrokjemi, GK eller tilsvarende kunnskaper.

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

Undervisningsform: Forelesninger. 50% obligatoriske regneøvinger.

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

Forelesningsnotater (kompendier) og kopier.

Vurderingsform:

Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
Skriftlig eksamen	19. mai	D	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4315 ELEKTROKJEMITEKNIKK
Elektrokjemiteknikk
Electrochemical Engineering

Faglærer: Professor Kemal Nisancioglu

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

F ti 13-14 119-K4 Ø fr 12-14 119-K4
 F to 12-14 119-K4

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: F

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 TMT4250 Elektrokjemi GK eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Elektrolyteteori: 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 innen elektrolyse, korrosjon og elektrokjemisk energiomvandling og innføring i matematisk modellering og relevante numeriske metoder.

Undervisningsform: Forelesninger, frivillige regneøvinger.

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	5. juni	A	100

Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4700 PROS MET FORDYPN
Prosessmetallurgi, fordypningsemne
Process Metallurgy, Specialization

Faglærer: Professor Leiv Kolbeinsen

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

Mål: Gjennomføring av oppgaver knyttet til spesifiserte prosessmetallurgiske problemstillinger.

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

Innhold: Hver enkelt student skal i dette fordypningsemnet utføre og rapportere et prosjektarbeid (15 stp) komplettert med 7,5 stp støtte- eller fordypningsemner. Normalt vil prosjektarbeidet være individuelle eksperimentelle oppgaver knyttet til spesifiserte prosessmetallurgiske problemstillinger som velges fra en liste som utarbeides av faglærere ved Institutt for materialteknologi og elektrokjemi. Arbeidet vil innledes med et omfattende litteraturstudium i forbindelse med gjennomføring av kurs i litteratursøk og rapportering. Litteraturstudiet rapporteres separat og inngår i et seminar i samarbeid med HUT (Finland) og KTH (Sverige). Seminaret arrangeres i månedsskiftet november/desember. Fullstendig rapport av det utførte arbeidet kreves innlevert for bedømmelse innen utgangen av november.

Aktuelle tema i fordypningsemnene ved instituttet, fremgår av liste bak instituttets emnebeskrivelser.

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

Prosjektarbeidet, inkludert eventuell muntlig presentasjon, teller 2/3 av endelig karakter. Kontinuasjon i tema avholdes i januar.

Kursmaterieill: Lærebøker, kompendier utgitt ved Institutt for materialteknologi og tidsskriftartikler som oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

TMT4710 KORROSJON FORDYPN
Korrosjon og overflateteknologi, fordypningsemne
Corrosion and Surfacetchnology, Specialization

Faglærer: Professor Geir Martin Haarberg

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter

Øvinger: O

Mål: Gjennomføring av oppgaver knyttet til spesifiserte elektrokjemiske problemstillinger.

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

Innhold: Hver enkelt student skal i dette fordypningsemnet utføre og rapportere et prosjektarbeid (15 stp) komplettert med 7,5 stp emnemoduler. Normalt vil prosjektarbeidet være individuelle eksperimentelle oppgaver knyttet til spesifiserte elektrokjemiske problemstillinger som velges fra en liste som utarbeides av faglærere ved Institutt for materialteknologi og elektrokjemi. Arbeidet innledes med et omfattende litteraturstudium. Fullstendig rapport av det utførte arbeidet kreves innlevert for bedømmelse innen 24. november.

Aktuelle tema i fordypningsemnene ved instituttet, fremgår av liste bak instituttets emnebeskrivelser.

Undervisningsform: Temaet undervises som forelesninger, kollokvier, miniseminarer eller ledet selvstudium etter avtale. Prosjektarbeidet, inkludert muntlig presentasjon, teller 2/3 av endelig karakter. I temaet er eksamen muntlig og teller 1/3 av endelig karakter. Kontinuasjon i tema avholdes i januar.

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

TMT4720 KER MAT FUNK FORDYPN

Keramisk materialvitenskap og funksjonelle materialer, fordypningsemne Ceramic Engineering and Functional Materials Specialization

Faglærer: Førsteamanuensis Kjell Wiik

Uketimer: Høst: 2F+26Ø+8S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

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

Innhold: Fordypningsemnet er satt sammen av et prosjektarbeid med belastning 15 stp samt tema tilsvarende belastning 7,5 stp. Prosjektarbeidet vil vanligvis være knyttet til pågående forskningsarbeider ved instituttet. Det legges vekt på at studentene skal lære å arbeide systematisk innenfor det aktuelle tema samt lære å skaffe seg detaljkunnskaper gjennom litteraturstudier og praktisk arbeid. Temaene som inngår i fordypningsemnet er:

Framstilling av keramiske materialer -(3,75 stp)

Keramiske materialers egenskaper -(3,75 stp)

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

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

Undervisningsform: Temaene vil organiseres som en kombinasjon av kollokvier, forelesninger og ledet selvstudium. Selve prosjektarbeidet vil veiledes av en faglærer ved instituttet. Prosjektarbeidet sammen med en muntlig presentasjon teller 2/3 av endelig karakter. Det arrangeres skriftlig eksamen i temaene. Hver student skal maksimalt prøves i ett tema og resultatet teller 1/3 av endelig karakter. Kontinuasjon i tema avholdes i januar.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Skriftlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

Ved utsatt eksamen (kontinuasjonseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

TMT4730 PROSMET ELEKT FORDYP

Prosessmetallurgi og elektrolyse, fordypningsemne Process Metallurgy and Electrolysis, Specialization

Faglærer: Faglærere ved instituttet

Koordinator: Professor Trygve Foosnæs

Uketimer: Høst: 2F+26Ø+8S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

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

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

Innhold: Fordypningsemnet er satt sammen av et prosjektarbeid med belastning 15 stp samt tema tilsvarende en belastning på 7,5 stp. Prosjektarbeidet vil normalt være av eksperimentell art, men kan også være av ren teoretisk/beregningsmessig karakter. Prosjektarbeidene vil normalt være knyttet til pågående forskningsarbeider ved instituttet. Det legges vekt på at studentene skal lære å arbeide systematisk innenfor et aktuelt tema, samt lære å skaffe seg detaljkunnskaper gjennom litteraturstudier og praktisk arbeid.

Innenfor Lettmetall elektrolyse velges emnemoduler fortrinnsvis blant emnene nedenfor:

Saltsmelters termodynamikk - (3,75 stp)

Elektrolyse av lettmetaller - (3,75 stp)

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

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

Undervisningsform: Undervisningen i temaene vil organiseres som en kombinasjon av kollokvier, forelesninger og ledet selvstudium. Selve prosjektarbeidet vil veiledes av en faglærer ved instituttet. Prosjektarbeidet teller 2/3 i den endelige karakteren i fordypningsemnet. Kontinuasjon i tema avholdes i januar.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

TMT4740 KJ ENERGITEK FORDYPN **Kjemisk energiteknologi, fordypningsemne** **Energy and Materials, Specialization**

Faglærer: Professor Georg Hagen

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Mål: Gjennomføring av oppgaver knyttet til spesifiserte problemstillinger innen kjemisk og elektrokjemisk energiomvandling og energilagring.

Forutsetning: Fordypningsemnet forutsetter gode kunnskaper i kjemi og/eller materialteknologi. Det er ønskelig at studentene enten har TMT4250 Grunnkurs elektrokjemi eller TMT4285 Hydrogen Sol/brenselceller.

Innhold: Fordypningsemnet består av to deler: (a) Et prosjektarbeid på 15 stp og (b) støtteemne/temaer på totalt 7,5 stp, fortrinnsvis basert på to tema hver på 3,75 stp. Temaene velges fortrinnsvis fra listen nedenfor, men kan også velges fra andre studieretninger/studieprogram etter avtale med koordinator/faglærer. Studentene kan velge tema for prosjektarbeidet fra en beskrivelse av oppgaver som presenteres for studentene. Studentene kan også selv komme med forslag til tema for prosjektarbeid innen Kjemisk energiteknologi. Studentene oppfordres til å arbeide i grupper på 2-3 studenter.

Typiske tema innen prosjektarbeidet vil være knyttet til elektrokjemisk energilagring og energiomforming, som energilagring i batterier, fremstilling av hydrogen ved vannelektrolyse og energibærere som hydrogen, metanol og naturgass og anvendelser i brenselceller.

Prosjektarbeidet innledes med et omfattende litteraturstudium. Fullstendig rapport av det utførte arbeidet kreves innlevert for bedømmelse innen 24. november.

Undervisningsform: Temaene undervises som forelesninger, kollokvier, miniseminarer eller selvstudium etter avtale. I noen tilfeller kan deler av ordinære fag eller dr.ing.-fag inngå i temaene.

Prosjektarbeidet (a) skal resultere i en rapport som skal bedømmes og karaktersettes. Prosjektarbeidet kan utføres av en student alene eller helst i en gruppe på 2-3 studenter. Prosjektarbeidet kan være av teoretisk natur eller laboratoriearbeid. Karakteren for prosjektarbeidet fastsettes hovedsakelig ut fra kvaliteten på den skriftlige rapporten, men faglærer kan også ta hensyn til studentens innsat i utføringen av prosjektarbeidet og eventuelle presentasjoner av arbeidet underveis. Karakteren som gis på prosjektarbeidet (a) teller 2/3, mens temaet (b) teller 1/3 av total karakteren for fordypningsemnet.

Kursmaterieill: Lærebøker, kompendier utgitt ved instituttet og tidsskriftsartikler som oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			67
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33

TMT4750 MATR UTVIKL FORDYPN
Materialutvikling og videreføring, fordypningsemne
Materials Development and Specialization

Faglærer: Professor Hans Jørgen Roven

Uketimer: Høst: 36S = 22,5 SP

Tid: Etter avtale

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

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

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

Innhold: Studentene skal utføre et selvstendig prosjektarbeid svarende til en belastning på 15 stp og støttende tema på 7,5 stp. Prosjektarbeidet velges fra ei liste som utarbeides av faglærere ved Institutt for materialteknologi og elektrokjemi i samarbeid med faglærere ved Institutt for maskinkonstruksjon og materialteknikk, Institutt for mekanikk, termo- og fluiddynamikk, Institutt for fysikk samt Institutt for konstruksjonsteknikk. Det legges vekt på å gi en dypere innsikt i sammenhenger mellom prosessparametre og bruksegenskaper til den ferdige komponent. Anvendelse av dataprogrammer og annen informasjonsteknologi vil inngå i prosjektoppgavene. Prosjektarbeidet kan gjøres i samarbeid med industri og kandidatene har mulighet for å fremme egne forslag til oppgaver. Tema for emnemodulen velges i samråd med faglærer for prosjektarbeidet.

Aktuelle tema for fordypningsemnene ved instituttet, fremgår av liste bak instituttets emnebeskrivelser.

Undervisningsform: Prosjektarbeidet utføres under veiledning av en faglærer. Emnemodulen undervises som forelesninger og/eller kollokvier, seminarer, litteraturstudier med aktiv studentdeltakelse. Prosjektarbeidet eventuelt inkludert en muntlig presentasjon teller 2/3 av endelig karakter. I Tema teller 1/3 av endelig karakter. Kontinuasjon i tema avholdes i januar.

Kursmaterieill: Lærebøker, kompendier, tidsskriftartikler oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Muntlig eksamen	15. desember	D	33
	Arbeider			67

TMT4800 EKSP I TEAM TV PROSJ
Ekspert i team, tverrfaglig prosjekt
Experts in Team, Interdisciplinary Project

Faglærer: Professor Jan Kjetil Solberg

Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 7,5 SP

Tid:

Ø on 8-19 K5,

Eksamen: Karakter: Bokstavkarakter Øvinger: O

Tema: Produksjonsanlegg for lette bildeler.

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

Vurderingsform:	Vurderingsdeler	Tidspunkt	Hjelpemiddel	Prosentandel
	Arbeider			100

Tema i fordypningsemner ved Fakultet for naturvitenskap og teknologi**TBT4700 Bioteknologi, fordypningsemne**

TBT1 Usikkerhetsanalyse og forsøksplanlegging	førsteamanuensis Turid Rustad
TBT2 Kitin og kitosan	professor Il Kjell Morten Vårum
TBT3 Litteraturstudier - publikasjoner og patenter	professor Olav Smidsrød
TBT4 Biopolymere materialer	professor Bjørn E. Christensen
TBT5 Metabolsk "engineering"	professor Arne Strøm
TBT6 Immobiliserte celler og enzymer	professor Gudmund Skjåk-Bræk
TBT7 Bioinformatikk	professor Svein Valla
TBT8 Exobiologi	professor Kjetill Østgaard
TBT9 Praktisk NMR-spektroskopi	førsteamanuensis Il Arne Kristiansen

Tema i fordypningsemner ved Institutt for fysikk:**TFY4700 Biofysikk, fordypningsemne**

TFY1 Avbildning ved magnetisk resonans	professor Tore Lindmo
TFY2 Biofysiske mikroteknikker	professor Bjørn Torger Stokke
TFY3 Energi- og miljøfysikk	professor Berit Kjeldstad
TFY4 Fotobiofysikk	professor Thor Bernt Melø
TFY5 Fysiologi	professor Catharina de Lange Davies
TFY6 Klinisk fysikk for stråleterapi	professor Tore Lindmo
TFY7 Målesensorer og transdusere	professor Anders Johnsson
TFY8 Polymerfysikk	professor Arne Mikkelsen
TFY9 Lys, syn, farge	professor Arne Valberg
TFY10 Romteknologi	professor Anders Johnsson

TFY4705 Fysikk, fordypningsemne

TFY3 Energi- og miljøfysikk	professor Berit Kjeldstad
TFY11 Målesensorer og transdusere	professor Anders Johnsson
TFY12 Biofysikk	professor Thor Bernt Melø
TFY13 Fysikk fagdidaktikk	førsteamanuensis Per Morten Kind
TFY14 Funksjonelle materialer	professor Emil Samuelsen
TFY16 Ikkelineær dynamikk	professor Jan Myrheim
TFY17 Kvanteteorien for faste stoffer	professor Asle Sudbø
TFY18 Relativistisk kvantemekanikk	professor Asle Sudbø
TFY9 Lys, syn, farge	professor Arne Valberg
TFY19 Anvendt elektronikk	førsteamanuensis Tore Løvaas
TFY10 Romteknologi	professor Anders Johnsson

Tema i fordypningsemner ved Institutt for kjemi:**TKJ4700 Fysikalsk kjemi**

TKJ1 Litteraturstudier i termodynamikk	professor Signe Kjelstrup
TKJ2 Litteraturstudier i beregningskjemi	professor Per-Olof Åstrand
TKJ3 Litteraturstudier i kvantekjemi	professor Henrik Koch
TKJ4 Litteraturstudier i kjemometri	professor Bjørn Alsberg

TKJ4710 Syntetisk organisk kjemi

TKJ5 Heterosyklisk kjemi	professor Jan Bakke
TKJ6 Stereokjemi og syntese av kirale stoffer	professor Thorleif Anthonen

TKJ4720 Analytisk organisk kjemi

TKJ7 Analyse av organiske komponenter i prosessvann fra treforedlingsindustrien	professor Anne Fiksdahl
TKJ8 Analytiske separasjonsteknikker for komplekse blandinger	førsteamanuensis Rudolf Schmid
TKJ9 Naturstoffkjemi	førsteamanuensis Helge Kjøsén

Tema i fordypningsemner ved Institutt for kjemisk prosesssteknologi:**TKP4700 Katalyse og petrokjemi**

TKP1 Katalyse i energi- og miljøsammenheng	Anders Holmen
TKP2 Modellering av katalytiske reaksjoner	Anders Holmen
TKP3 Heterogen katalyse VK	De Chen
TP4 Kjemisk prosesssteknologi - spesielle tema	Edd Blekkan
	NN

TKP4710 Polymerkjemi

TKP5 Kinetikk og termodynamikk	Arvid Berge
TKP6 Polyolefiner	Arvid Berge
	Erling Rytter

TKP7 Industriell kolloidkjemi
TKP4 Kjemisk prosesssteknologi - spesielle tema

Johan Sjöblom
NN

TKP4720 Prosess-systemteknikk

TKP8 Prosessregulering videregående kurs
TKP9 Prosess-simulering videregående kurs
TKP10 Kjemisk prosesssteknologi - spesielle tema
TKP11 Termodynamikk, videregående kurs

Terje Hertzberg

Sigurd Skogestad
Terje Hertzberg
Sigurd Skogestad
Tore Haug-Warberg

TKP4730 Reaktorteknologi

TKP12 Reaktormodellering
TKP4 Kjemisk prosesssteknologi - spesielle tema

Hallvard Svendsen

Hugo A. Jakobsen
NN

TKP4740 Separasjons- og renseteknikk

TKP13 Gassrensing
TKP14 Membranseparasjon og adsorpsjon
TKP15 Krystallisasjon
TKP4 Kjemisk prosesssteknologi - spesielle tema

Norvald Nesse

May-Britt Hägg/Hallvard Svendsen
May-Britt Hägg/Norvald Nesse
Professor II Dick Malthé-Sørensen
NN

TKP4750 Treforedling

TKP16 Papirmasse - Grunnlag, egenskaper og framstilling
TKP17 Papir - Grunnlag, egenskaper og framstilling
TKP18 Papir og papirmasseteknologi
TKP4 Kjemisk prosesssteknologi- spesielle tema

Størker Moe

Størker Moe
Øyvind W. Gregersen
Størker Moe
NN

Tema i fordypningsemner ved Institutt for materialteknologi:

TMT1 Prosessmetallurgi
TMT2 Resirkulering og miljø
TMT3 Framstilling av keramiske materialer
TMT4 Keramiske materialers egenskaper
TMT5 Saltsmelters termodynamikk
TMT6 Elektrolyse
TMT7 Korrosjon og overflatebehandling
TMT8 Elektrokjemisk energiteknologi
TMT9 Ledet selvstudium
TMT10 Stål- og titanlegeringer
TMT11 Forming og termomekanisk bearbeiding
TMT12 Mekaniske egenskaper/Utmatting
TMT13 Stykkstøping/støpefeil
TMT14 Silisium - Solceller
TMT15 Sammenføyning
TMT16 Ressurser, energi og miljø
TMT17 Metallurgisk reaksjonskinetikk
TMT18 Elektroovner og plasmateknikk
TMT19 Modellering av brenselceller

professor Leiv Kolbeinsen
professor Thorvald A. Engh
professor Mari-Ann Einarsrud
førsteamanuensis Kjell Wiik
professor Trygve Foosnæs
professor Geir M. Haarberg
professor Kemal Nisancioglu
professor Georg Hagen
NN
professor Jan Ketil Solberg
professor Knut Marthinsen/Erik Nes
professor Hans Jørgen Roven
professor Lars Arnberg
professor Otto Lohne
professor Øystein Grong
professor II Halvard Tveit
professor II Tor Lindstad
professor Arne Bakken
førsteamanuensis Håvard Karoliussen