

Institutt for materialteknologi

TMT4100 KJEMI

Kjemi

General Chemistry

Faglærer: Professor Martin Ystenes

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7.50 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

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: 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.

Anbefalte forkunnskapskrav: Oppfriskningskurs i kjemi anbefales sterkt for den som ikke har 2Kj eller tilsvarende. Se <http://forkurs.vitenskap.com>

TMT4100 er basert på forventning om kjennskap til de viktigste grunnstoffene og kjemiske forbindelsene, samt en forståelse av formler og kjemiske likninger og begrep som atom, molekyl, og mol. En klar forståelse av logaritme- og eksponentialregning forventes.

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

Læringsformer og aktiviteter: 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.

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

Kursmaterieill: Kompendium, utgitt ved Bygg- og miljøteknikk. Liste over anbefalte lærebøker vil bli oppgitt. Se <http://tmt4100.ystenes.com>

Vurderingsform:

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	09.12.2004	09.00	100/100	C

TMT4105 KJEMI

Kjemi

General Chemistry

Faglærer: Professor Martin Ystenes

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7.50 SP

Tid:

F ti	15-17	R7	Ø ma	17-19	R7
F to	8-9	R7	Ø to	9-10	R7
F fr	10-11	R7	Ø fr	11-12	R7

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: 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.

Anbefalte forkunnskapskrav: Oppfriskningskurs i kjemi anbefales sterkt for den som ikke har 2Kj eller tilsvarende. Se <http://forkurs.vitenskap.com>

TMT4100 er basert på forventning om kjennskap til de viktigste grunnstoffene og kjemiske forbindelsene, samt en forståelse av formler og kjemiske likninger og begrep som atom, molekyl, og mol. En klar forståelse av logaritme- og eksponentialregning forventes.

Faglig 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.

Læringsformer og aktiviteter: 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.

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

Kursmaterieill: Liste over anbefalte lærebøker vil bli oppgitt ved kursets begynnelse. Se <http://TMT4105.ystenes.com>

Vurderingsform:	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	04.06.2005	09.00	100/100	C

TMT4110 KJEMI

Kjemi

General Chemistry

Faglærer: Førsteamanuensis Dagfinn Bratland

Uketimer: Vår: 4F+6Ø+2S = 7.50 SP

Tid:

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

Lab i grupper ma 15-19

Lab i grupper ti 14-18

Lab i grupper on 14-18

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: 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.

Anbefalte forkunnskapskrav: Ingen.

Faglig 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.

Læringsformer og aktiviteter: Foredlesninger, øvinger og laboratorieøvinger. Demonstrasjoner. For adgang til eksamen kreves tilfredsstillende besvarelse av halvparten av de ukentlige skriftlige øvinger. Alle laboratorieøvinger skal være utført tilfredsstillende. Det vil bli frivillige deleksamener i løpet av semesteret, i tillegg til slutteksamen.

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

Kursmaterieill: Steven S. Zumdahl: Chemistry, 4. ed., Houghton Mifflin, 2002. Aylward og 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:	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	04.06.2005	09.00	100/100	C

TMT4115 GENERELL KJEMI 1

Generell kjemi 1

General Chemistry 1

Faglærer: Professor Harald Arnljot Øye, Professor Terje Østvold

Koordinator: Professor Trygve Foosnæs

Uketimer: Høst: 3F+6Ø+3S = 7.50 SP

Tid:

F	ti	12-14	R7	Ø i grupper	fr 8-10	R57, R54, R52, R56
F	to	10-11	R7			

Lab i grupper ma 15-19

Lab i grupper on 10-14

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

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

Anbefalte forkunnskapskrav: Ingen.

Faglig 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 og bindingslære.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og obligatoriske skriftlige øvinger hvorav 70% kreves godkjent. For adgang til eksamen må også laboratoriedelen være godkjent. Eksamen kan inkludere problemstillinger som er belyst i laboratoriekurset. Mappevurdering gir grunnlag for slutt karakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 50% og 2 semesterprøver, hver 25%. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (slutt karakteren) angis med bokstav karakter. Prosjektoppgaven i førstesemesteropplegget inngår som en del av emnet. Godkjent prosjektoppgave vil telle som en obligatorisk aktivitet, se foran.

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

Kursmaterieill: Steven S. Zumdahl: 'Chemical Principles', 3. ed eller nyere, Houghton Mifflin Company, Boston-New York, 1998.

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: Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell. andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	14.12.2004	09.00	50/100	C
SEMESTERPRØVE			25/100	C
SEMESTERPRØVE			25/100	C

TMT4120 GENERELL KJEMI 2

Generell kjemi 2

General Chemistry 2

Faglærer: Professor Harald Arnljot Øye, Professor Trygve Foosnæs

Koordinator: Professor Trygve Foosnæs

Uketimer: Vår: 2F+10Ø = 7.50 SP

Tid:

F fr 8-10 R7 Ø i grupper to 10-12 R52, R53, R54, R55

Fak. , KI : Lab i grupper ti 13-19

Fak. KI : Lab i grupper on 13-19

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: 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.

Anbefalte forkunnskapskrav: Eksamen i emne TMT4115 Generell kjemi 1 eller tilsvarende.

Faglig innhold: Kjemiske likevekter med industrielle eksempler, elektrokjemi med eksempler fra elektrolyseprosesser og brenselceller. Laboratorieundervisningen omfatter klassisk kvalitativ og kvantitativ analyse. Statistisk behandling av forsøksresultater blir belyst.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og skriftlige øvinger hvorav 50 % kreves godkjent. For adgang til eksamen må også laboratoriedelen være godkjent. Mappevurdering gir grunnlag for slutt karakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 50%, semesterprøve 30% og laboratoriearbeid 20%. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (slutt karakteren) angis med bokstav karakter.

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

Kursmaterieill: Steven S. Zumdahl: 'Chemical Principles', 3. ed. eller nyere utgaver, Houghton Mifflin Company, Boston - New York, 1998.

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.

H. A. Øye, 'Utdrag av forelesninger i fag 50525 Generell Kjemi', Kompendieforlaget, Tapir, 2001.

Ulevert trykt materiale og øvrige lærebøker oppgis ved kursets begynnelse.

Vurderingsform: Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell. andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	30.05.2005	09.00	50/100	C
SEMESTERPRØVE			30/100	C
ARBEIDER			20/100	

TMT4130 UORGANISK KJEMI

Uorganisk kjemi

Inorganic Chemistry

Faglærer: Professor Tor Grande, Professor Mari-Ann Einarsrud

Koordinator: Professor Mari-Ann Einarsrud

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP

Tid:

F	ma	8-10	R7	Ø i grupper	to	16-18	R52, R53, R54, R57
F	fr	10-12	R5				
				Lab	ti	13-19	
				Lab	on	13-19	

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: 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.

Anbefalte forkunnskapskrav: Eksamen i emne TMT4115 Generell kjemi eller tilsvarende.

Faglig 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.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og skriftlige øvinger hvorav 50 % kreves godkjent. Obligatoriske laboratorieoppgaver. Mappevurdering gir grunnlag for slutt karakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 60%, 2 stk. semesterprøver, hver på 20 %. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (slutt karakteren) angis med bokstavkarakterer.

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

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

Vurderingsform: Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell. andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	04.06.2005	09.00	60/100	C
SEMESTERPRØVE			20/100	C
SEMESTERPRØVE			20/100	C

TMT4140 ANV TERMODYNAMIKK

Anvendt termodynamikk

Applied Thermodynamics

Faglærer: Førsteamanuensis Tore Haug-Warberg, Professor Terje Østvold

Koordinator: Professor Terje Østvold

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP

Tid:

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

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Forståelse av det termodynamiske tilstandsbegrepet og dets anvendelse av disse innenfor kjemisk likevektslære, faselikevekter og termodynamiske tilstandsmodeller.

Anbefalte forkunnskapskrav: Kunnskaper tilsvarende emnene TMT4275 Termodynamikk og fasediagram, TKJ4160 Fysisk kjemi, evt. kap 1-7 i Gaskell, D. R.: 'Introduction to the Thermodynamics of Materials', 4. utgave, Taylor & Francis (2003).

Faglig innhold: Matematiske emner som totalt differensial, partielt derivert, tilstandsfunksjon og kjederegel for derivasjon anvendt i termodynamisk sammenheng. Beskrivelse av ulike energiformer (kinetisk, potensiell, kjemisk), i forbindelse med kontrollvolum og enkle dynamiske betraktninger. Enhetlig behandling av energifunksjonene U, H, A og G. Kanoniske tilstandsvariable og tilstandsdiagrammer for rene stoffer. Kilder for termodynamiske data. Standardtilstander. Bruk av tilstandsligninger og aktivitetsmodeller for ioniske og ikke ioniske systemer for utledning av termodynamiske størrelser. Blandingers termodynamikk (multikomponente systemer). Sammenheng med fasediagrammer. Gibbs faselov. Beregning av kjemiske likevekter i gassfase, ideell gass pluss kondenserte faser, faststoff-væske og damp-væskelikvekter. (Bruk av Matlab, HSC og FACT).

Læringsformer og aktiviteter: I tillegg til tavleforelesninger vil det bli holdt dataøvinger med vekt på realistiske fasediagramsberegninger i FACT og MATLAB-simuleringer av adiabatisk flammtemperatur og multikomponent fase- og reaksjonslikevekt. (Med forbehold om mulige endringer i emnet). Mappevurdering gir grunnlag for slutt karakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 50%, 2 stk. semesterprøver, hver på 25%. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (slutt karakteren) angis med bokstavkarakterer.

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

Kursmaterieill: David R. Gaskell, 'Introduction to the Thermodynamics of materials', 4. ed, Taylor & Francis (2003), kap. 8-13. Gordon Aylward og Tristan Findlay, 'SI Chemical Data', 5 utgave Wiley. Supplerende materiale vil bli hentet fra T. Østvold, 'Applied Thermodynamics I', Tapir (2001) og T. Haug-Warberg, 'den Termodynamiske arbeidsboken', (under utarbeidelse).

Vurderingsform: Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell. andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	11.06.2005	09.00	50/100	C

SEMESTERPRØVE	25/100	C
SEMESTERPRØVE	25/100	C

TMT4141 ANV TERMODYNAMIKK**Anvendt termodynamikk
Applied Thermodynamics**

Faglærer:	Førsteamanuensis Tore Haug-Warberg, Professor Terje Østvold	
Koordinator:	Professor Terje Østvold	
Uketimer:	Høst: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP	
Tid:	Undervises ikke studieåret 2004-2005	
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Forståelse av det termodynamiske tilstandsbegrepet og dets anvendelse av disse innenfor kjemisk likevektslære, faselikevekter og termodynamiske tilstandsmodeller.

Anbefalte forkunnskapskrav: Kunnskaper tilsvarende emnene TMT4275 Termodynamikk og fasediagram, TKJ4160 Fysikalsk kjemi, evt. kap 1-7 i Gaskell, D. R.: 'Introduction to the Thermodynamics of Materials', 4. utgave, Taylor & Francis (2003).

Faglig innhold: Matematiske emner som totalt differensial, partielt derivert, tilstandsfunksjon og kjederegel for derivasjon anvendt i termodynamisk sammenheng. Beskrivelse av ulike energiformer (kinetisk, potensiell, kjemisk), i forbindelse med kontrollvolum og enkle dynamiske betraktninger. Enhetlig behandling av energifunksjonene U, H, A og G. Kanoniske tilstandsvariable og tilstandsdiagrammer for rene stoffer. Kilder for termodynamiske data. Standardtilstander. Bruk av tilstandsligninger og aktivitetsmodeller for ioniske og ikke ioniske systemer for utledning av termodynamiske størrelser. Blandingers termodynamikk (multikomponente systemer). Sammenheng med fasediagrammer. Gibbs faselov. Beregning av kjemiske likevekter i gassfase, ideell gass pluss kondenserte faser, faststoff-væske og damp-væskelikvekter. (Bruk av Matlab, HSC og FACT).

Læringsformer og aktiviteter: I tillegg til tavleforelesninger vil det bli holdt dataøvinger med vekt på realistiske fasediagramsberegninger i FACT og MATLAB-simuleringer av adiabatisk flammetemperatur og multikomponent fase- og reaksjonslikevekt. (Med forbehold om mulige endringer i emnet). Mappesvurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 50%, 2 stk. semesterprøver, hver på 25%. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakterer.

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

Kursmaterieill: David R. Gaskell, 'Introduction to the Thermodynamics of materials', 4. ed, Taylor & Francis (2003), kap. 8-13. Gordon Aylward og Tristan Findlay, 'SI Chemical Data', 5 utgave Wiley. Supplerende materiale vil bli hentet fra T. Østvold, 'Applied Thermodynamics I', Tapir (2001) og T. Haug-Warberg, 'den Termodynamiske arbeidsboken', (under utarbeidelse).

Vurderingsform:	Mappeevaluering				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			50/100	C
	SEMESTERPRØVE			25/100	C
	SEMESTERPRØVE			25/100	C

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

Faglærer:	Professor Mari-Ann Einarssrud				
Uketimer:	Høst: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP				
Tid:	F to 12-14	R50	Ø	ma 17-18	R50
	F fr 12-14	R50			
Karakter:	Bokstavkarakterer		Obl. aktiviteter: Øvinger		

Læringsmål: Emnet gir en innføring i moderne keramisk teknologi.

Anbefalte forkunnskapskrav: Ingen.

Faglig 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 sprøytestøping, sintring og varmebehandling. Konstruksjon: Prinsipp ved konstruksjon med sprø materialer, Weibullstatistikk, analyse av brudd og forsterkning av keramer.

Læringsformer og aktiviteter: Øvinger er integrert i forelesningene slik at det ikke skilles mellom tradisjonelle forelesnings- og øvingstimer. Mappesvurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 75 %, et prosjektarbeid 25 %. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med

bokstavkarakter.

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

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

Utdelt materiale.

Vurderingsform:	Mappeevaluering				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	17.12.2004	15.00	75/100	D
	ARBEIDER			25/100	

TMT4150 ILDFASTE MATERIALER

Ildfaste materialer

Refractories

Faglærer: Førsteamanuensis Kjell Wiik

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP

Tid:

F to	8-10	K23	Ø	ti	18-19	K23
F fr	8-10	K23				

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Danne et grunnlag for valg av ildfaste foringsmaterialer til anvendelse i industriovner og fyringsanlegg.

Anbefalte forkunnskapskrav: Ingen.

Faglig 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.

Læringsformer og aktiviteter: Øvinger er integrert i forelesningene slik at det ikke skilles mellom tradisjonelle forelesnings- og øvingstimer. Mappevurdering gir grunnlag for sluttkarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 75% og et prosjektarbeid 25%. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttkarakteren) angis med bokstavkarakter.

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

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

Vurderingsform:	Mappeevaluering				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	24.05.2005	09.00	75/100	C
	ARBEIDER			25/100	

TMT4155 HETEROGENE LIKEVEKT

Heterogene likevekter og fasediagram

Heterogeneous Equilibria and Phase Diagrams

Faglærer: Professor Tor Grande

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP

Tid:

F ma	12-14	R50	Ø	to	14-15	R50
F on	8-10	R50				

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: 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.

Anbefalte forkunnskapskrav: Grunnkurs i fysikalsk kjemi/termodynamikk. Nødvendig med kjennskap til kjemisk termodynamikk.

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

Læringsformer og aktiviteter: 12 skriftlige øvingene, som er delvis integrert i forelesningene, vil bli avholdt i løpet av semesteret. Frivillige deleksamener vil bli avholdt i semesteret.

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

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

Bergeron and Risbud: Intoduction to Phase Equilibria in Ceramics, American Ceramic Society, Columbus, Ohio 1984.

Forelesningsnotater og øvinger

Vurderingsform:	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	16.12.2004	09.00	100/100	C

TMT4160 HØYTEMPKJEMI PROSJEKTARBEID
Høytemperaturkjemi, prosjektarbeid
High Temperature Chemistry, Project Work

Faglærer: Førsteamanuensis Dagfinn Bratland

Uketimer: Vår: 2F+4Ø+6S = 7.50 SP

Tid:

F ti 12-14 R8 Ø fr 15-17 R8

Karakter: Bestått/Ikke bestått Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Emnet gir en innføring i grunnleggende eksperimentelle teknikker innen høytemperaturkjemi samt syntese av uorganiske materialer.

Anbefalte forkunnskapskrav: Ingen.

Faglig 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.

Læringsformer og aktiviteter: Emnet tar studentene gjennom en rekke eksperimentelle metoder og teknikker som er sentrale for instituttets forskningsvirksomhet. Dessuten skal en prosjektoppgave gjennomføres i løpet av de 7 siste ukene i semesteret.

Kursmaterieill: Kompendiesamling.

Vurderingsform: Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
ARBEIDER			100/100	

TMT4170 MATERIALTEKNOLOGI 1

Materialteknologi 1

Materials Technology 1

Faglærer: Professor Hans Jørgen Roven

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7.50 SP

Tid:

F ma 10-12 R4 Ø ti 12-14 R3

F to 10-12 R3 Ø on 12-14 R4

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: 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.

Anbefalte forkunnskapskrav: Ingen.

Faglig 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 (elastisitetmodul, hardhet, fasthet, flytmotstand, bruddseighet, materialtretthet og miljøpåvirkede egenskaper), samspillet mikrostruktur og egenskaper, mikrostrukturkontroll gjennom termomekaniske parametre, legeringsdannelse og størkning.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, demonstrasjoner, regne- og laboratorieøvinger, problemorientert undervisning og dataøvinger. Alle øvinger og laboratorieoppgaver er obligatoriske. To obligatoriske ekskursjoner innen Norge.

Prosjektoppgaven i førstesemesteropplegget inngår som en del av emnet. Godkjent prosjektoppgave vil telle som en obligatorisk aktivitet (øving), se foran.

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

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

Vurderingsform: Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	14.12.2004	09.00	100/100	D

TMT4175 MATERIALTEKNOLOGI 2

Materialteknologi 2

Materials Technology 2

Faglærer: Professor Øystein Grong, Professor Otto Lohne, Professor Knut Marthinsen, Professor II Aage Stori

Koordinator: Professor Øystein Grong

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP

Tid:

F on 8-10 B2 Ø to 10-12 G1
F fr 10-12 K5

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: 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.

Anbefalte forkunnskapskrav: Bygger på emne TMT4170 Materialteknologi 1.

Faglig 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.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, prosjektoppgave, regne- og laboratorieøvinger.

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

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

Vurderingsform:

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	31.05.2005	09.00	100/100	D

TMT4185 MATERIALTEKNOLOGI

Materialteknologi

Materials Science and Engineering

Faglærer: Førsteamanuensis Børre Børresen

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP

Tid:

F ti 10-12 R10 Ø ma 8-9 R3
F on 10-12 K5

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

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

Anbefalte forkunnskapskrav: Grunnleggende kjemiemner.

Faglig innhold: Bindinger og struktur av faste stoff. Defekter og dislokasjoner. Diffusjon. Mekaniske egenskaper, elastisk og plastisk deformasjon, styrke.

Faselikeyvekter, fase diagram. Metaller, jern/karbon fase diagrammet, 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.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og obligatoriske regneøvinger.

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

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

Vurderingsform:

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	14.12.2004	09.00	100/100	D

TMT4190 ANV MATERIALTEKN

Anvendt materialteknologi

Applied Materials Technology

Faglærer: Professor Otto Lohne, Professor Kjell H. Holthe

Koordinator: Professor Otto Lohne

Uketimer: Vår: 3F+6Ø+3S = 7.50 SP

Tid:

F ma 10-12 S2 Ø ti 8-10
F ti 12-13 S1 Ø on 14-16 S2
Ø to 8-10

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi studentene på utvalgte områder en fordypning i materialers framstilling og bruksegenskaper.

Dessuten skal man gjennom praktiske eksempler og øvinger, få erfaring i bruk av noen materialer og deres egenskaper ved ulike framstillingsteknikker. Emnet skal motivere til videre studier i materialteknologi og gi grunnlag for valg av studieretning senere.

Anbefalte forkunnskapskrav: Emne TMT4170 Materialteknologi 1.

Faglig innhold: Emnet er todelt. Den ene delen er mekanikk og er felles med statikkdelen i emnet TMM4120 Produktutvikling. Denne delen skal lære studentene å bestemme indre og ytre krefter når konstruksjoner utsettes for belastning. Stikkord her er: Kraft, kraftpar og kraftmoment. Kraftsystemer, systemresultant og likevektsbetingelser. Fordelte krefter og snittkrefter. I den andre delen behandles framstilling og bruk av konstruksjonsmaterialer og funksjonelle materialer. Det vil bli lagt vekt på praktisk bruk av materialer i ulike konstruksjoner og komponenter. Det vil være en større laboratorieoppgave hvor man framstiller og tester en komponents oppførsel. Det gis obligatorisk kurs i HMS (Helse, Miljø, Sikkerhet) for laboratoriearbeid.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, regneøvinger og laboratorieoppgaver. Emnet vil behandle i dybde utvalgte emner ved produksjon og bruk av noen viktige konstruksjonsmaterialer og funksjonelle materialer. Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 75% og laboratoriearbeid/HMS kurs 25%. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter.

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

Kursmaterieill: D.R. Askeland: The Science and Engineering of Materials.

Irgens, F.: Statikk, 5. utgave, Tapir 1994. Utvalgte kompendier

Vurderingsform: Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	08.06.2005	09.00	75/100	D
ARBEIDER			25/100	

TMT4200 VARME-MASSEOVERFØR

Varme- og masseoverføring, grunnkurs Heat and Mass Transfer, Introductory Course

Faglærer: Professor II Tor Lindstad

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP

Tid:

F ma	12-14	B22	Ø to	17-18	B22
F fr	10-12	B22			

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet gir en innføring i varme- og masseoverføring anvendt på materialteknologiske problemer.

Anbefalte forkunnskapskrav: Basiskunnskaper i matematikk og kjemi.

Faglig 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 en-dimensjonal varmeledning i halvuendelige legemer og plater med endelig varmeovergangsmotstand. Nomogram-løsninger for plater, sylindere 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).

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, obligatoriske regneøvinger, obligatoriske laboratorieøvinger.

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

Kursmaterieill: Kompendier utgitt ved instituttet, 1996-1999.

Vurderingsform: Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	02.12.2004	09.00	100/100	D

TMT4206 STRØM-VARMEOVERFØR GK

Strømning og varmeoverføring, grunnkurs Fluid and Heat Transfer, Introductory Course

Faglærer: Professor Hallvard Fjøsne Svendsen, Førstemanuensis Reidar Kristoffersen, Professor II Tor Lindstad

Koordinator: Professor II Tor Lindstad

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7.50 SP

Tid:

F to	14-16	R21	Ø on	17-19	B2
F fr	12-14	B2	Ø ti	12-14	R20

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi en grunnleggende forståelse i fluiddynamikk og varmeoverføring.

Anbefalte forkunnskapskrav: Basiskunnskaper i matematikk og kjemi.

Faglig innhold: Del 1; Grunnleggende mekanisk teori, fluidstatikk, forutsetninger for fluidbevegelse. Viskositet, Newtonske og ikke-Newtonske media, viskøs inkompressibel strømning. Mekanisk energibalanse og impulsbalanse for hele tversnitt. Friksjonstap i rør og armatur. Kompressibel strømning i rør og dyser. Strømning i og rundt komplekse geometrier,

strømningsmåling, pumping, kompresjon og ekspansjon, blanding.

Del 2; Varmetransportmekanismer. Fouriers 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 varmeledning ligning med vekt på en-dimensjonal varmeledning i halvøndelige legemer og plater med endelig varmeovergangsmotstand Nomogram-løsninger for plater, sylindere og kuler. To- og tre-dimensjonale transiente problemer. Numerisk løsning av stasjonær og transient varmeoverføring ("Finite-Difference" metoder).

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger med innlagte øvingsoppgaver. Obligatoriske regneøvinger.

Mappeevaluering gir grunnlag for sluttkarakteren i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 75%, og semesterprøve 25%. Resultatet for delene angis i %-poeng. Vurdering for hele mappen angis med bokstavkarakter.

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

Kursmaterieell: Del 1; G. Geankopolis: Transport processes and unit operations, 4. ed., Kompendium.

Del 2; Kompendier utgitt ved instituttet, 1996-1999, Innføring i Finite-Difference løsning av varmeoverføringsproblemer, kompendium 2004-5.

Vurderingsform: Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	27.05.2005	09.00	75/100	D
SEMESTERPRØVE			25/100	

TMT4210 MATERIAL/PROSESSMOD

Material- og prosessmodellering

Material and Process Modelling

Faglærer: Professor Øystein Grong, Professor Knut Marthinsen

Koordinator: Professor Knut Marthinsen

Uketimer: Vår: 2F+3Ø+7S = 7.50 SP

Tid:

F ma 8-10 K5 Ø to 16-19 K5

Karakter: Bestått/Ikke bestått Obl. aktiviteter: Ingen

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

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

Faglig 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.

Læringsformer og aktiviteter: Undervisningen vil bli lagt opp omkring 12-14 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.

Kursmaterieell: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
ARBEIDER			100/100	

TMT4215 STØPING

Støping

Casting

Faglærer: Professor Lars Arnberg

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP

Tid:

F to 10-12 B3 Ø ma 17-19 B3

F fr 8-9 B3

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

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

Anbefalte forkunnskapskrav: Ingen.

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

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger.

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

Kursmateriell: Støttelitteratur, kompendier.

Vurderingsform:	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	04.06.2005	09.00	100/100	D

TMT4220 MATR MEK EGENSKAP 1

Materialenes mekaniske egenskaper 1

Mechanical Properties of Engineering Materials 1

Faglærer: Førsteamanuensis Nils Petter Vedvik, Professor Erik Aasmund Nes

Koordinator: Professor Erik Aasmund Nes

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 7.50 SP

Tid:

F ma	8-10	B22	Ø	on 12-13	B22
F ti	10-12	B22			

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

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

Anbefalte forkunnskapskrav: Emnene TMT4170 Materialteknologi 1 og TMT4175 Materialteknologi 2, eventuelt emnene TMM4100 Materialteknikk 1 eller TMM4140 Materialteknikk 2.

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

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og øvinger.

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

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

Vurderingsform:	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	04.12.2004	09.00	100/100	D

TMT4225 MATRMEK EGENSKAP 2

Materialenes mekaniske egenskaper 2

Mechanical Properties of Engineering Materials 2

Faglærer: Professor Erik Aasmund Nes

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted etter avtale.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

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

Anbefalte forkunnskapskrav: TMT4220 Materialenes mekaniske egenskaper 1.

Faglig 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).

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og øvinger.

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

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

Vurderingsform:	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	03.06.2005	09.00	100/100	D

TMT4230 METALLURGITEKNIKK

Metallurgiteknikk

Metallurgical Engineering

Faglærer: Professor Jon Arne Bakken

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP

Tid: Undervises ikke studieåret 2004-2005

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: 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.

Anbefalte forkunnskapskrav: Emne TMT4200 Varme- og masseoverføring GK. Basiskunnskaper i metallurgi og kjemi.

Faglig 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. Adiabatiske flater. Varmestråling i flere-flate-systemer, synsfelt-faktorer.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, regneøvinger og laboratorieoppgaver.

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

Kursmaterieell: Compendium utgitt ved instituttet.

Vurderingsform:	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN			100/100	

TMT4235 RAFFINERING/RESIRK
Raffineringsmetallurgi og resirkulering
Refining and Recycling of Metals

Faglærer: Professor Thorvald Abel Engh

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP

Tid:

F on	8-9	B23	Ø	ti	11-13	B23
F fr	9-11	B23				

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

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

Anbefalte forkunnskapskrav: Basiskunnskaper i matematikk og kjemi.

Faglig 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 (uønskete løste elementer) på mekaniske og andre egenskaper. En kort innføring gis over grunnleggende termodynamiske, kinetiske og teknologiske sider ved raffinering av metaller.

Termodynamikk for løste elementer i flytende metaller repeteres. Raffinering av primær aluminium og magnesium omtales spesielt. Det gis en oversikt over skillemetoder for resirkulerte råstoffer. Det holdes en ekskursjon til en industribedrift.

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

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

Kursmaterieell: T.A. Engh: Principles of metal refining, Oxford University Press, 1992. Det foreligger en revidert og delvis utvidet utgave av de aktuelle deler av boken.

Vurderingsform:	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	09.06.2005	09.00	100/100	D

TMT4240 MET MIKROSTR/EGENSK
Metallenes mikrostruktur og egenskaper
Microstructure and Properties of Metals

Faglærer: Professor Jan Ketil Solberg

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7.50 SP

Tid:

F ma	15-17	B2	Ø	ti	17-18	R4
F to	14-16	B1				

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

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

Anbefalte forkunnskapskrav: Bygger på emne TMT4175 Materialteknologi 2.

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

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, obligatoriske regne- og laboratorieøvinger.

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

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

Vurderingsform: Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	07.06.2005	15.00	100/100	D

TMT4245 FUNK MATERIALER

Funksjonelle materialer

Functional Materials

Faglærer: Professor Tor Grande, Professor Mari-Ann Einarsrud

Koordinator: Professor Tor Grande

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP

Tid:

F to	12-14	R50	Ø	ti	11-12	R50
F fr	12-14	R50				

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: 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.

Anbefalte forkunnskapskrav: Videregående uorganisk kjemi/Faststoffkjemi eller faste stoffers fysikk eller liknende.

Faglig innhold: Faste stoffers krystallstruktur, faseoverganger, 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.

Læringsformer og aktiviteter: Øvinger er integrert i forelesningene. Mappesvurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 75 %, et prosjektarbeid 25 %. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakterer.

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

Kursmaterieell: A.R. West: Basic Solid State Chemistry, 2th ed., J.Wiley & Sons, 1999. Forelesningsnotater.

Vurderingsform: Mappesvurdering

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	30.05.2005	09.00	75/100	D
ARBEIDER			25/100	

TMT4250 ELEKTROKJEMI GK

Elektrokjemi, grunnkurs

Electrochemistry, Basic Course

Faglærer: Professor Geir Martin Haarberg

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP

Tid:

F ma	12-14	R4	Ø	fr	14-15	R4
F on	10-12	H1				

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

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

Anbefalte forkunnskapskrav: Grunnleggende kjemikunnskaper.

Faglig innhold: Vandige elektrolytter. Faradays lov. Elektrisk ledningsevne, transporttall. 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 og ladningsoverføringsoverspenning. Kort oversikt over elektrokjemiske prosesser; elektrolyse, korrosjon, batterier, brenselceller, solceller.

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

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

Kursmaterieell: Kompendium. Forelesningsnotater.

Vurderingsform: Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	28.05.2005	09.00	100/100	D

TMT4255 KORROSJON
Korrosjon og korrosjonsbeskyttelse
Corrosion and Corrosion Protection

Faglærer: Professor Kemal Nisancioglu, Professor Unni Merete Steinsmo

Koordinator: Professor Kemal Nisancioglu

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP

Tid:

F ma 8-10 B1 Ø to 18-19 B1

F ti 10-12 B1

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

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

Anbefalte forkunnskapskrav: Basiskunnskaper innen kjemi, termodynamikk, fysikk og materialteknologi.

Faglig 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 miljørelaterede 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. Prøvetester.

Korrosjonsmåling og korrosjonsovervåking.

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

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

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

Vurderingsform: Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	06.12.2004	09.00	100/100	A

TMT4260 FASETRANS I METALLER
Fasetransformasjoner i metaller
Phase Transformations in Metals

Faglærer: Professor Øystein Grong, Professor Knut Marthinsen

Koordinator: Professor Knut Marthinsen

Uketimer: Høst: 3F+3Ø+6S = 7.50 SP

Tid:

F ti 8-10 B2 Ø on 10-12 B1

F to 8-9 B2

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

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

Anbefalte forkunnskapskrav: Det er en fordel, men ingen forutsetning, med eksamen i emnene TMT4170 Materialteknologi 1 og TMT4175 Materialteknologi 2.

Faglig 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.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og regneøvinger.

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

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

Vurderingsform: Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	13.12.2004	09.00	100/100	D

TMT4265 MATR TEKN - FORM LET
Materialteknologi - Forming lettmetaller
Materials Technology - Forming Light Metals

Faglærer: Professor Ola Jensrud, Professor II Oddvin Reiso, Professor Hans Jørgen Roven

Koordinator: Professor Hans Jørgen Roven

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7.50 SP

Tid:

F ma 15-17 R9

Ø fr 15-16 R4

F ti 10-12 R4

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: 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.

Anbefalte forkunnskapskrav: Emne TMT4220 Materialenes mekaniske egenskaper 1 og/eller emnene TPK4105 Bearbeidingsteknikk, TKT4130 Kontinuumsmekanikk, TKT4135 Materialmekanikk.

Faglig 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.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, øvinger, laboratorieøvinger og prosjektarbeid (Case-studier) i grupper. Laboratorieøvingene vil omfatte bruk av formbarhetstester, ASAME og enkle FE-simuleringer.

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

Kursmateriell: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:

Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	02.06.2005	09.00	100/100	A

TMT4270 RAFFINERINGSMET VK

Raffineringsmetallurgi og resirkulering, videregående kurs

Refining and Recycling of Metals, Advanced Course

Faglærer: Professor Thorvald Abel Engh

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP

Tid: Undervises ikke studieåret 2004-2005

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

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

Anbefalte forkunnskapskrav: Basiskunnskaper i matematikk, kjemi og termodynamikk.

Faglig innhold: En kort oversikt gis om sammenhengen mellom inneslutninger og mekaniske egenskaper. Det gis en oversikt over raffinering av primærmetall Fe (råjern, stål), Si, FeSi og resirkulert Fe, Al og Mg. Noe relevant slaggekjemi omtales. Fjerning av inneslutninger (partikler) fra flytende metaller, filtrering. Metoder for innlegering er tatt med. Fremstilling av meget rene metaller, spesielt Si til bruk i solseller og elektronikk behandles. Nødvendig teori for vakuumbehandling er inkludert.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, regneøvinger og prosjektoppgave.

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

Kursmateriell: T. A. Engh: Principles of metal refining, Oxford University Press, kompendium. De aktuelle deler av boken foreligger i revidert og delvis utvidet utgave.

Vurderingsform:

Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN			100/100	D

TMT4275 TERMODYN/FASEDIAGR

Termodynamikk og fasediagram

Thermodynamics and Phasediagrams

Faglærer: Professor Leiv Kolbeinsen

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP

Tid:

F ti 12-14 R8

Ø ma 12-14 R21

F fr 12-14 R73

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger, Rapport/Essay

Læringsmål: Gi en innføring i grunnleggende termodynamikk og hvordan denne kan anvendes til å beskrive energiomsetning og likevektsforhold i materialteknologien.

Anbefalte forkunnskapskrav: Emne TMT4105 Kjemi og generelle kjemikunnskaper.

Faglig innhold: Relasjoner mellom begrepene arbeid og varme samt tilstandsstørrelsene energi og entalpi, entalpibalanser for tekniske prosesser. Entropi og Gibbs energi, kriterium for spontanitet/likevekt og relasjoner mellom tilstandsstørrelser.

Termokjemiske data, referansetilstander, trykk og temperaturavhengighet, stabilitetsdiagram for enkomponentsystemer. Gassblandinger, likevektsreaksjoner i gassfasen og reaksjoner med rene kondenserte faser. Gibbs faselov og stabilitetsdiagram for 2- og 3- komponentsystemer. Blandinger i kondenserte faser og fase-diagram for ideelle og regulære binære systemer. Vektstang-regelen, typer av univariante likevekter og krystallisasjonsforløp. Eksempler på ternære fase-diagram blir også inkludert.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, regneøvinger og et fåtall laboratorieoppgaver. I øvingstimen benyttes samarbeidslæring som undervisningsmetode. 75% av øvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen. Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 80 %, laboratorierapport 20 %. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter.

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

Kursmaterieill: D.R. Gaskell: Introduction to the Thermodynamics of Materials, 4. ed., Taylor og Francis, Bristol PA, USA. Forelesningsnotater m/regneoppgaver og løsningsforslag. Terkel Rosenqvist: Thermochemical Data for Metallurgists, TAPIR forlag.

Støttelitteratur: Hae-Geon Lee: Chemical Thermodynamics for Metals and Materials, Imperial College Press, 1999.

Vurderingsform: Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	08.12.2004	09.00	80/100	C
ARBEIDER			20/100	

TMT4280 EKSTR METALLURGI

Ekstraktiv metallurgi

Extractive Metallurgy

Faglærer: Professor Leiv Kolbeinsen

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted etter avtale.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Kjemiske og teknologiske forhold ved framstilling av metaller fra deres malmer bygger på viktige prinsipper som behandles i dette kurset.

Anbefalte forkunnskapskrav: Basiskunnskaper, kjemi, metallurgi og varme-/masseoverføring.

Faglig innhold: Malmer, reduksjonsmaterialer og andre råmaterialer ved metallframstilling. Agglomerering og røsting.

Reduksjonsprosessens termodynamikk og kinetikk. Material- og energibalanser. Slaggsystemer, ildfaste materialer og tenære fase-diagrammer. 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.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, regneøvinger og laboratorieoppgaver.

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

Vurderingsform: Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN	31.05.2005	09.00	100/100	D

TMT4285 HYDROGEN/BRENSEL/SOL

Hydrogenteknologi, brenselceller og solceller

Hydrogen Technology, Fuel Cells and Solar Cells

Faglærer: Professor Georg K Hagen

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP

Tid:

F to 12-14 R3 Ø ti 18-19 R3

F fr 12-14 R3

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

Læringsmål: Emnet skal gi en innføring i effektive energiomvandlingsmetoder basert på fornybare og miljøvennlige energiresurser.

Anbefalte forkunnskapskrav: Grunnleggende kunnskaper i termodynamikk og generell kjemi.

Faglig innhold: Elektrisk energi fra solceller, framstilling av hydrogen, lagring av hydrogen som gass, væske og i hydrid-forbindelser, elektrisk energi fra brenselceller. Termodynamiske og kinetiske 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.

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

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

Kursmaterieell: (a) "Fuel Cell Systems - Explained", James Larminie and Andrew Dicks, Wiley (2000), ISBN-0-471-49026-1
(b) "Solar Electricity", ed. by Tomas Markvart, 2.ed., Wiley (2000), ISBN-0-471-98852-9 (ppc) eller ISBN-0-471-98853-7 (paper back).

(c) Skriftlige regneøvinger, laboratorieøvinger og annet utdelt materiale er også eksamenspensum.

Vurderingsform:	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	01.06.2005	09.00	100/100	A

TMT4290 MATR OVERFL KJEMI
Material- og overflatekjemi
Materials- and Surface Chemistry

Faglærer: Professor Georg K Hagen

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP

Tid:

F	ma	12-14	S1	Ø	on	12-13	R3
F	to	10-12	R3				

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

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

Anbefalte forkunnskapskrav: Basiskunnskaper i generell kjemi, termodynamikk, fysikk og materialteknologi.

Faglig 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. Overflaterreaksjoner, overflaters grunnleggende egenskaper og overflateteknologi.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, øvinger og lab. To obligatoriske laboppgaver inngår i kurset. 2/3 av øvingene kreves godkjent for adgang til eksamen.

Vel utsatt eksamen (kontinuasjonsseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieell: Kompendier.

Vurderingsform:	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	02.06.2005	09.00	100/100	C

TMT4295 ELEKTROLYSEPROSESSER
Elektrolyseprosesser
Electrolytic Processes

Faglærer: Professor Geir Martin Haarberg

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP

Tid:

F	ma	15-17	R4	Ø	fr	14-16	R4
F	to	15-16	R10				

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: 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.

Anbefalte forkunnskapskrav: Emne TMT4250 Elektrokjemi GK eller omtrent tilsvarende kunnskaper.

Faglig innhold: Emnet omfatter det teoretiske grunnlag for elektrolyseprosesser, prinsipper for celleutføring, materialvalg, energi- og varmebalanser og utførelse av tekniske elektrolyseprosesser. I tillegg behandles plettering. De viktigste elektrolyseprosesser i vandig løsning (Zn, Ni, Cu, Co, klor-alkali. og klorat) 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.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og øvinger.

Vel utsatt eksamen (kontinuasjonsseksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

Kursmaterieell: Kompendium. Forelesningsnotater

Vurderingsform:	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	14.12.2004	15.00	100/100	D

TMT4300 LYS OG ELEKTRONMIKR**Lys- og elektronmikroskopi****Light and Electron Microscopy**

Faglærer: Professor Jarle Hjelen, Professor Jan Ketil Solberg

Koordinator: Professor Jan Ketil Solberg

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP

Tid:

F ma 10-12 B2 Ø on 17-18 B2

F to 10-12 B2

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

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

Anbefalte forkunnskapskrav: Deler av emnet bygger på emne TFY4175 Materialfysikk og karakterisering.

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

Læringsformer og aktiviteter: 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.

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

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

Vurderingsform:

Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	10.12.2004	15.00	100/100	D

TMT4305 ELEKTR RED SMELTING**Elektrisk reduksjonssmelting****Electrometallurgy**

Faglærer: Professor II Halvard Tveit

Uketimer: Vår: 3F+1Ø+8S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted etter avtale.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

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

Anbefalte forkunnskapskrav: Basiskunnskaper i metallurgi og kjemi.

Faglig 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, SiC, mangan og ilmenitt. Prosesser etter reduksjonsovner som raffinering og utstøping, vil bli gjennomgått. Tekniske og økonomiske vurderinger. I laboratoriet fremstilles en ferrolegering i 150 kW enfase reduksjonsovner.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, regneøvinger og prosjektoppgave.

Kursmateriell: Kompendium.

Vurderingsform:

Muntlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN	27.05.2005	09.00	100/100	D

TMT4310 ELEKTROKAT OG ENERGI**Elektrokatalyse og energiteknologi****Electrocatalysis and Energy Technology**

Faglærer: Førsteamanuensis Børre Børresen

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7.50 SP

Tid:

F ti 14-16 R81 Ø ma 13-14 R81

F fr 10-12 R81

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Laboratorieøvinger

Læringsmål: 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.

Anbefalte forkunnskapskrav: Emne TMT4250 Elektrokjemi, GK eller tilsvarende kunnskaper.

Faglig 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.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, laboratorieøvinger, regneøvinger. Laboratorieøvingene er obligatoriske. *Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.*

Kursmateriell: C.H. Hamann, A. Hamnett and W. Vielstich: Elektrochemistry, Wiley-VCH, 1998. Forelesningsnotater (kompendier) og kopier.

Vurderingsform: Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	26.05.2005	09.00	100/100	D

TMT4315 ELEKTROKJEMITEKNIKK

Elektrokjemiteknikk

Electrochemical Engineering

Faglærer: Professor Kemal Nisancioglu

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP

Tid:

F ti	16-17	K26	Ø	ma 17-19	K26
F to	10-12	K26			

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

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

Anbefalte forkunnskapskrav: Emne TMT4250 Elektrokjemi GK eller tilsvarende kunnskaper.

Faglig innhold: Elektrolyteteori: Fortynnet- og konsentrert løsningsteori. 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. Modellutvikling for stasjonære og transiente metoder for måling av transportegenskaper og elektrodekinetikk. Innføring i matematisk modellering og relevante numeriske metoder.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, frivillige regneøvinger.

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

Kursmateriell: K. Nisancioglu: Electrochemical Engineering, kompendium, 2003.

Vurderingsform: Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	03.06.2005	09.00	100/100	A

TMT4710 KORROSJON FORDYPN

Korrosjon og overflateteknologi, fordypningsemne

Corrosion and Surface Technology, Specialization

Koordinator: Professor Kemal Nisancioglu

Uketimer: Høst: 36S = 22.50 SP

Tid: Tid og sted etter avtale.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Gjennomføring av oppgaver knyttet til spesifiserte elektrokjemiske problemstillinger.

Anbefalte forkunnskapskrav: Fordypningsemnet bygger på den undervisning som tilbys i Korrosjon og overflateteknologi ved Institutt for materialteknologi fram til og med 8. semester.

Faglig innhold: Hver enkelt student skal i dette fordypningsemnet utføre og rapportere et prosjektarbeid (15 stp) komplett 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 emnebeskrivelsene.

Læringsformer og aktiviteter: Temaet undervises som forelesninger, kollokvier, miniseminarer eller ledet selvstudium etter avtale. Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår muntlig eksamen 33 % og prosjektarbeid 67 %. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter. Utsatt eksamen for teoridelen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

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

Vurderingsform:	Mappeevaluering				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN	30.11.2004	09.00	33/100	D
	ARBEIDER			67/100	

TMT4720 KER MAT FUNK FORDYPN
Keramisk materialvitenskap og funksjonelle materialer, fordypningsemne
Ceramic Engineering and Functional Materials Specialization

Koordinator:	Førsteamanuensis Kjell Wiik				
Uketimer:	Høst: 36S	= 22.50 SP			
Tid:	Tid og sted etter avtale.				
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter: Ingen			

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

Anbefalte forkunnskapskrav: Emnet inngår som en del av studiet for studenter ved studieretning Materialkjemi og Energiteknologi, emnepakke Keramisk materialvitenskap og funksjonelle materialer.

Faglig 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:

TMT3 Framstilling av keramiske materialer -(3,75 stp)

TMT4 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.

Læringsformer og aktiviteter: Tema vil organiseres som en kombinasjon av kollokvier, forelesninger og ledet selvstudium. Selve prosjektarbeidet vil veiledes av en faglærer ved instituttet. Mappevurdering gir grunnlag for sluttkarakter i emnet. I mappen inngår muntlig eksamen 33 % og prosjektarbeid 67 %. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttkarakteren) angis med bokstavkarakter. Utsatt eksamen for teoridelen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Mappeevaluering				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLLIG EKSAMEN	30.11.2004	09.00	33/100	D
	ARBEIDER			67/100	

TMT4730 PROSMET ELEKT FORDYP
Prosessmetallurgi og elektrolyse, fordypningsemne
Process Metallurgy and Electrolysis, Specialization

Faglærer:	Professor Trygve Foosnæs, Professor Leiv Kolbeinsen, Professor Geir Martin Haarberg				
Koordinator:	Professor Trygve Foosnæs				
Uketimer:	Høst: 36S	= 22.50 SP			
Tid:	Tid og sted etter avtale.				
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter: Ingen			

Læringsmål: Emnet skal gi en fordypning innen utvalgte deler av prosessmetallurgi eller elektrolyse, samt gi øvelse i muntlig og skriftlig presentasjon.

Anbefalte forkunnskapskrav: Emnet inngår som en del av studiet for studenter ved Studieprogram Kjemi- og bioteknologi, studieretning Materialkjemi og Energiteknologi og studieprogram Materialteknologi, emnepakke Prosessmetallurgi og elektrolyse og følger kravene til denne.

Faglig 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:

TMT5 Saltsmelters termodynamikk - (3,75 stp)

TMT6 Elektrolyse av lettmetaller - (3,75 stp)

Innenfor Prosessmetallurgi velges emnemoduler fortrinnsvis blant emnene:

TMT1 Prosessmetallurgi - (3,75)

TMT2 Resirkulering og Miljø - (3,75)

TMT16 Ressurser, Energi og Miljø (3,75)

TMT17 Metallurgisk reaksjonskinetikk (3,75)

TMT18 Elektroovner og Plasmateknikk (3,75)

Mulige emnekombinasjoner er imidlertid avhengig av studentens øvrige valg.

Arbeidet vil innledes med et omfattende litteraturstudium i forbindelse med gjennomføring av kurs i litteratursøk og rapportering. Litteraturstudiet rapporteres separat og inngår i et samarbeid med HUT (Finland) og KTH (Sverige). Seminaret arrangeres i månedsskiftet november/desember. Fullstendig rapport for det utførte arbeidet kreves innlevert for bedømmelse innen utgangen av november.

Læringsformer og aktiviteter: Undervisningen i temaene vil organiseres som en kombinasjon av kollokvier, forelesninger og ledet selvstudium. Selve prosjektarbeidet veiledes av en faglærer ved instituttet. Mappevurdering gir grunnlag for slutt karakter i emnet. I mappen inngår muntlig eksamen 33 % og prosjektarbeid 67 %. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (slutt karakteren) angis med bokstav karakter.

Utsatt eksamen for teoridelen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell. andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN	30.11.2004	09.00	33/100	D
ARBEIDER			67/100	

TMT4740 EL KJ ENERGI FORDYPN

Elektrokjemisk energiteknologi, fordypningsemne

Electrochemical Energy Technology, Specialization

Koordinator: Professor Georg K Hagen

Uketimer: Høst: 36S = 22.50 SP

Tid: Tid og sted etter avtale.

Karakter: Bokstav karakterer Obl. aktiviteter: Ingen

Læringsmål: Gjennomføring av oppgaver knyttet til spesifiserte problemstillinger innen kjemisk og elektrokjemisk energiomvandling og energilagring.

Anbefalte forkunnskapskrav: Fordypningsemnet forutsetter gode kunnskaper i kjemi og/eller materialteknologi. Det er ønskelig at studentene enten har TMT4250 Grunnkurs elektrokjemi eller TMT4285 Hydrogen Sol/brenselceller.

Faglig 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.

Læringsformer og aktiviteter: Temaene undervises som forelesninger, kollokvier, miniseminarer eller selvstudium etter avtale. I noen tilfeller kan deler av ordinære emner eller dr.ing.-emner inngå i temaene. Prosjektarbeidet 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 innsats i utføringen av prosjektarbeidet og eventuelle presentasjoner av arbeidet underveis. Mappevurdering gir grunnlag for slutt karakter i emnet. I mappen inngår muntlig eksamen 33 % og prosjektarbeid 67 %. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (slutt karakteren) angis med bokstav karakter.

Utsatt eksamen for teoridelen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

Kursmaterieill: Lærebøker, kompendier utgitt ved instituttet og tidsskriftsartikler som oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell. andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN	30.11.2004	09.00	33/100	D
ARBEIDER			67/100	

TMT4750 MATR UTVIKL FORDYPN

Materialutvikling og videreforedling, fordypningsemne

Materials Development and Specialization

Koordinator: Professor Hans Jørgen Roven

Uketimer: Høst: 36S = 22.50 SP

Tid: Tid og sted etter avtale.

Karakter: Bokstav karakterer Obl. aktiviteter: Ingen

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

Anbefalte forkunnskapskrav: 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.

Faglig 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.

Læringsformer og aktiviteter: Prosjektarbeidet utføres under veiledning av en faglærer. Emnemodulen undervises som forelesninger og/eller kollokvier, seminarer, litteraturstudier med aktiv studentdeltakelse. Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår muntlig eksamen 33 % og prosjektarbeid 67 %. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter.

Utsatt eksamen for teoridelen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

Kursmaterieill: Lærebøker, kompendier, tidsskriftartikler oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform: Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN	30.11.2004	09.00	33/100	D
ARBEIDER			67/100	

TMT4850 EKSP I TEAM TV PROSJ
Ekspert i team, tverrfaglig prosjekt
Experts in Team, Interdisciplinary Project

Faglærer: Professor Jan Ketil Solberg

Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted etter avtale.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Deltakelse alle onsdager

Faglig innhold: Alle øvrige opplysninger er i "Felles emnebeskrivelse for hele NTNU for studieåret 2004/05", se egen side i studiehandboken.

Vurderingsform: Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
ARBEIDER			100/100	

TMT4851 EKSP I TEAM TV PROSJ
Ekspert i team, tverrfaglig prosjekt
Experts in Team, Interdisciplinary Project

Faglærer: Professor Trygve Foosnæs

Uketimer: Vår: 5Ø+7S = 7.50 SP

Tid: Tid og sted etter avtale.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Deltakelse alle onsdager

Faglig innhold: Alle øvrige opplysninger er i "Felles emnebeskrivelse for hele NTNU for studieåret 2004/05", se egen side i studiehandboken.

Vurderingsform: Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
ARBEIDER			100/100	