

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Emnet skal gi faglig fordypning i sentrale problemstillinger innen marin prosjektering.

**Anbefalte forkunnskaper:** Alle obligatoriske emner i 3. og 4. årskurs for hovedprofilen "Marin prosjektering".

**Faglig innhold:** Det skal velges to tema hver på 3,75 stp. Valgbare tema er:

Avanserte DAK- og PDM-systemer for prosjektering av skip;

Beslutningsstøttemodeller i marin sikkerhet;

Driftslogistikk for marine enheter og operasjoner;

Flåtedisponering og forsyningskjeder;

Redskapsteknikk innen fiske og havbruk;

Undervannsteknikk.

**Læringsformer og aktiviteter:** Temaene gis som forelesninger, øvingsoppgaver, prosjektarbeider og selvstudier.

Mappeevaluering gir grunnlag for sluttkarakteren i emnet. I mappen inngår muntlig avsluttende eksamen 80% og arbeider 20%.

Resultatet for delene angis i %-poeng. Vurdering for hele mappen (sluttkarakteren) angis med bokstavkarakter. Utsatt eksamen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

**Kursmaterieill:** Kompendier, forelesningsnotater og øvingstekster.

**Vurderingsform:** Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	80/100	D
ARBEIDER		20/100	

## Institutt for materialteknologi

### TMT4100 KJEMI

#### Kjemi

#### General Chemistry

Faglærer: Professor Martin Ystenes

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

SP-reduksjon: SIK3003: 7.5 SP

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 forkunnskaper:** 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, buffere, 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.

Faseliikevekter og termokjemi, jern-karbon fasediagram og stål. Litt om diffusjon.

Uorganisk kjemi: De viktigste uorganiske forbindelsene og deres egenskaper og reaksjoner, særlig i forhold til materialer, mineraler og miljøproblemstillinger.

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.

Mappevurdering gir grunnlag for sluttkarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 50% og 2 semesterprøver, som teller henholdsvis 30% og 20%. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttkarakteren) angis med bokstavkarakter. Noen forelesninger vil bli gitt av faglærere fra de studieprogram 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:** Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	50/100	C
SEMESTERPRØVE		20/100	C
SEMESTERPRØVE		30/100	C

**TMT4106 KJEMI****Kjemi****General Chemistry**

Faglærer: Professor Martin Ystenes

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Regne- og teoriøvinger

**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 forkunnskaper:** Oppfriskningskurs i kjemi anbefales sterkt for den som ikke har 2Kj eller tilsvarende. Se <http://forkurs.vitenskap.com>. Emnet 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. Noen forelesninger vil bli gitt av faglærere ved Maskinteknikk. 50% av øvingene kreves godkjent for adgang til eksamen. Mappevurdering gir grunnlag for sluttkarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 50% og 2 semesterprøver, som teller henholdsvis 30% og 20%. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttkarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** Liste over anbefalte lærebøker vil bli oppgitt ved kurssets begynnelse. Se <http://TMT4101.ystenes.com>

**Vurderingsform:** Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell. andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	50/100	C
SEMESTERPRØVE		20/100	C
SEMESTERPRØVE		30/100	C

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

Faglærer: Førsteamanuensis Dagfinn Bratland

Uketimer: Vår: 4F+6Ø+2S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

SP-reduksjon: SIK3008: 7.5 SP

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 forkunnskaper:** Oppfriskningskurs i kjemi anbefales sterkt for dem som ikke har 2Kj eller tilsvarende. Se <http://forkurs.vitenskap.com>. Det forventes kjennskap til de viktigste grunnstoffer og kjemiske forbindelser, samt en forståelse av formler og kjemiske ligninger. Begrep som atom, molekyl og mol forutsettes kjent. Det forventes også at studentene har en klar forståelse av logaritme- og eksponentialregning.

**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. Uorganisk kjemi: De viktigste uorganiske forbindelsene og deres egenskaper og reaksjoner. 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:** 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. Mappevurdering gir grunnlag for sluttkarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen som teller 50%, og 2 semesterprøver som hver teller 25%. Resultatet for de enkelte deler angis i prosentpoeng mens sensur for hele mappen (sluttkarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieell:** Steven S. Zumdahl: Chemical Principles, 5. ed. (eller eldre utg.), 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:** Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	50/100	C
SEMESTERPRØVE		25/100	C
SEMESTERPRØVE		25/100	C

## TMT4115 GENERELL KJEMI 1

### Generell kjemi 1

#### General Chemistry 1

Faglærer: Professor Trygve Foosnæs

Uketimer: Høst: 3F+6Ø+3S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

SP-reduksjon: SIK3015: 7.5 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger, Laborariearbeid, Prosjektoppgave

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

**Anbefalte forkunnskaper:** Ingen.

**Faglig innhold:** I den teoretiske delen behandles: Gasslovene, kjemisk termodynamikk, elektrokjemi og kjemisk kinetikk, atomteori, generell bindingslære. Laborarieundervisningen starter med et to ukers innledningskurs som behandler en del sentrale begreper innen kjemien. Obligatorisk sikkerhetskurs, som inkluderer brannslukking og førstehjelp, kreves bestått. 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 laborariedelen være godkjent. Eksamen kan inkludere problemstillinger som er belyst i laborariekurset. Mappevurdering gir grunnlag for sluttkarakter 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 (sluttkarakteren) angis med bokstavkarakter. Prosjektoppgaven i førstesemesteropplegget inngår som en del av emnet. Godkjent prosjektoppgave vil telle som en obligatorisk aktivitet, se foran. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieell:** Steven S. Zumdahl: Chemical Principles, 3. ed eller nyere, Houghton Mifflin Company, Boston-New York, 1998. K.S. Førland: Laborariekurs i generell kjemi, Tapir, 1994. K.S. Førland: Sikkerhet og førstehjelp i laboratoriet, 8. utg., Tapir, 1995. R. Næumann: Nye oppgaver - Laborariekurs 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 kurssets begynnelse.

**Vurderingsform:** Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	50/100	C
SEMESTERPRØVE		25/100	C
SEMESTERPRØVE		25/100	C

## TMT4120 GENERELL KJEMI 2

### Generell kjemi 2

#### General Chemistry 2

Faglærer: Professor Trygve Foosnæs

Uketimer: Vår: 2F+10Ø = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

SP-reduksjon: SIK3016: 7.5 SP

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. Laborariearbeid i kvalitativ og kvantitativ analyse.

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

**Faglig innhold:** Kjemiske likevekter med industrielle eksempler, analyseteori, elektrokjemi med eksempler fra elektrolyseprosesser og brenselceller. Laborarieundervisningen 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 laborariedelen være godkjent. Mappevurdering gir grunnlag for sluttkarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 50 %, semesterprøve 25 % og laborariearbeid 25 %. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur

for hele mappen (slutt karakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) 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. Utlevert trykt materiale og øvrige lærebøker oppgis ved kurssets begynnelse.

<b>Vurderingsform:</b>	Mappeevaluering			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	50/100	C
	SEMESTERPRØVE		25/100	C
	ARBEIDER		25/100	

## TMT4130 UORGANISK KJEMI

### Uorganisk kjemi

### Inorganic Chemistry

Faglærer: Professor Mari-Ann Einarsrud, Professor Tor Grande

Koordinator: Professor Mari-Ann Einarsrud

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

SP-reduksjon: SIK3018: 7.5 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en innføring i uorganisk kjemi med vekt på en forståelse av kjemisk binding ut fra en fundamental forståelse av oppbygging av atomet. Studentene skal etter å ha tatt emnet forstå hvordan strukturen til molekyler, væsker og faste stoff er bygget opp. Videre skal studentene skaffe seg en oversikt over periodiske egenskaper til grunnstoffene.

**Anbefalte forkunnskaper:** Eksamen i emne TMT4115 Generell kjemi 1 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. Mappevurdering gir grunnlag for slutt karakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 76 %, samt to semesterprøver tellende 12% hver. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (slutt karakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** D.F. Shriver and P.W. Atkins, Inorganic chemistry, Oxford University press, 4rd ed., 2006.

<b>Vurderingsform:</b>	Mappeevaluering			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	76/100	C
	SEMESTERPRØVE		12/100	C
	SEMESTERPRØVE		12/100	C

## TMT4145 KERAMISK MATR VIT

### Keramisk material vitenskap

### Ceramic Engineering

Faglærer: Professor Mari-Ann Einarsrud

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk

SP-reduksjon: SIK3052: 7.5 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Prosjektoppgave

**Læringsmål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en innføring i moderne keramisk teknologi. Studentene skal tilegne seg kunnskap om typiske egenskaper for keramiske materialer og hvordan disse måles, hvordan keramiske deler med bestemt geometri kan framstilles og hvilke hensyn man må ta ved design med keramer.

**Anbefalte forkunnskaper:** 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: Prinsipper ved konstruksjon med sprø materialer, Weibullstatistikk, analyse av brudd og forsterkning av keramer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Undervisningen er basert på forelesninger, øvinger og ei obligatorisk prosjektoppgave. Øvingene som dekker hele pensum er frivillige. Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 75 %, et obligatorisk prosjektarbeid 25 %. 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. W. Richerson: Modern Ceramic Engineering. Properties, Processing and Use in Design, Taylor and Francis, 2006. Utdelt materiale.

<b>Vurderingsform:</b>	Mappeevaluering			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	75/100	D
	ARBEIDER		25/100	

## TMT4150 ILDFASTE MATERIALER

### Ildfaste materialer

#### Refractories

Faglærer:	Førsteamanuensis Kjell Wiik			
Uketimer:	Vår: 4F+2Ø+6S = 7.5 SP			
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
SP-reduksjon:	SIK3054: 7.5 SP			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Prosjektarbeid	

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

**Anbefalte forkunnskaper:** Kunnskap om kjemisk termodynamikk og fasediagram er en fordel.

**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 sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 75% og et prosjektarbeid 25%. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter. Emnet undervises på engelsk dersom internasjonale mastergradsstudenter følger emnet. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

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

<b>Vurderingsform:</b>	Mappeevaluering			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	75/100	C
	ARBEIDER		25/100	

## TMT4155 HETEROGENE LIKEVEKT

### Heterogene likevekter og fasediagram

#### Heterogeneous Equilibria and Phase Diagrams

Faglærer:	Professor Tor Grande			
Uketimer:	Høst: 3F+2Ø+7S = 7.5 SP			
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
Und.språk:	Engelsk			
SP-reduksjon:	SIK3056: 7.5 SP			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Ingen	

**Læringsmål:** Emnet tar sikte på å gi studentene en innføring i kjemisk termodynamikk anvendt på heterogene likevekter inklusive overflater og grenseflater. Anvendelse av fasediagram i materialvitenskap/teknologi er et viktig læringsmål, og emnet inkluderer også hvordan en beregner fasediagram ved hjelp av termodynamiske modeller.

**Anbefalte forkunnskaper:** Nødvendig med kjennskap til kjemisk termodynamikk. 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:** Kort repetisjon av termodynamikkens 1., 2. og 3. lov. Faseoverganger. Termodynamikk for løsninger med vekt på uorganiske og metalliske systemer. Faseloven og dens anvendelse på likevekter flytende/fast, gass/fast og fast/fast. Fasediagramslære, fasediagram for 2-, 3- og flerkomponentsystem med eksempler fra teknisk viktige metalliske og uorganiske system. Fasestabilitet, overflaters og grenseflaters termodynamikk. Demonstrasjon av termodynamiske program for beregning av heterogene likevekter og fasediagram.

**Læringsformer og aktiviteter:** Skriftlige øvinger, som er delvis integrert i forelesningene, vil bli avholdt i løpet av semesteret. Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 76% og 2 semesterprøve som hver teller 12%. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakteren) angis med bokstavkarakter. Emnet undervises på engelsk. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieell:** Svein Stølen and Tor Grande: Thermodynamics of Materials, John Wiley sons, Ltd (2004). Forelesningsnotater og øvinger.

<b>Vurderingsform:</b>	Mappeevaluering			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	76/100	C
	SEMESTERPRØVE		12/100	C
	SEMESTERPRØVE		12/100	C

**TMT4165 MATERIAL/ELEKTROKJEM**  
**Material- og elektrokjemi, prosjektarbeid**  
**Materials- and Electro Chemistry, Project Work**

Faglærer: Førsteamanuensis Kjell Wiik  
 Uketimer: Vår: 2F+6Ø+4S = 7.5 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bestått/Ikke bestått Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Emnet gir en bred innføring i grunnleggende eksperimentelle teknikker, relevant både innen elektro- og materialkjemi. Emnet tar sikte på å gi en basis som gjør studentene i stand til å foreta relevante valg av metoder for en gitt problemstilling.

**Anbefalte forkunnskaper:** Ingen.

**Faglig innhold:** Laboratorieovner, temperaturmåling og temperaturregulering. Vakuumentikk og arbeid i inert atmosfære. Arbeidsteknikker innen elektro- og uorganisk kjemi. Syntese av uorganiske materialer. Gjennomgang av en rekke måle- og analysemetoder både teoretisk og praktisk (demonstrasjon): Termisk analyse, røntgendiffraksjon, elektronmikroskopi og lysmikroskopi, mikroanalyse og FTIR-spektroskopi. Voltammetri, strømtrinn, referenseelektroder, potensiostat, impedansanalyse og transiente metoder.

**Læringsformer og aktiviteter:** Øvinger, demonstrasjoner og skriftlig prosjektarbeid. Emnet tar studentene gjennom en rekke eksperimentelle metoder og teknikker som er sentrale for instituttets forskningsvirksomhet. De siste 7 ukene av semesteret skal studentene gjennomføre et prosjektarbeid. Prosjektarbeidet vil veiledes av en fast vitenskapelig ved instituttet og tilpasses studentens valgte hovedprofil. Emnet undervises på engelsk når internasjonale mastergradsstudenter følger emnet.

**Kursmaterieell:** Kompendiesamling.

<b>Vurderingsform:</b>	Arbeider			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	ARBEIDER		100/100	

**TMT4170 MATERIALTEKNOLOGI 1**  
**Materialteknologi 1**  
**Materials Technology 1**

Faglærer: Professor Hans Jørgen Roven, Professor Merete Tangstad  
 Koordinator: Professor Hans Jørgen Roven  
 Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7.5 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 SP-reduksjon: SIK5003(v.2): 7.5 SP  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Regne- og laboratorieøvinger, ekskursjoner

**Læringsmål:** Emnet skal 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. Man skal kunne basisen i Materialteknologi samt løse enkle teknologiske problemer knyttet til materialene og kunne velge riktig materiale til gitt anvendelse. Man skal forstå 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 forkunnskaper:** 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 første semesteropplegget 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.

**Kursmaterieell:** Kompendium og anbefalt lærebok: D. Askeland and Pradeep P. Phule: The Science and Engineering of Materials, 5.edition, Kapittel 1-9. Software: Materials Selection; CES EDUPack 2005.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	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 = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

SP-reduksjon: SIK5005: 7.5 SP

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 forkunnskaper:** 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. Mappevaluering gir grunnlag for sluttkarakteren i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende prøve 50%, midtsemesterprøve 25% samt prosjektoppgave med fremføring 25%. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttkarakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieell:** Anbefalt lærebok: D. Askeland and Pradeep P. Phule: The Science and Engineering of Materials, 5.edition.

**Vurderingsform:** Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	50/100	D
ARBEIDER		25/100	
SEMESTERPRØVE		25/100	D

## TMT4185 MATERIALTEKNOLOGI

### Materialteknologi

### Materials Science and Engineering

Faglærer: Professor Lars Arnberg, Professor Jarle Hjelen

Koordinator: Professor Jarle Hjelen

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

SP-reduksjon: SIK5007: 7.5 SP

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 forkunnskaper:** Ingen.

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

Faselikeyvekter, 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.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og obligatoriske regneøvinger. Emnet undervises på engelsk dersom internasjonale mastergradsstudenter følger emnet. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieell:** William D. Callister Jr.: Materials Science and Engineering, An Introduction, 7. ed., John Wiley og Sons Inc, 2006.

**Vurderingsform:** Skriftlig

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

**TMT4190 ANV MATERIALTEKN**  
**Anvendt materialteknologi**  
**Applied Materials Technology**

Faglærer: Professor Kjell H. Holthe, Professor Otto Lohne  
 Koordinator: Professor Otto Lohne  
 Uketimer: Høst: 4F+6Ø+2S = 7.5 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Mekanikkdelen skal gi studentene et bredt fundament i faststoffmekanikk og utdype forståelsen av plastisk deformasjon ved å kunne anvende Tresca og von Mises flytkriterier. I materialdelen skal man oppnå en fordypning i forståelse av materialers framstilling og deres bruksegenskaper. Ved praktiske eksempler og øvinger skal man få erfaring med laboratoriearbeid og framstillingsteknikker (metallproduksjon, støping, sveising etc) ved å lage enkle komponenter. Emnet skal motivere til videre studier i materialteknologi og gi grunnlag for valg av spesialisering senere i studiet.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emne TMT4170 Materialteknologi 1, TMT4175 Materialteknologi 2, TKT4116 Mekanikk 1.

**Faglig innhold:** Emnet er todelt. Den ene delen er mekanikk (TKT4122 Mekanikk 2), og er en fortsettelse av TKT4116 Mekanikk 1 med vekt på fasthetslære: skjærspenning og -tøyning, plan og tredimensjonal spenningstilstand, generalisert Hooks lov, spenninger i beholdere, rør, kuleskall og bjelker; hovedspenninger og flytekriteriene Tresca og Mises. I den andre delen behandles framstilling og bruk av konstruksjonsmaterialer og funksjonelle materialer. Det legges vekt på praktisk bruk av tilvirkningsteknikker av komponenter (sliping, sveising, vambehandling etc. Det gis obligatorisk kurs i HMS (Helse, Miljø, Sikkerhet) for laboratoriearbeid.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, regneøvinger, laboratorie- og verkstarbeider. Mappevurdering gir grunnlag for slutt karakter 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 (slutt karakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) 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	Kunngjøres på nett	75/100	D
ARBEIDER		25/100	

**TMT4206 STRØM-VARMEOVERF GK**  
**Strømning og varmeoverføring, grunnkurs**  
**Fluidflow and Heat Transfer, Introductory Course**

Faglærer: Førsteamanuensis Reidar Kristoffersen, Professor Hallvard Fjøsne Svendsen, Professor Merete Tangstad, Professor Lifeng Zhang  
 Koordinator: Professor Merete Tangstad  
 Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7.5 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

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

**Anbefalte forkunnskaper:** 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 energibalans og impulsbalans for hele tversnitt. Friksjonstap i rør og armatur. Kompressibel strømning i rør og dyser. Strømning i og rundt komplekse geometrier, strømningmåling, 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 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. Numerisk løsning av stasjonær og transient varmeoverføring ("Finite-Difference" metoder).

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger med innlagte øvingsoppgaver. Obligatoriske regneøvinger. Mappeevaluering gir grunnlag for slutt karakteren 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.

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

Del 2; G. Geankopolis: Transport processes and unit operations, 4. ed., Kompendium, samt kompendier utgitt ved instituttet, 1996-2000.



<b>Vurderingsform:</b>	Mappeevaluering			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	75/100	D
	SEMESTERPRØVE		25/100	D

**TMT4210 MATERIAL/PROSESSMOD**  
**Material- og prosessmodellering**  
**Material and Process Modelling**

Faglærer:	Professor Knut Marthinsen			
Uketimer:	Vår: 2F+3Ø+7S = 7.5 SP			
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
SP-reduksjon:	SIK5019: 7.5 SP			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Dataøvinger	

**Læringsmål:** Emnet skal gi kunnskap om og øvelse i bruk av datamaskiner og programmering for å løse metallurgiske og materialteknologiske problemer. Øvingsopplegget skal gjøre studentene i stand til "avansert" bruk av regneark (Excel) og enkel programutvikling i Matlab.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet 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 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.

<b>Vurderingsform:</b>	Arbeider/Semesterprøve			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	ARBEIDER		70/100	
	SEMESTERPRØVE		30/100	D

**TMT4215 STØPING**  
**Støping**  
**Casting**

Faglærer:	Professor Lars Arnberg			
Uketimer:	Vår: 3F+2Ø+7S = 7.5 SP			
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
SP-reduksjon:	SIK5022: 7.5 SP			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Øvinger	

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

**Anbefalte forkunnskaper:** Ingen.

**Faglig innhold:** Kimdanning og kornforfining, vekstmorfologi hos krystaller, stabilitet hos grenseflate smelte/fast fase, dendritter, celler og eutektiske strukturer, mikro og makroseigring, kontinuerlige støpeprosesser og stykkstøpeprosesser. støpbarhet, støpelegeringer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger. Ved utsatt eksamen (kontinuasjons eksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieell:** Støttelitteratur, kompendier.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	D

**TMT4220 MATR MEK EGENSKAP 1**  
**Materialenes mekaniske egenskaper 1**  
**Mechanical Properties of Engineering Materials 1**

Faglærer:	Førsteamanuensis Bjørn Holmedal		
Koordinator:	Professor Erik Aasmund Nes		

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 7.5 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 SP-reduksjon: SIK5025(v.2): 7.5 SP, SIK5025: 7.5 SP  
 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 forkunnskaper:** 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. Emnet undervises på engelsk dersom internasjonale mastergradsstudenter følger emnet. Ved utsatt eksamen (kontinuasjons eksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieell:** G.E. Dieter: Mechanical Metallurgy, trykte forelesningsreferater.

**Vurderingsform:** Skriftlig

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

### TMT4225 MATRMEK EGENSKAP 2

#### Materialenes mekaniske egenskaper 2

#### Mechanical Properties of Engineering Materials 2

Faglærer: Førsteamanuensis Bjørn Holmedal  
 Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7.5 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 SP-reduksjon: SIK5026: 7.5 SP  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

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

**Anbefalte forkunnskaper:** 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 (kontinuasjons eksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieell:** G.E. Dieter: Mechanical Metallurgy. Trykte forelesningsreferater.

**Vurderingsform:** Skriftlig

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

### TMT4230 METALLURGITEKNIKK

#### Metallurgiteknikk

#### Metallurgical Engineering

Faglærer: Professor Lifeng Zhang  
 Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7.5 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 SP-reduksjon: SIK5029: 7.5 SP  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet tar sikte på å gi studenter ved Materialteknologi en grundig innføring i varme- og masseoverføring ved metallurgiske prosesser med hovedvekt på grensesjikt-teori, partikkelteknikk og varmestråling.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emne TMT4206 Strømning og varmeoverføring, grunnkurs. Basiskunnskaper i metallurgi og kjemi.

**Faglig innhold:** Dimensjonsanalyse. Konserveringslikningene for global masse, impuls, energi og kjemiske komponenter i fluidblandinger.

Grensesjiktteori: Hastighet-, temperatur- og konsentrasjons-profiler. Varme- og masse-overgangskoeffisienter. Nusselt- og Sherwood-korrelasjoner. To- og trefoldige analogier. Flytende metallers lave Prandtl-tall. Turbulent transport. Reynold's analogier. Kjemisk reaksjonskinetikk på fasegrenser.

Kanalstrømning: Innløpsforhold og fullt utviklede forhold.

Partikler, dråper og bobler: Terminal bevegelse. Varme- og masseoverføring.

Pakkede senger: Ergun's formel for trykktap. Varme- og masseoverføring. Fluidisering.

Varmestråling: Emisjon, absorpsjon, refleksjon. Adiabatisk flater. Varmestråling i fler-flate-systemer, synsfelt-faktorer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, regneøvinger og laboratorieoppgaver. Mappevaluering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 50%, semesterprøve 30% og arbeider 20%. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttarakter) angis med bokstavkarakter. Emnet kan bli undervist på engelsk. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** 1. Kompendium utgitt ved instituttet; 2. Transport Phenomena, R.B. Bird. et.al, ISBN:0471-410772; 3.

Modeling in Materials Processing; J.A. Dantzig, C.L. Tucker III, ISBN: 0-521-77923-5.

**Vurderingsform:** Mappevaluering

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	50/100	D
ARBEIDER		20/100	
SEMESTERPRØVE		30/100	D

## TMT4240 MET MIKROSTR/EGENSK

### Metallenes mikrostruktur og egenskaper

#### Microstructure and Properties of Metals

Faglærer: Professor Jan Ketil Solberg

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

SP-reduksjon: SIK5038: 7.5 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger, laboratorieøvinger

**Læringsmål:** Emnet tar sikte på å gi studentene kunnskaper om mikrostruktur og bruksegenskaper til teknologisk viktige metaller og legeringer. Kurset gir en grunnleggende forståelse av sammenhengen mellom fase-diagram, kjemisk sammensetning, prosessering, mikrostruktur og mekaniske egenskaper.

**Anbefalte forkunnskaper:** 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 (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

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

**Vurderingsform:** Skriftlig

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

## TMT4245 FUNK MATERIALER

### Funksjonelle materialer

#### Functional Materials

Faglærer: Professor Tor Grande

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Prosjektoppgave

**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 forkunnskaper:** Videregående uorganisk kjemi/Faststoffkjemi eller Faste stoffers fysikk eller liknende.

**Faglig innhold:** Faste stoffers krystallstruktur, fase-transformasjoner, 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:** Er basert på forelesninger, øvinger og ei obligatorisk prosjektoppgave. Øvingene er frivillige. Mappevaluering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 75 %, et obligatorisk prosjektarbeid 25 %. 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:** A.R. West: Basic Solid State Chemistry, 2th ed., J.Wiley Sons, 1999. Forelesningsnotater.

<b>Vurderingsform:</b>	Mappeevaluering			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	75/100	D
	ARBEIDER		25/100	

**TMT4250 ELEKTROKJEMI GK**  
**Elektrokjemi, grunnkurs**  
**Electrochemistry, Basic Course**

Faglærer:	Professor Geir Martin Haarberg			
Uketimer:	Vår: 4F+2Ø+6S = 7.5 SP			
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
SP-reduksjon:	SIK5045: 7.5 SP			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Øvinger	

**Læringsmål:** Formålet med emnet er at studentene skal oppnå grunnleggende kunnskaper i elektrokjemisk termodynamikk og kinetikk.

**Anbefalte forkunnskaper:** Grunnleggende kjemikunnskaper.

**Faglig innhold:** Vandige elektrolytter. Faradays lov. Elektrisk ledningsevne, transporttall. Potensial/pH-diagram. Strøm og massetransport ved elektrokjemiske reaksjoner. Reduksjonspotensialer, aktivitetsbegrepet, konsentrasjonceller 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. 2/3 av øvingene kreves godkjent for adgang til eksamen. Viktige prinsipper vil bli belyst i laboratedemonstrasjoner. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** Kompendium. Forelesningsnotater.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	D

**TMT4255 KORROSJON**  
**Korrosjon og korrosjonsbeskyttelse**  
**Corrosion and Corrosion Protection**

Faglærer:	Professor Roy Johnsen, Professor Kemal Nisancioglu			
Koordinator:	Professor Kemal Nisancioglu			
Uketimer:	Høst: 4F+2Ø+6S = 7.5 SP			
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
Und.språk:	Engelsk, Norsk			
SP-reduksjon:	SIK5049: 7.5 SP			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Øvinger	

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

**Anbefalte forkunnskaper:** 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 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.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, gruppearbeid og øvinger. Utvalgte regne- eller utredningsoppgaver må være godkjent for adgang til eksamen. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) 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.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	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: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.5 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk, Norsk  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Emnet skal gi innsikt i og kunnskap om det termodynamiske grunnlaget for fasetransformasjoner og en kvantitativ beskrivelse av teknisk viktige fasetransformasjoner i metaller. Øvingsopplegget skal gjøre studentene i stand til å gjøre kvantitative analyser og beregninger for relevante problemstillinger.

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

**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 kimdannning og vekst: Presipiteringsreaksjoner i fast fase, gjenvinningsreaksjoner, rekrystallisasjon, kornvekst, og diskontinuerlig og spinodal avblanding.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og regneøvinger. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) 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	Kunngjøres på nett	100/100	D

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

Faglærer: Professor II Ola Jensrud, Professor II Oddvin Reiso, Professor Hans Jørgen Roven  
 Koordinator: Professor Hans Jørgen Roven  
 Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7.5 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk, Norsk  
 SP-reduksjon: SIK5054: 7.5 SP  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger og laboratorieoppgaver

**Læringsmål:** Emnet skal gi studentene grunnleggende kunnskap omkring metallenes formbarhet og dertil hørende formingsmetoder. Spesifikk kunnskap knyttet til aluminium vil i denne sammenhengen stå sentralt. Videre skal de beherske sentrale formbarhetstester samt kunne bruke fysikalsk metallurgisk basiskunnskap for å løse formetekniske problemer og i legerings- og produktutvikling.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emne TMT4220 Materialenes mekaniske egenskaper 1 og/eller emnene TPK4105 Bearbeidingsteknikk, TKT4130 Kontinuumsmekanikk (se studieplan for 2006/07), 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 begrensende 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 (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** W.F. Hosford and R.M. Caddell: Metal Forming . Mechanics and Metallurgy, 2nd edition, PTR Prentice and Hall, 1993. Utvalgte artikler, rapporter og software.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	A

**TMT4275 TERMODYN/FASEDIAGR**  
**Termodynamikk og fasediagram**  
**Thermodynamics and Phasediagrams**

Faglærer: Professor Leiv Kolbeinsen  
 Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7.5 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 SP-reduksjon: SIK5063: 7.5 SP  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger, Rapport

**Læringsmål:** Gi en innføring i grunnleggende termodynamikk og hvordan denne kan anvendes til å beskrive energiomsetning og likevektsforhold i materialteknologien. Gjennom øvings-opplegget gjøres studentene i stand til å bruke dette i praktiske beregninger.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emne TMT4110 Kjemi eller tilsvarende. Generelle kunnskaper i kjemi og matematikk.

**Faglig innhold:** Relasjoner mellom begrepene arbeid og varme samt tilstandsstørrelsene energi og entalpi, entalpi-balanser 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 fasediagram for ideelle og regulære binære systemer. Vektstang-regelen, typer av univariante likevekter og krystallisasjonsforløp. Eksempler på ternære fasediagram 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 % og laboratorierapport 20 %. 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.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	Kunngjøres på nett	80/100	C
ARBEIDER		20/100	

**TMT4280 EKSTR METALLURGI**  
**Ekstraktiv metallurgi**  
**Extractive Metallurgy**

Faglærer: Professor Leiv Kolbeinsen  
 Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7.5 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 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. Gjennom øvingsopplegget gjøres studentene i stand til å bruke dette i praktiske beregninger.

**Anbefalte forkunnskaper:** 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 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.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, regneøvinger og laboratorieoppgaver. Undervisningen gis på norsk eller engelsk etter behov.

**Kursmaterieill:** T. Rosenqvist: Principles of Extractive Metallurgy 2.ed. McGraw-Hill, nytt opptrykk Tapir Academic Press [ISBN: 82-519-1922-3], Trondheim 2004. Annen mangfoldiggjort litteratur vil bli gjort tilgjengelig.

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	D

**TMT4285 HYDROGEN/BRENSEL/SOL**  
**Hydrogenteknologi, brenselceller og solceller**  
**Hydrogen Technology, Fuel Cells and Solar Cells**

Faglærer: Professor Svein Sunde  
 Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7.5 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk, Norsk  
 SP-reduksjon: SIK5066: 7.5 SP  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet skal gi kunnskap om virkemåten til fotovoltaiske celler og brenselceller, en oversikt over de viktigste teknologiske aspektene ved disse, og ferdigheter i beregninger av virkningsgrader.

**Anbefalte forkunnskaper:** Grunnleggende kunnskaper i termodynamikk og generell kjemi.

**Faglig innhold:** Elektrisk energi fra solceller, fremstilling 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.

**Kursmaterieill:** (a) Fuel Cell Systems - Explained, 2. ed., James Larminie and Andrew Dicks, Wiley (2003), ISBN-0-470-84857-X.

(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:**

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	A

**TMT4292 MATR OVERFL KJEMI**  
**Material- og overflatekjemi**  
**Materials- and Surface Chemistry**

Faglærer: Professor Svein Sunde  
 Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7.5 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet skal gi en kunnskaper over overflaters og faste stoffers struktur og kjemiske egenskaper og ferdigheter i å utføre kvantitative bergninger knyttet til disse.

**Anbefalte forkunnskaper:** Basiskunnskaper i generell kjemi og fysikk.

**Faglig innhold:** Krystallstrukturer og symmetrielementer. Deskriptiv krystallkjemi. Kjemisk binding i faste stoffer. Defekter og ikke-støkiometri. Elektriske egenskaper. Ioneledning. Karakterisering: Røntgen- og nøytrondiffraksjon. Overflater: Adsorpsjon fra gass og væskefaser. Termodynamikk for overflater. Dispersive systemer og kolloider. Overflaters elektriske egenskaper. Grenseflater mellom faste stoff og løsninger, korrosjon.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, øvinger og lab. To obligatoriske øvinger inngår i kurset. 2/3 av øvingene kreves godkjent for adgang til eksamen. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** A. R. West, Basic Solid State Chemistry, John Wiley Sons, New York (2005), ISBN-0-471-98756-5. R. Tunold, Korrosjon, Trondheim (1993). Lærebok i overflatekjemi vil bli kunngjort senere.

**Vurderingsform:**

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	C

**TMT4295 ELEKTROLYSEPROSESSER**  
**Elektrolyseprosesser**  
**Electrolytic Processes**

Faglærer: Professor Geir Martin Haarberg  
 Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7.5 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 SP-reduksjon: SIK5073: 7.5 SP

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 saltmelter.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emne TMT4250 Elektrokjemi GK eller omtrent tilsvarende kunnskaper.

**Faglig innhold:** Emnet omfatter det teoretiske grunnlag for elektrolyseprosesser, prinsipper for celleutforming, 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 saltmelter, 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. Emnet undervises på engelsk dersom internasjonale mastergradsstudenter følger emnet. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** Kompendium. Forelesningsnotater.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	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 = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

SP-reduksjon: SIK5077: 7.5 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet tar sikte på å gi studentene opplæring i lysmikroskopi, scanning elektronmikroskopi og enkel transmisjon elektronmikroskopi. Studentene skal oppnå en grunnleggende forståelse for teorien som ligger til grunn for mikroskopene, hvordan mikroskopene er bygd opp og deres virkemåte. Gjennom praktiske øvinger gjøres studentene i stand til å operere mikroskopene slik at de kan anvende dem i senere metallografiske arbeider.

**Anbefalte forkunnskaper:** Ingen.

**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-vakuu, 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. Dette gjelder for eksempel de første kursukene. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** 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	Kunngjøres på nett	100/100	D

### TMT4305 ELEKTR RED SMELTING

#### Elektrisk reduksjonssmelting

#### Electrometallurgy

Faglærer: Professor Merete Tangstad, Professor II Halvard Tveit

Koordinator: Professor Merete Tangstad

Uketimer: Vår: 3F+1Ø+8S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk, Norsk

SP-reduksjon: SIK5080: 7.5 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Etter endt eksamen skal studentene ha inngående kjennskap til prinsipper og metoder for fremstilling av ferrolegeringer og beslektede produkter. De vil vite hvordan en skal kontrollere sluttproduktet og drift av prosessen.

**Anbefalte forkunnskaper:** Basiskunnskaper i metallurgi og kjemi.



**Faglig innhold:** Emnet omfatter kjemiske, metallurgiske og elektriske forhold ved fremstilling av ferrolegeringer og beslektede produkter. Funksjon og drift av reduksjonsovn med gassrensing og energigjenvinning. Termodynamisk analyse av prosesser for fremstilling av silisium, ferrosilisium, manganlegeringer og ilmenitt. Prosesser etter reduksjonsovn som raffinering og utstøping, vil bli gjennomgått. Tekniske og økonomiske vurderinger. Elektrisk kretsanalyse og strøm-motstand-effekt-karakteristikker for en- og trefase elektrodeovner. I laboratoriet fremstilles en ferrolegering i 150 kW enfase reduksjonsovn.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, regneøvinger, lab oppgave og prosjektoppgave. Mappevurdering gir grunnlag for sluttarakter i emnet. I mappen inngår muntlig avsluttende eksamen 70 %, et obligatorisk prosjektarbeid 20%, og en laboppgave 10%. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (slutt karakteren) angis med bokstavkarakter.

**Kursmaterieill:** Kompendium.

**Vurderingsform:** Mappeevaluering

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell. andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	70/100	D
ARBEIDER		30/100	

### TMT4310 ELEKTROKAT OG ENERGI

#### Elektrokatalyse og energiteknologi

#### Electrocatalysis and Energy Technology

Faglærer: Førsteamanuensis Frode Seland

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

SP-reduksjon: SIK5086: 7.5 SP

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 forkunnskaper:** 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 halvlederes elektrokatalytiske egenskaper og stabilitet, hydrogen-, oksygen- og klorelektroder. Elektrokjemisk energi-lagring og omvandling, hydrogenlagring i metallhydrid og i løsninger, teoretisk og praktisk grunnlag for ulike batteri- og brenselcelleteknologier. Elektrokjemiske karakteriseringsmetoder, transiente metoder og impedansspektroskopi.

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

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

**Vurderingsform:** Skriftlig

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

### TMT4315 ELEKTROKJEMITEKNIKK

#### Elektrokjemiteknikk

#### Electrochemical Engineering

Faglærer: Professor Kemal Nisancioglu

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk, Norsk

SP-reduksjon: SIK5089: 7.5 SP

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 forkunnskaper:** Emne TMT4250 Elektrokjemi GK eller tilsvarende kunnskaper.

**Faglig innhold:** Elektrolyteori: 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.

**Kursmaterieill:** K. Nisancioglu: Electrochemical Engineering, kompendium, 2004.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	A

**TMT4320 NANOMATERIALER****Nanomaterialer  
Nanomaterials**

Faglærer:	Professor Tor Grande			
Uketimer:	Høst: 4F+2Ø+6S = 7.5 SP			
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
Und.språk:	Engelsk, Norsk			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter: Prosjektoppgave		

**Læringsmål:** Emnet skal gi en innføring i grunnleggende kjemisk prinsipper for å lage nanomaterialer.

**Anbefalte forkunnskaper:** Grunnleggende emner innen kjemi, materialteknologi eller fast-stoff fysikk.

**Faglig innhold:** "Self-assembled" monolag og hvordan disse kan formes ved myk litografi og "dip pen" nanolitografi, syntese av tredimensjonale multilag strukturer. Tynne filmer ved kjemisk gassfase deponering. Syntese av nanopartikler, nanostaver, nanorør og nanoledninger. Våtkjemiske syntese av oksidbaserte nanomaterialer. "Self-assembly" av kolloidale mikrokuler til fotoniske krystaller, porøse nanomaterialer, blokk-kopolymere som nanomaterialer. "Self assembly" av store byggeblokker til funksjonelle anordninger.

**Læringsformer og aktiviteter:** Basert på forelesninger, frivillige øvinger og en obligatorisk prosjektoppgave. Mappeevaluering gir grunnlag for sluttkarakteren i emnet. I mappen inngår avsluttende eksamen som teller 75 % og et obligatorisk prosjektarbeid som teller 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.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Mappeevaluering			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	75/100	D
	ARBEIDER		25/100	

**TMT4325 RAFFINERING/RESIRK****Raffineringsmetallurgi og resirkulering  
Refining and Recycling of Metals**

Faglærer:	Professor Lifeng Zhang			
Uketimer:	Høst: 3F+2Ø+7S = 7.5 SP			
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
Und.språk:	Engelsk			
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 forkunnskaper:** Basiskunnskaper i matematikk og kjemi.

**Faglig innhold:** Emnet gir en oversikt over opprinnelsen til partikler og forurensninger i metall. Det gis innføring i grunnleggende termodynamiske og kinetiske og teknologiske sider ved raffinering av metaller. Stauts når det gjelder raffinering og resirkulering (omsmelting) av aluminium, silisium, magnesium og stål. Grunnleggende forståelse av transportprosesser ved raffinering og resirkulering av metaller. Strømningsfenomener ved raffinering og resirkulering av metaller.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og obligatoriske øvinger. Mappevurdering gir grunnlag for sluttkarakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 50 %, semesterprøve tellende 30%, samt prosjekt som teller 20%. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (sluttkarakteren) angis med bokstavkarakter. Emnet undervises på engelsk. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** Engh, T. A.: Principles of Metal Refining, Oxford University Press, 1992. R. Byron Bird, Warren E. Stewart, Edwin N. Lightfoot: Transport Phenomena, Second Edition, ISBN:0471410772.

<b>Vurderingsform:</b>	Mappeevaluering			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	50/100	B
	SEMESTERPRØVE		30/100	B
	ARBEIDER		20/100	

**TMT4500 MATERIALTEKNOLOG FDP**  
**Materialteknologi, fordypningsprosjekt**  
**Materials Technology, Specialization Project**

Faglærer: Professor Trygve Foosnæs, Professor Kemal Nisancioglu, Professor Hans Jørgen Roven, Professor Svein Sunde, Førsteamanuensis Kjell Wiik  
 Koordinator: Førsteamanuensis Kjell Wiik  
 Uketimer: Høst: 24S = 15.0 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 SP-reduksjon: TMT4725: 15.0 SP  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Studenten skal lære å fordype seg i et spesifikt tema innen valgt fagområde ut fra vitenskapelige arbeidsmetoder, bl.a. innhente kompletterende kunnskap gjennom litteraturstudier og annet kildesøk og kombinere dette med egen kunnskap. Videre skal studenten lære å gjennomføre et større selvstendig prosjektarbeid, inklusive å utarbeide en prosjektplan med milepæler, rapportere delresultat og skrive en prosjektrapport i hht. vedtatte standarder.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet inngår som en del av studiet for studenter ved studieprogram Kjemi- og bioteknologi (MTKJ) studieretning Materialkjemi og Energiteknologi i samsvar med de hovedprofiler studentene har valgt. Likeledes inngår emnet i studieprogram Materialteknologi (MTMT) i samsvar med valgte hovedprofiler. Emnet er også åpent for studenter fra andre studieretninger med relevant bakgrunn.

**Faglig innhold:** Fordypningsordningen er satt sammen av et prosjektarbeid med belastning 15 SP samt tema tilsvarende belastning 7,5 SP. 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.

**Læringsformer og aktiviteter:** Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Gjennom semesteret vil studentene gis en obligatorisk opplæring og trening i litteratursøk, rapportskrivning, og presentasjonsteknikk. I forkant av innlevering av prosjektrapporten arrangeres et seminar hvor studentene gir en obligatorisk muntlig presentasjon av prosjektarbeidet. Timeplan for dette opplegget vil oppgis ved semesterstart.

**Kursmateriell:** Oppgis ved semesterstart.

**Vurderingsform:** Arbeider

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
ARBEIDER		100/100	

**TMT4505 MATERIALTEKNOLOG FDE**  
**Materialteknologi, fordypningsemne**  
**Materials Technology, Specialization Course**

Faglærer: Professor Trygve Foosnæs, Professor Kemal Nisancioglu, Professor Hans Jørgen Roven, Professor Svein Sunde, Professor Henry Sigvart Valberg, Førsteamanuensis Kjell Wiik  
 Koordinator: Førsteamanuensis Kjell Wiik  
 Uketimer: Høst: 12S = 7.5 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 SP-reduksjon: TMT4725: 7.5 SP  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Emnet skal gi en fordypning innen utvalgte deler av studentenes fagkrets.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet inngår som en del av studiet for studenter ved studieprogram Kjemi- og bioteknologi (MTKJ) studieretning Materialkjemi og Energiteknologi i samsvar med de hovedprofiler studentene har valgt. Likeledes inngår emnet i studieprogram Materialteknologi (MTMT) i samsvar med valgte hovedprofiler. Emnet er også åpent for studenter fra andre studieretninger med relevant bakgrunn.

**Faglig innhold:** Instituttet tilbyr fordypning innen seks ulike kjerneområder med nær tilknytning til pågående forskning. De ulike områder er angitt nedenfor, med angivelse av kontaktperson og hvilke tema som anbefales. Hvert tema utgjør 3,75 SP. Ta kontakt med de ulike kontaktpersoner for mer informasjon.

1. Prosessmetallurgi og elektrolyse. Kontaktperson: Prof. Trygve Foosnæs.

Anbefalte tema:

TMT1 Prosessmetallurgi

TMT2 Resirkulering

TMT5 Elektrolyse

TMT6 Korrosjon og overflatebehandling

TMT8 Valgbart tema

TMT15 Ressurser, energi og miljø.

TMT16 Metallurgisk reaksjonskinetikk

2. Keramisk materialvitenskap og funksjonell materialer. Kontaktperson: 1. aman. Kjell Wiik.

Anbefalte tema:

TMT3 Framstilling av keramiske materialer

TMT4 Keramiske materialers egenskaper

TMT8 Valgbart tema

TMT13 Silisium-Solceller

3. Korrosjon og overflateteknologi. Kontaktperson: Prof. Kemal Nisancioglu.

Anbefalte tema:

TMT5 Elektrolyse

TMT6 Korrosjon og overflatebehandling

TMT7 Elektrokjemisk energiteknologi

TMT8 Valgbart tema

TMM11 Robuste materialvalg og design - offshore anvendelser

Kfr. også tema som gis ved Institutt for produktutvikling og materialer ("TMM-fag")

4. Elektrokjemisk energiteknologi. Kontaktperson: Prof. Svein Sunde.

Anbefalte tema:

TMT5 Elektrolyse

TMT6 Korrosjon og overflatebehandling

TMT7 Elektrokjemisk energiteknologi

TMT8 Valgbart tema

5. Materialutvikling og videreforedling. Kontaktperson: Prof. Hans Jørgen Roven.

Anbefalte tema:

TMM5 Sammenføyningsteknikk

TMT6 Korrosjon og overflatebehandling

TMT8 Valgbart tema

TMT9 Stål- og titanlegeringer

TMT10 Forming og termomekanisk bearbeiding

TMT11 Mekaniske egenskaper/Utmatting

TMT12 Stykkstøping/støpefeil

TMT14 Sammenføyning

6. Materialvalg og produktutvikling. Kontaktperson: Prof. Henry Sigvart Valberg.

Anbefalte tema:

TMT8 Valgbart tema

Kfr. også tema som gis ved Institutt for produktutvikling og materialer ("TMM-fag").

**Læringsformer og aktiviteter:** Temaene vil organiseres som en kombinasjon av kollokvier, forelesninger og ledet selvstudium. Utsatt eksamen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Vurderingsform:** Muntlig

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	D

## Institutt for produktdesign

### TPD4100 PRODUKTDESIGN 1

#### Produktdesign 1

#### Design Project 1

Faglærer: Førsteamanuensis Trond Are Øritsland

Uketimer: Høst: 2F+8Ø+2S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bestått/Ikke bestått Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Emnet skal gi studentene innføring i designerens verktøy, kunnskap og arbeidsmåte gjennom et praktisk produktdesignprosjekt.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet er forbeholdt studenter ved Industriell design.

**Faglig innhold:** Emnet gir en innføring i designerens kunnskap og ferdigheter gjennom en rekke små øvinger og kurs/ ekskursjon. Kreative metoder, tegning, modellbygging og presentasjon trenes. Designerens problemløsningsmetodikk og prosjektarbeid behandles ved forelesninger og en praktisk prosjektoppgave hvor hver student får lage et produkt.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, øvingsoppgaver og prosjektoppgave. I prosjektoppgaven inngår en muntlige presentasjoner av resultatene. Prosjektoppgaven i førstesemesteropplegget "Teknostart" inngår som en del av emnet.

10 øvingsoppgaver må godkjennes for å bestå emnet.

Undervisningen samordnes med undervisningen i emne AAR4200 Form og farge GK 1.

**Kursmaterieill:** P. Farstad: "Industridesign", Universitetsforlaget, 2003.

L.R.Forsth: "Praktisk nyttenking - Systematisk og kreativ problemløsning", Aquarius forlag, 2001.