



AVDELING FOR TEKNOLOGI

STUDIEPLAN

FOR

BACHELOR I INGENIØRFAG, MATERIALTEKNOLOGI #2015

Høgskolen i Sør-Trøndelag

Avdeling for teknologi

Program for kjemi og materialteknologi

Studieplan

Bachelor i ingeniørfag – Materialteknologi

180 studiepoeng

Kull 2015H

Studieplan for Bachelor i ingeniørfag – Materialteknologi ved Høgskolen i Sør-Trøndelag er forankret i «Forskrift om rammeplan for ingeniørutdanning» med merknader fastsatt av Kunnskapsdepartementet 3. februar 2011, samt «Nasjonale retningslinjer for ingeniørutdanning» vedtatt av Nasjonalt råd for teknologisk utdanning, og revidert i tråd med «Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring» fastsatt av Kunnskapsdepartementet 15. desember 2011. Godkjent av avdelingsstyret ved Avdeling for teknologi 20. mars 2015

## INNLEDNING

---

Studieplanen er utarbeidet i henhold til de rammer og retningslinjer som er gitt i Forskrift om rammeplan for ingeniørutdanning (FOR 2011-02-03 nr. 107) med merknader, nasjonale retningslinjer for ingeniørutdanning av juni 2011 og det nasjonale kvalifikasjonsrammeverket, samt Forskrift om eksamen ved Høgskolen i Sør-Trøndelag, fastsatt av styret for Høgskolen i Sør-Trøndelag med hjemmel i § 50, nr.6 i Lov om universiteter og høyskoler av 12. mai 1995.

Bachelor i ingeniørfag - materialteknologi er en treårig profesjonsutdanning. Utdanningen tar sikte på å gjøre kandidatene i stand til å forstå og utføre ingeniørmessig arbeid innenfor fagfeltet materialteknologi. Kandidatene kan anvende relevante verktøy og metoder for å løse materialteknologiske problemer for næringslivet og samfunnet forøvrig. Kandidatene skal ha en forståelse for tverrfaglige problemstillinger.

Utdanningen gir muligheter å gå videre til masternivå ved andre institusjoner, forutsatt at valgfag tas i henhold til eventuelle krav.

Emnene ved programmet evalueres av deltakende studenter etter kravene i HiST's kvalitetssystem ved at det gjennomføres studieevalueringer i utvalgte emner. Studieevalueringene er planlagte og repeteres med jevne mellomrom. Resultater og tiltak gjøres tilgjengelig for aktuelle studentgrupper.

## MÅLGRUPPE

---

Målgruppen er studenter som er interessert i å arbeide med teknologi og løse tekniske problemer og utfordringer.

Studentene bør være interessert materialteknologi og realfag, og ønske å fordype seg i teknologiske problemstillinger.

## OPPTAKSKRAV OG RANGERING

---

Søkere til studiet må oppfylle krav om generell studiekompetanse inkludert Matematikk R1 og R2 og Fysikk 1.

Har du bestått 2-årig teknisk fagskole (rammeplan av 1998/99 eller tidligere ordninger) eller 1-årig forkurs for ingeniør- og maritim høyskoleutdanning er du kvalifisert uten hensyn til generell studiekompetanse eller spesielle opptakskrav. Har du godkjent teknisk fagskoleutdanning etter Lov om fagskoleutdanning av 2003, må du dokumentere kunnskaper tilsvarende Matematikk R1 og R2 og Fysikk1.

Søknad sendes gjennom Samordna opptak. Er det flere kvalifiserte søkere enn det er studieplasser, rangeres søkerne i tråd med Forskrift om opptak til høyere utdanning.

## STUDIEPROGRAMMETS NIVÅ, VARIGHET OG OMFANG

---

Materialteknologistudiet er en bachelorutdanning og er organisert som et heltidsstudium med normert studietid på 3 år. (180 studiepoeng fordelt på 6 semester á 30 studiepoeng.)

Arbeidsinnsats skal fordele seg mellom de ulike aktivitetene i studiet. Studieplaner bygger på at et arbeidsår for studentene utgjør omlag 1700 timer. Studieåret er fastsatt til 40 uker, og studentenes forventede arbeidsinnsats tilsvarer 42,5 timer pr. uke.

## FORVENTET LÆRINGSUTBYTTE

---

En kandidat med fullført og bestått 3-årig bachelorgrad i materialteknologi skal ha følgende samlede læringsutbytte definert i form av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

### Kunnskap

- Kandidaten har bred kunnskap som gir et helhetlig systemperspektiv på ingeniørfaget generelt, med fordypning i materialteknologi.
- Kandidaten har grunnleggende kunnskaper i matematikk, kjemi, fysikk, relevante samfunns- og økonomifag og om hvordan disse kan integreres i problemløsning innen materialteknologi.
- Kandidaten har kunnskap om teknologiens historie og utvikling med vekt på materialteknologi, ingeniørens rolle i samfunnet samt konsekvenser av utvikling og bruk av teknologi.
- Kandidaten kjenner til forsknings- og utviklingsarbeid innenfor materialteknologi, samt relevante metoder og arbeidsmåter innenfor ingeniørfaget.
- Kandidaten kan oppdatere sin kunnskap innenfor materialteknologi, både gjennom informasjonsinnhenting og kontakt med fagmiljøer og praksis.

### Ferdigheter

- Kandidaten kan anvende kunnskap og relevante resultater fra forsknings- og utviklingsarbeid for å løse teoretiske, tekniske og praktiske problemstillinger innenfor materialteknologi og begrunne sine valg.
- Kandidaten har ingeniørfaglig digital kompetanse, kan arbeide i relevante laboratorier og behersker metoder og verktøy som grunnlag for målrettet og innovativt arbeid.
- Kandidaten kan identifisere, planlegge og gjennomføre prosjekter, arbeidsoppgaver, forsøk og eksperimenter innenfor materialteknologi både selvstendig og i team.
- Kandidaten kan finne, vurdere, bruke og henvise til informasjon og fagstoff og framstille dette slik at det belyser en problemstilling.
- Kandidaten kan bidra til nytenkning, innovasjon og entreprenørskap gjennom deltakelse i utvikling og realisering av bærekraftige og samfunnsnyttige produkter, systemer og/eller løsninger.

### Generell kompetanse

- Kandidaten har innsikt i miljømessige, helsemessige, samfunnsmessige og økonomiske konsekvenser av produkter og løsninger innenfor materialteknologi og kan sette disse i et etisk perspektiv og et livsløpsperspektiv.
- Kandidaten kan formidle ingeniørfaglig kunnskap til ulike målgrupper både skriftlig og muntlig på norsk og engelsk og kan bidra til å synliggjøre teknologiens betydning og konsekvenser.
- Kandidaten kan reflektere over egen faglig utøvelse, også i team og i en tverrfaglig sammenheng, og kan tilpasse denne til den aktuelle arbeidssituasjon.

- Kandidaten kan bidra til utvikling av god praksis gjennom å delta i faglige diskusjoner innenfor materialteknologi og kan dele sine kunnskaper og erfaringer med andre.

## OPPBYGNING OG SAMMENSETNING

---

For å oppnå graden bachelor i ingeniørfag må kandidaten ha bestått minst 180 studiepoeng (ECTS) bestående av følgende emnegrupper:

- 30 studiepoeng *fellesemner* som består av grunnleggende matematikk, ingeniørfaglig systemtenking og innføring i ingeniørfaglig yrkesutøvelse og arbeidsmetoder. Emnene i fellesemner er felles for alle studieprogram.
- 50 studiepoeng *programemner* som består av tekniske fag, realfag og samfunnsfag. Programemner er felles for alle studieretninger i et studieprogram.
- 70 studiepoeng *tekniske spesialiseringsemner* som gir en tydelig retning innen eget ingeniørfag, og som bygger på programemner og fellesemner.
- 30 studiepoeng *valgfrie emner* som bidrar til faglig spesialisering, enten i bredden eller dybden.

Progresjonskrav:

Studenten kan ikke mangle mer enn 15 studiepoeng i forhold til normert studieprogresjon for å kunne oppflyttes til neste årskurs. For å påbegynne bacheloroppgave må studenten være registrert i siste årskurs.

## STUDIEMODELLER

[Bachelor i ingeniørfag, materialteknologi](#)

## PRAKSIS

---

Materialteknologistudiet har ikke praksiskrav.

## ARBEIDS-, LÆRINGS-, OG VURDERINGSFORMER

---

Arbeids- og læringsformer som brukes i studiet er forelesninger, laboratoriearbeid, problembasert læring (PBL), prosjektarbeid, ekskursjoner, e-læring, egenaktivitet og selvstudier.

Vurderingsordningen reguleres av gjeldende:

- Lov om universitet og høyskoler
- Forskrift om rammeplan for ingeniørutdanning

- Forskrift om studier og eksamen ved Høgskolen i Sør-Trøndelag

Utdanningens pedagogiske virksomhet innebærer vurderingsformer som obligatoriske øvinger og oppgaver, individuelt og i gruppe og individuell skoleeksamen.

Obligatoriske arbeidskrav må vurderes til godkjent for at studenten kan fremstille seg til den aktuelle eksamen. Arbeidskravene framkommer av emnebeskrivelsene. Godkjente arbeidskrav er gyldige så lenge emnekoden er uforandret. Utdanninga kan kreve at studentene redegjør for hva som har vært den enkeltes bidrag i en gruppeprosess/arbeid i gruppe. Det er ikke anledning til en individuell innlevering hvis arbeidet er basert på gruppearbeid. Dersom en student ikke har deltatt faglig og/eller ved mangelfull tilstedeværelse i gruppearbeid, kan emneansvarlig i samråd med studieleder pålegge en student å levere individuelt obligatorisk arbeid. Studenter som ikke deltar i gruppearbeid vil normalt ikke gis veiledning. Et individuelt pålagt obligatorisk arbeid må ha karakter av å være et selvstendig arbeid. En student som har dokumentert gyldig grunn for å ikke delta i gruppearbeid, kan søke skriftlig om å få veiledning på det obligatoriske arbeidet. Dokumentert søknad sendes emneansvarlig som innstiller til vedtak. Søknaden avgjøres av studieleder.

## **INNPASSING**

---

Eventuell innpassing til/fra andre bachelorstudier vurderes etter individuell søknad.

Det kan gis fritak for eksamen eller obligatorisk arbeidskrav dersom studenten kan dokumentere bestått tilsvarende eksamen, godkjent tilsvarende arbeidskrav ved samme eller annen institusjon. Det kan også innvilges fritak på grunnlag av annen relevant eksamen på tilsvarende nivå eller etter en vurdering av dokumentert realkompetanse, jf. Universitets- og høyskoleloven § 3-5. Søknad om innpassing og fritak i henhold til universitets- og høyskoleloven § 3-5 avgjøres av avdelingen.

Studiet kvalifiserer for en rekke videreutdanninger og masterutdanninger ved universiteter og høyskoler.

## **KRAV OM SKIKKETHET OG AUTORISASJON**

---

Det er ingen formelle skikkethets- eller autorisasjonskrav ved ingeniørstudiene.

## **TEKNISKE OG ANDRE FORUTSETNINGER**

---

Studiet er IKT-støttet. For å følge studiet må studentene ha grunnleggende ferdigheter i bruk av dataverktøy, tilgang til egen bærbar PC, Internett og software som gjør det mulig for han/henne både å anvende læringsplattformen It's learning og kommunisere med studiestedet/emneansvarlig.

Under hele studiet anvendes It's learning. Her legges informasjon om studiet, timeplaner, litteraturoversikt, årsoversikt, forelesningsnotater, innleveringer av obligatoriske arbeidskrav, eksamen og elektronisk evaluering av studiet. Studenter og undervisere kommuniserer gjennom oppslagstavla og meldingssystemet i It's learning og undervisere gir tilbakemeldinger på arbeidskrav gjennom systemet. Studenten får opprettet en egen e-post adresse, og det er en forutsetning at studentene benytter den tildelte e-postadressen aktivt under studiet.

## **SENSORORDNING**

---

Ved hvert studieprogram skal det ved skriftlig eksamen benyttes ekstern sensor i tillegg til intern i minimum ett emne pr. årstrinn. I tillegg til intern sensor skal det være ekstern sensor i eksamener som omfatter minimum 1/5 av studieprogrammet målt i studiepoeng. Foruten å sensurere besvarelsene skal ekstern sensor godkjenne eksamensoppgavene i emnet før eksamen. Forskriftens minimumskrav til bruk av ekstern sensor gjelder for alle studieprogram fra og med 60 studiepoeng. Det skal være minst to sensorer ved muntlig prøve. For øvrig henvises til Forskrift om studier og eksamen ved Høgskolen i Sør-Trøndelag § 5-10 (3).

## **INTERNASJONALISERING**

---

Utveksling er normalt lagt til 5. semester, men det kan i enkelte tilfeller åpnes for andre ordninger. Studieprogrammet er tilsvarende åpen for å motta internasjonale studenter på samme måte.

## **KVALIFIKASJON/VITNEMÅL**

---

Fullført studium fører fram til graden Bachelor i ingeniørfag - materialteknologi på 180 studiepoeng. Vitnemålet utstedes ved avsluttet gradsutdanning. Når det utstedes vitnemål, utstedes samtidig Diploma Supplement.

## **OVERGANGSORDNINGER**

---

Studieplanen, og spesielt studiemodellen, kan endres fra år til år. Studenter som ikke følger normal studieprogresjon, må regne med at de kan bli direkte berørt av endringene i form av at emner flyttes eller endres, eller kanskje fjernes og erstattes med andre emner. Tilbud om eksamen i utgåtte emner er regulert av Forskrift om studier og eksamen ved HiST. Obligatoriske arbeidskrav må normalt gjennomføres det semesteret et emne undervises.

# BACHELOR I INGENIØRFAG, MATERIALTEKNOLOGI

STUDIEPOENGBELASTNING									
Emne	Avsl. Eks.	SP	2015 Høst	2016 Vår	2016 Høst	2017 Vår	2017 Høst	2018 Vår	
TKJE1001 <a href="#">Ingeniørfaglig yrkesutøvelse og arbeidsmetoder</a>		10	10						
TKJE1002 Generell kjemi 1		10	10						
TALM1012 Matematikk 1		10	10						
TALM1007 <a href="#">Matematikk 2</a>		10		10					
TMAK1002 Materialteknologi 1		10		10					
TKJE1005 Fysikk/uorganisk kjemi		10		10					
TKJE2002 <a href="#">Fysikalsk kjemi</a>		10			10				
TMAK2006 Materialteknologi 2		10			10				
TALM1005 <a href="#">Statistikk og økonomi</a>		10			10				
TMAK2003 <a href="#">Korrosjon</a>		10				10			
TMAK2007 Varme og massetransport		10				10			
TMAK2008 Materialteknologi 3		10				10			
Valgfag									
• <a href="#">Valgfag - Materialteknologi</a>		20						20	
TMAK3004 Materialteknologi 4		10						10	
TMAK3001 <a href="#">Bacheloroppgave i materialteknologi</a>		20							20
TKJE3007 <a href="#">Ingeniørfaglig systemtenking</a>		10							10
Sum		180	30	30	30	30	30	30	30

## TKJE1001 INGENIØRFAGLIG YRKESUTØVELSE OG ARBEIDSMETODER

**Emnenavn (en)** Introduction to the Engineering Profession

**Emnenavn (nn)** Ingeniørfagleg yrkesutøving og arbeidsmetoder

# TEST DOCUMENT

<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Kjemi og Material
<b>Emneansvarlig</b>	Ina Stuen
<b>Forkunnskapskrav</b>	Ingen
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	Ingen
<b>Emneinnhold</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• HMS-opplæring (introduksjon til ECO online, merking og håndtering av kjemikalier, førstehjelpskurs).</li><li>• Teknologihistorie med vekt på kjemi og materialteknologi.</li><li>• Fornybar energi og energiforsyningen i Norge.</li><li>• Prosjektarbeid (prosjektstyringsteori og innføring i bruk av planleggingsverktøyet MS Project, innføring i rapportskriving, opplæring i litteratursøk og elektroniske referanseverktøy, framføring av prosjekt).</li></ul>
<b>Forventet læringsutbytte</b>	<p>Kunnskap:</p> <p>? Kandidaten har nødvendig kunnskap til å kunne jobbe på en sikker måte i kjemiske og materialteknologiske laboratorier.</p> <p>? Kandidaten har grunnleggende kunnskap om teknologiens historie, med vekt på kjemi og materialteknologi.</p> <p>? Kandidaten har kunnskap om energiforsyningen i Norge og de viktigste fornybare energikildene.</p> <p>Ferdigheter:</p> <p>? Kandidaten har enkel digital kompetanse innenfor sitt fagfelt og behersker noen metoder og verktøy som grunnlag for målrettet arbeid.</p> <p>Kunnskap:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kandidaten har grunnleggende kunnskap innen HMS.</li><li>• Kandidaten har grunnleggende kunnskap om teknologiens historie.</li><li>• Kandidaten har grunnleggende kunnskap om fornybar energi og energiforsyningen i Norge.</li><li>• Kandidaten har grunnleggende kunnskap om prosjektstyring og prosjektarbeid.</li></ul> <p>Ferdigheter:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kandidaten kan planlegge og gjennomføre enkle prosjekter innenfor eget fagfelt, både selvstendig og i team.</li></ul>



- Kandidaten kan anvende utvalgte dataverktøy innenfor sitt fagfelt.
- Kandidaten kan finne, vurdere, bruke og henvise til informasjon og fagstoff.

Generell kompetanse:

- Kandidaten kan formidle kunnskap innenfor sitt fagområde til ulike målgrupper både skriftlig og muntlig.
- Kandidaten kan delta i faglige diskusjoner innenfor fagområdet.

#### Arbeidsformer og læringsaktiviteter

Forelesninger, øvinger, bedriftsbesøk, prosjekt med eventuelt laboratoriearbeid.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall	
Annet - spesifiser i kommentarfeltet	1	1	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Gjennomført førstehjelpskurs		
Oppmøte til undervisning	1	1	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Deltagelse på HMS-gjennomgang		
Ekskursjoner	1	1	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Deltagelse på gruppeekskursjon		
Ferdighetstrening	10	7	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Deltagelse på prosjektarbeidstimer		
Øvinger	3	3	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Skriftlige innleveringer		
Ferdighetstrening	1	1	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	"Bli kjent på laboratoriet"		

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Prosjektoppgave	Gruppe			Bestått / ikke bestått	50 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Godkjent prosjekt med poster.					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Alle					
Prosjektoppgave	Gruppe			Bestått / ikke bestått	50 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Godkjent prosjekt med sluttrapport og muntlig framføring.					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Alle					

NY / UTSATT EKSAMEN

## LÆREMIDLER

Elektronisk, evt utdelt materiale. Det tas forbehold om enkelte justeringer i litteratur.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Ingen vektingsreduksjoner i dette emnet

## TKJE1002 GENERELL KJEMI 1

---

<b>Emnenavn (en)</b>	General Chemistry
<b>Emnenavn (nn)</b>	Generell kjemi 1
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng

# TEST DOCUMENT

<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Kjemi og Material
<b>Emneansvarlig</b>	Lene Østby
<b>Forkunnskapskrav</b>	Ingen
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	Ingen
<b>Emneinnhold</b>	<p>Definisjon av sentrale begreper - f.eks. mol. Støkiometri (balansering av reaksjonslikninger og beregninger på grunnlag av slike likninger). Grunnstoffers oppbygging, periodesystemet, uorganisk nomenklatur, elementær bindingsteori, spektroskopi. Kjemiske reaksjoner i vannløsning. Gasser og gasslovene med hovedvekt på ideelle gasser. Kjemiske likevekter, Le Chateliers prinsipp. Syrer, baser, bufferløsninger. Løselighet og kompleksjonlikevekter. Elektrokjemi.</p>
<b>Forventet læringsutbytte</b>	<p>Generell kunnskap Studenten har grunnleggende kunnskap om grunnstoffers oppbygging, periodesystemet og kjemisk binding. Studenten har grunnleggende kunnskap om balansering av reaksjonslikninger og beregninger på grunnlag av slike likninger (støkiometri). Studenten har grunnleggende kunnskap om gasser og gasslovene. Studenten har grunnleggende kunnskap om kjemisk likevekt. Studenten har grunnleggende kunnskap om syrer, baser og bufferløsninger. Studenten har grunnleggende kunnskap om elektrokjemi.</p> <p>Ferdigheter Studenten skal kunne gjennomføre enkle kjemiske forsøk, dokumentere resultater i laboratoriejournaler og skrive enkle rapporter ut fra standardiserte metoder.</p> <p>Generell kompetanse Kandidaten skal kunne håndtere kjemikalier forskriftsmessig og benytte HMS data.</p>

**Arbeidsformer og læringsaktiviteter**

Forelesninger, teoriøvinger og laboratoriearbeid.

**OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV**

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall	
Laboratoriearbeid	10	10	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	10 praktiske laboratorieøvinger med innlevering av 10 rapporter må være godkjent for å kunne fremstille seg til eksamen.		
Øvinger	12	9	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Minst 9 av totalt 12 individuelle teoriøvinger må være godkjent for å kunne fremstille seg til eksamen.		

**VURDERINGER**

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell		5 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Skriftlig eksamen 5 timer.					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Gordon Aylward og Tristan Findlay: SI Chemical Data, Wiley, 7.utgave, 2014. Kalkulatorer kategori B (Citizen SR270X, Casio fx-82ES eller Casio fx-82ES PLUS). Kandidaten er selv ansvarlig for å medbringe hjelpemidlene på eksamen.					

**NY / UTSATT EKSAMEN**

## LÆREMIDLER

Gordon Aylward og Tristan Findlay: SI Chemical Data, Wiley, 7. utgave, 2014.

Nivaldo J. Tro: Chemistry. A molecular approach, 2. utgave, Pearson Prentice Hall, 2011.

Støttelitteratur: James E. Brady og Lasse Postmyr: Generell kjemi-grunnlag og prinsipper, 2. utgave, Tapir forlag, 2000.

Det tas forbehold om enkelte justeringer i litteratur. Eventuelle justeringer publiseres på it's learning innen semesterstart.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
KMT001T - Generell kjemi 1	10

## TALM1012 MATEMATIKK 1

Emnenavn (en)	Mathematics 1
Emnenavn (nn)	Matematikk 1
Omfang	10 Studiepoeng
Studienivå	Syklus 1
Undervisningsspråk	Norsk
Organisasjonstilhørighet	Allmenn
Emneansvarlig	
Forkunnskapskrav	Det kreves ingen forkunnskaper utover opptakskrav til studieprogrammet.
Anbefalte forkunnskaper	Ingen
Emneinnhold	Inverse funksjoner, derivasjon, grenseverdier, integrasjon, integrasjonsmetoder, numeriske metoder, separable differensiallikninger, Eulers metode, komplekse tall, lineære

differensiallikninger av 1. og 2. orden, parametrisering av kurver og polarkoordinater.

#### Forventet læringsutbytte

Kandidaten skal

- ha tilegnet seg en del grunnleggende kunnskap i temaer i matematikken som basis for senere ingeniørfaglige anvendelser.
- ha tilegnet seg et relevant symbol- og formelapparat.
- ha tilegnet seg regneferdigheter og kjenne til matematiske metoder og verktøy som vil kunne være relevante for hans fagfelt.
- kjenne til vurdering av resultater fra matematiske beregninger.
- ha tilegnet seg grunnleggende kunnskaper innen emnets hovedtemaer innen derivasjon, integrasjon og differensiallikninger.
- ha tilegnet seg ferdigheter i bruk av beregningsverktøy til å løse matematiske problemstillinger

#### Arbeidsformer og læringsaktiviteter

Forelesninger, regneøvinger, bruk av matematisk programvare, digitale tester og innlevering av obligatoriske øvinger.

## TALM1007 MATEMATIKK 2

---

<b>Emnenavn (en)</b>	Mathematics 2
<b>Emnenavn (nn)</b>	Matematikk 2
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Allmenn
<b>Emneansvarlig</b>	Ståle Lund Ramstad
<b>Forkunnskapskrav</b>	Ingen

<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	Ingen
<b>Emneinnhold</b>	Lineære likningssystemer, matriser, vektorrom, koordinattransformasjoner, determinanter, diagonalisering av matriser, egenverdier og egenvektorer, system av lineære differensiallikninger, tallfølger, Taylor- og Maclaurinrekker, differenslikninger, kjeglesnitt, sylindre og kvadratiske flater, unksjoner av to variable, nivåkurver, maksimum og minimum for funksjoner av to variable, dobbeltintegral over generelle flater, anvendelser av dobbeltintegral.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	Kandidaten skal ? ha tilegnet seg grunnleggende kunnskap i temaer i matematikken som basis for senere ingeniørfaglige anvendelser. ? ha tilegnet seg et relevant symbol- og formelapparat. ? ha tilegnet seg gode regneferdigheter og kunne bruke matematiske metoder og verktøy som vil kunne være relevante for fagfeltet. ? kunne vurdere resultater fra matematiske beregninger. ? ha tilegnet seg grunnleggende kunnskaper innen emnets hovedtemaer innen lineær algebra, tallfølger, rekker, differenslikninger og funksjoner av to variable.
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger, regneøvinger og innlevering av obligatoriske øvinger.

## SUPPLERENDE OPPLYSNINGER

Forkunnskapskrav Ingen Anbefalte forkunnskaper Ingen Emneinnhold Lineære likningssystemer, matriser, vektorrom, koordinattransformasjoner, determinanter, diagonalisering av matriser, egenverdier og egenvektorer, system av lineære differensiallikninger, tallfølger, Taylor- og Maclaurinrekker, differenslikninger, kjeglesnitt, sylindre og kvadratiske flater, unksjoner av to variable, nivåkurver, maksimum og minimum for funksjoner av to variable, dobbeltintegral over generelle flater, anvendelser av dobbeltintegral. Forventet læringsutbytte Kandidaten skal ? ha tilegnet seg grunnleggende kunnskap i temaer i matematikken som basis for senere ingeniørfaglige anvendelser. ? ha tilegnet seg et relevant symbol- og formelapparat. ? ha tilegnet seg gode regneferdigheter og kunne bruke matematiske metoder som vil kunne være relevante for hans fagfelt. ? kunne vurdere resultater fra matematiske beregninger. ? ha tilegnet seg grunnleggende kunnskaper innen emnets hovedtemaer innen lineær algebra, tallfølger, rekker, differenslikninger og funksjoner av to variable. ? ha tilegnet seg ferdigheter i bruk av beregningsverktøy til å løse matematiske problemstillinger Arbeidsformer og læringsaktiviteter Forelesninger, regneøvinger og innlevering av obligatoriske øvinger. Bruk av matematisk programvare.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	10	8

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	8 av 10 øvinger må være godkjente for å kunne gå opp til eksamen.	

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell		5 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Skriftlig 5 timer eksamen.					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Kalkulator type C. Egen formelsamling som er vedlagt eksamenssettet					

NY / UTSATT EKSAMEN

## LÆREMIDLER

James Stewart: Calculus, Early Transcendentals, Brooks/Cole, 7. utgave, 2012. Det tas forbehold om enkelte justeringer i litteratur. Eventuelle justeringer publiseres på it's learning innen semesterstart. John R. Søyland: Lineær algebra, Tapir, 3. utgave, 2002.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
ALM 002M-A	5
ALM 201M-A	4

## TMAK1002 MATERIALTEKNOLOGI 1

Emnenavn (en)

Materials Technology 1



# TEST DOCUMENT

<b>Emnenavn (nn)</b>	Materialteknologi 1
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Kjemi og Material
<b>Emneansvarlig</b>	Kjersti Kleveland
<b>Forkunnskapskrav</b>	Ingen
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	TKJE1002 Generell kjemi 1 og TKJE1005 Fysikk/Uorganisk kjemi eller tilsvarende
<b>Emneinnhold</b>	<p>Atomær oppbygning av metaller. Defekter i metaller og herdemekanismer. Mekaniske egenskaper til materialer og måling av dem. Diffusjon. Fasediagram og faseformasjoner. De viktigste metalliske materialene og deres legeringer. Oppbygning og egenskaper til keramer, polymere og kompositter.</p>
<b>Forventet læringsutbytte</b>	<p>Kunnskap:</p> <p>Kandidaten har grunnleggende kunnskap om atomær oppbygning av metaller. Kandidaten har grunnleggende kunnskap om defekter i metaller og herdemekanismer. Kandidaten har grunnleggende kunnskap om mekaniske egenskaper til materialer. Kandidaten har grunnleggende kunnskap om diffusjon. Kandidaten har grunnleggende kunnskap om fasediagram og faseformasjoner. Kandidaten har grunnleggende kunnskap om de viktigste metalliske materialene og deres legeringer. Kandidaten har grunnleggende kunnskap om oppbygning og egenskaper til keramer, polymere og kompositter.</p> <p>Ferdigheter:</p> <p>Kandidaten kan anvende fasediagram for å analysere og bestemme mikrostrukturen til metalliske materialer. Kandidaten kan gjennomføre laboratoriearbeid innen mekanisk testing av materialer og dokumentere arbeidet i skriftlige rapporter. Kandidaten kan anvende dataverktøyet CES Edupack på enkleste nivå.</p>

**Arbeidsformer og læringsaktiviteter**

Forelesninger, øvinger og laboratoriearbeid

## SUPPLERENDE OPPLYSNINGER

Obligatorisk emne på Materialteknologi og Olje-/gasteknologi våren 1.klasse

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall	
Øvinger	8	6	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Regne/teori-øvinger		
Laboratoriearbeid	1	1	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>			

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig eksamen	Individuell		5 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Kalkulator type B					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	August.					

## LÆREMIDLER

*William D. Callister og David G. Rethwisch: Materials science and engineering. SI version., Wiley, 9.utgave, 2014*

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
TMAK2001 Materialteknologi	6
TMAK1001 Materialkjemi	4

## TKJE1005 FYSIKK/UORGANISK KJEMI

<b>Emnenavn (en)</b>	Physics/Inorganic Chemistry
<b>Emnenavn (nn)</b>	Fysikk/uorganisk kjemi
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Kjemi og Material
<b>Emneansvarlig</b>	
<b>Forkunnskapskrav</b>	Ingen
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	Generell kjemi 1 (TKJE1002)
<b>Emneinnhold</b>	<p>Mekanikk: Fart, akselerasjon og krefter på vektorform.</p> <p>Energi: Arbeid og energibevaring i mekaniske systemer.</p> <p>Fluidodynamikk: Trykk, oppdrift, volumarbeid, grunnleggende fluidstrøm, kontinuitetsligningen, Bernoullis ligning.</p> <p>Termodynamikk: Indre energi, varme, temperatur, faseoverganger, tilstandsligninger.</p> <p>Termokjemi: Entalpi og kalorimetri.</p>

Kjemisk bindingslære: Valensskallelektronparrepulsjonsmodellen (VSEPR), valensbindingsmodellen, grunnleggende molekylorbitalteori og båndteori.  
 Intermolekylære krefter og struktur av væsker og faste stoffer.  
 Stoffkjemi: Struktur, egenskaper og fremstilling av metaller, halvmetaller og ikke-metaller.

**Forventet læringsutbytte**

## Kunnskap

- Kandidaten har kunnskap om hvordan realfagene anvendes på en helhetlig måte.
- Kandidaten har kunnskap om grunnleggende teorier og begreper innen fysikk.
- Kandidaten har grunnleggende kunnskap i termokjemi.
- Kandidaten kan anvende ulike modeller for kjemisk binding.
- Kandidaten har grunnleggende kunnskap i stoffkjemi.

## Ferdigheter

- Kandidaten kan gjennomføre enkle uorganiske eksperimenter og dokumentere arbeidet.

**Arbeidsformer og læringsaktiviteter**

Forelesninger, teoriøvinger, laboratoriearbeid, selvstudium.

**TKJE2002 FYSIKALSK KJEMI**


---

<b>Emnenavn (en)</b>	Physical Chemistry
<b>Emnenavn (nn)</b>	Fysikalsk kjemi
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Kjemi og Material
<b>Emneansvarlig</b>	Iselin Aakre
<b>Forkunnskapskrav</b>	Ingen
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	Grunnlagsfag i "Generell kjemi" og "Fysikk"
<b>Emneinnhold</b>	Enheter, ideell gasslov og van der Waals tilstandsligning, termodynamikk, faselikevekter, binære fasediagram, kolligative egenskaper, elektrolyttløsninger, elektrokjemi, termodynamisk og kinetisk grunnlag for korrosjon, reaksjonskinetikk.

# TEST DOCUMENT

## Forventet læringsutbytte

Generell kunnskap:

Kandidaten har grunnleggende kunnskap i termodynamikk.

Kandidaten har kunnskap om fasediagram og faselikevekter.

Kandidaten har bred og grunnleggende kunnskap i elektrokjemi.

Kandidaten har kunnskap om reaksjonskinetikk.

Ferdigheter:

Kandidaten kan anvende kunnskap for å løse teoretiske, tekniske og praktiske problemstillinger innenfor termodynamikk, elektrokjemi og reaksjonskinetikk.

Kandidaten kan gjennomføre enkle forsøk i fysikalsk kjemi, dokumentere arbeidet og rapportere resultatene.

Generell kompetanse:

Kandidaten har tilstrekkelig grunnlag for videre studier innen fagområdene korrosjon, kjemiteknikk og termodynamikk.

## Arbeidsformer og læringsaktiviteter

Forelesninger, regneøvinger, labarbeid og selvstudium

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall	
Øvinger	10	7	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>			
Laboratoriearbeid	6	6	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Alle laboppgavene må gjennomføres med obligatorisk tilstedeværelse. I tillegg skal det leveres skriftlig rapport for alle laboppgavene.		

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig eksamen	Individuell		5 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
-----------	----------------	------	----------	---------------	-------	--------------------

**Tillatte hjelpemidler:**

Kalkulator type B (Citizen SR270X, Casio fx-82ES eller Casio fx-82ES PLUS).  
 Gordon Aylward og Tristan Findlay: SI Chemical Data, Wiley, 7. utg, 2014. Kan ikke ha egne notater, innlegg eller andre tillegg til original tekst.  
 Kandidaten er selv ansvarlig for å medbringe hjelpemidlene på eksamen.

NY / UTSATT EKSAMEN

## LÆREMIDLER

Gordon Aylward og Tristan Findlay: SI Chemical Data, Wiley, 7. utg, 2014.  
 Morten Helbæk og Signe Kjelstrup: Fysikalsk kjemi, Fagbokforlaget, 2. utg, 2006 eller Peter Atkins og Julio De Paula: Physical Chemistry, Oxford University Press, 9. utg, 2010.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Ingen vektingsreduksjoner i dette emnet

## TMAK2006 MATERIALTEKNOLOGI 2

---

<b>Emnenavn (en)</b>	Materials Technology 2
<b>Emnenavn (nn)</b>	Materialteknologi 2
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Kjemi og Material
<b>Emneansvarlig</b>	Hallstein Hemmer
<b>Forkunnskapskrav</b>	Ingen

# TEST DOCUMENT

## Anbefalte forkunnskaper

TMAK1002 Materialteknologi 1

## Emneinnhold

Krystallografi  
Binære fasediagrammer (oppbygning og anvendelse)  
Avanserte konstruksjonsmaterialer (rustfrie stål, titan, superlegeringer, kompositter)  
Bruddmekanikk og utmatting  
Sveising av ulike legeringer og påvirkning av materialegenskaper  
Destruktive og ikke-destruktive karakteriseringsteknikker (røntgendiffraksjon, elektronmikroskopi, ultralyd etc)

## Forventet læringsutbytte

Kunnskap  
Kandidaten har grunnleggende kunnskap om krystallografi.  
Kandidaten har kunnskap om oppbygning og anvendelse av binære fasediagrammer.  
Kandidaten har kunnskap om egenskaper og anvendelser av utvalgte avanserte konstruksjonsmaterialer.  
Kandidaten har grunnleggende kunnskap om bruddmekanikk og utmatting.  
Kandidaten har grunnleggende kunnskap om sveising av ulike legeringer og påvirkning av materialegenskaper.  
Kandidaten har kunnskap om utvalgte destruktive og ikke-destruktive karakteriseringsteknikker for materialer.

### Ferdigheter

Kandidaten kan anvende binære fasediagrammer for å beregne mengde og sammensetning av strukturelementer ved ulike varmebehandlinger.  
Kandidaten kan gjennomføre laboratoriearbeid innen varmebehandling og karakterisering av materialer og dokumentere arbeidet i skriftlige rapporter.  
Kandidaten kan anvende dataverktøyet CES Edupack på et middels avansert nivå.

### Generell kompetanse

Kandidaten kan gjennomføre enkle prosjekt innen materialteknologi i gruppe.  
Kandidaten kan formidle prosjektarbeid skriftlig og muntlig.

## Arbeidsformer og læringsaktiviteter

Forelesninger, øvinger, laboratoriearbeid og prosjektarbeid

## SUPPLERENDE OPPLYSNINGER

Obligatorisk emne på Materialteknologi høsten 2.klasse. Mulig valgfag for Olje- og gassteknologi høsten 3.klasse

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall	
Øvinger	8	6	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Teori-/regneøvinger		
Laboratoriearbeid	3	3	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Praktisk laboratoriearbeid som rapporteres i skriftlige rapporter		
Prosjekt	1	1	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Prosjektarbeid i gruppe med skriftlig rapporte og muntlig presentasjon		

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig eksamen	Individuell		5 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Kalkulator type B					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	Mars.					

## LÆREMIDLER

*William D. Callister og David G. Rethwisch: Materials science and engineering. SI version., Wiley, 9.utgave, 2014*

*Utdelt litteratur*



## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
TMAK2001 Materailteknologi	4
TMAK2005 Avanserte materialer	5

## TALM1005 STATISTIKK OG ØKONOMI

<b>Emnenavn (en)</b>	Statistics and corporate finance
<b>Emnenavn (nn)</b>	Statistikk og økonomi
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Allmenn
<b>Emneansvarlig</b>	Kjetil Liestøl Nielsen
<b>Forkunnskapskrav</b>	Ingen
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	Ingen
<b>Emneinnhold</b>	Beskrivende statistikk. Sannsynlighetsregning. Sannsynlighetsfordelinger. Estimering. Hypotesetesting. Korrelasjon og regresjon. Bruk av relevant programvare. Ulike selskapsformer. Presentasjon av et årsregnskap. Analyse av rentabilitet, likviditet og soliditet. Vurderingsregler for eiendeler og gjeld. Kostnadsanalyser. Etterspørselsteori og prisdannelse. Overskuddsmaksimering. Anbudsregning. Nullpunktanalyser. Investeringskalkyler. Beregning av kapitalbehov og finansiell styring. Budsjettering. IPRimmaterielle eiendeler som varemerke, design, patenter og åndsverk.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	Kandidaten skal tilegne seg emnets begreper, symbol- og formelapparat og kunne bruke relevant programvare. Kandidaten skal kunne beskrive tallmateriale på en hensiktsmessig måte, regne sannsynligheter, og kunne løse relevante problemer innenfor statistikk: Innføre diskrete og kontinuerlige stokastiske variabler og kunne avgjøre og

behandle tilhørende sannsynlighetsfordelinger, utføre estimering, beregne konfidensintervall, utføre hypotesetester, beregne korrelasjon og kunne utføre enkel regresjonsanalyse. Kandidaten skal tilegne seg grunnleggende bedriftsøkonomiske kunnskaper. Bedriftsøkonomiske kunnskaper inkluderer tre hovedområder: forståelse og analyse av finansregnskapet, investeringer og anbuds-kalkulasjon. Kandidaten skal også tilegne seg kjennskap til å vurdere lønnsomhet og økonomisk risiko.

**Arbeidsformer og læringsaktiviteter**

Forelesninger og regneøvinger.

**OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV**

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	5	4
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Faget har både frivillige og obligatoriske øvinger. Av de obligatoriske øvingene (fem stk.) må fire være godkjent for å kunne gå opp til eksamen.	

**VURDERINGER**

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell		3 Timer	A-F	50 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Skriftlig 3 timer deleksamen med fokus på statistikk.					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Kalkulator type B Egen formelsamling og tabeller som er vedlagt eksamenssettet					
Skriftlig	Individuell		3 Timer	A-F	50 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Skriftlig 3 timer deleksamen med fokus på økonomi.					

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
-----------	----------------	------	----------	---------------	-------	--------------------

Kalkulator type B

**Tillatte hjelpemidler:**

Egen formelsamling og rentetabeller med forklaring som er vedlagt eksamenssettet

NY / UTSATT EKSAMEN

## LÆREMIDLER

Per Chr. Hagen: Innføring i sannsynlighetsregning og statistikk, 6. utgave, Cappelen 2010. Banken og Nyhuus: Innføring i bedriftsøkonomi, Cappelen, 1999 og Innføring i bedriftsøkonomi Oppgaver og løsninger, Cappelen, 1999. Det tas forbehold om enkelte justeringer i litteratur. Eventuelle justeringer publiseres på it's learning innen semesterstart.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
ALM200M-A - Statistikk	5
ALM200S - Økonomisk styring	5

## TMAK2003 KORROSJON

<b>Emnenavn (en)</b>	Corrosion
<b>Emnenavn (nn)</b>	Korrosjon
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Kjemi og Material
<b>Emneansvarlig</b>	Roald Lilletvedt

<b>Forkunnskapskrav</b>	Ingen
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	TMAK1001 – MATERIALKJEMI og TMAK2001 – MATERIALTEKNOLOGI eller tilsvarende
<b>Emneinnhold</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Korrosjonsteori, termodynamiske og elektrodekinetiske forhold, Pourbaix-diagram og polarisasjonskurver.</li><li>• Vanlige korrosjonsformer, karakteristiske trekk, mekanismer og tiltak.</li><li>• Innvirkning av metallurgiske, fysikalske og mekaniske faktorer. De viktigste konstruksjonsmaterialenes korrosjonsegenskaper.</li><li>• Inhibitorer, katodisk beskyttelse (belegg, design og beregningsmodeller), overvåking og måleprinsipper.</li><li>• Overflatebehandling for korrosjonsbeskyttelse.</li><li>• Prøvemetoder</li></ul>
<b>Forventet læringsutbytte</b>	<p>Kunnskap</p> <p>Kandidaten har kunnskap om:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Det teoretiske grunnlaget for hvorfor korrosjon oppstår på metalliske materialer i vanndige elektrolytter inkludert termodynamikk, elektrodekinetikk, massetransport og passivitet.</li><li>• Ulike korrosjonsformer.</li><li>• Ulike metoder for å redusere sannsynligheten for at korrosjon starter, som overflatebehandling, katodisk beskyttelse og inhibitorer.</li></ul> <p>Kandidaten har kjennskap til:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ulike relevante standarder (for eksempel ASTM, NORSOK, ISO og DNV)</li></ul> <p>Ferdigheter</p> <p>Kandidaten kan:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Beregne og konstruere viktige diagrammer som Pourbaix-diagram og overspenningskurver</li><li>• Beregne korrosjonshastighet for et metall under gitte betingelser.</li><li>• Skille mellom og beskrive karakteriske trekk ved ulike relevante korrosjonsformer.</li><li>• Foreslå ulike typer korrosjonsbeskyttende belegg for en gitt konstruksjon.</li><li>• Gjøre overslagsberegninger av katodisk beskyttelse som å beregne antall anoder for beskyttelse av en konstruksjon.</li><li>• Planlegge, gjennomføre og rapportere korrosjonsforsøk på laboratoriet.</li></ul> <p>Generell kompetanse</p> <p>Kandidaten kan:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Delta aktivt i et gruppearbeid for å finne årsaker til en korrosjonsrelatert skade</li><li>- Delta i faglige diskusjoner og forsøk på laboratoriet og foreslå alternative materialer og korrosjonsbeskyttende tiltak.</li></ul>
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger, øvinger, PBL, laboratoriearbeid.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall	
Øvinger	8	6	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>			
Laboratoriearbeid	3	3	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>			
Annet - spesifiser i kommentarfeltet	1	1	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Problembasert læring i kombinasjon med laboratoriearbeid		

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig eksamen	Individuell		5 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Kalkulator Type B SI Chemical data Studenten må selv ta med hjelpemidlene på eksamen.					

NY / UTSATT EKSAMEN

## LÆREMIDLER

Einar Bardal: Korrosjon og korrosjonsvern, Tapir, 2001 og utlevert materiale.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
Korrosjon KMT305T	10

## TMAK2007 VARME OG MASSETRANSPORT

<b>Emnenavn (en)</b>	Heat and Mass transfer
<b>Emnenavn (nn)</b>	Varme og massetransport
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Kjemi og Material
<b>Emneansvarlig</b>	
<b>Forkunnskapskrav</b>	Fysikk/Kjemi, Matematikk 1
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	
<b>Emneinnhold</b>	<p>Emnet tilsikter å gi en innføring i lovene om masse- og varmetransport og deres anvendelser, ved hjelp av analytiske, numeriske og praktiske metoder.</p> <p>Massetransport: Anvendt fluidmekanikk og rørstrømning.</p> <p>Varmetransport: Termodynamisk arbeid, Termodynamikkens 1. og 2. lov, stasjonær og ikke-stasjonær konduksjon i faste stoffer, ingeniørmessige sammenhenger ved konvektiv varmeoverføring, varmeoverføring ved faseendring, varmetransport i rørsystem, varmevekslere.</p>
<b>Forventet læringsutbytte</b>	<p>Kandidaten har kunnskap om anvendt masse og varmetransport.</p> <p>Kandidaten har grunnleggende kunnskap om konduksjon i faste stoffer.</p> <p>Kandidaten har grunnleggende kunnskap om varmetransport i kanaler og på eksterne flater.</p> <p>Kandidaten har grunnleggende kunnskap om virkemåten for varmevekslere.</p> <p>Kandidaten kan innhente og bearbeide nødvendig informasjon for beregninger.</p> <p>Kandidaten kan analysere og beregne varme- og masseoverføring i sammensatte system og varmeteknisk utstyr.</p>

**Arbeidsformer og læringsaktiviteter**

Forelesninger, regneøvinger, labarbeid og selvstudium.

**OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV**

Ingen obligatoriske arbeidskrav i dette emnet

**VURDERINGER**

Ingen vurderinger i dette emnet

**LÆREMIDLER**

**VEKTINGSREDUKSJONER**

Ingen vektingsreduksjoner i dette emnet

**TMAK2008 MATERIALTEKNOLOGI 3**

---

<b>Emnenavn (en)</b>	Materials Technology 3
<b>Emnenavn (nn)</b>	Materialteknologi 3
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Kjemi og Material
<b>Emneansvarlig</b>	

<b>Forkunnskapskrav</b>	Ingen
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	TMAK1002 Materialteknologi 1 og TMAK2006 Materialteknologi 2 eller tilsvarende
<b>Emneinnhold</b>	<p>Enkel innføring i mekanikk med fokus på anvendelse innenfor materialvalg.</p> <p>Beregning og analyse av enkle mekaniske modeller i dataprogrammet «SolidWorks».</p> <p>Systematisk materialvalg og prosessvalg for utvalgte applikasjoner med hovedfokus på mekanisk design (Ashbys metode med bruk av materialindekser og dataprogrammet «CES Edupack»).</p> <p>Prosesser for forming, sammenføyning og overflatebehandling av ulike materialer</p>
<b>Forventet læringsutbytte</b>	<p><b>Kunnskap</b></p> <p>Kandidaten har kjennskap til mekanikk.</p> <p>Kandidaten har kjennskap til grunnleggende prinsipper for mekanisk modellering</p> <p>Kandidaten har kunnskap om systematisk materialvalg og materialindekser med hovedfokus på mekanisk design.</p> <p>Kandidaten har kunnskap om systematisk prosessvalg.</p> <p>Kandidaten har kunnskap om prosesser for forming, sammenføyning og overflatebehandling av ulike materialer</p> <p><b>Ferdigheter</b></p> <p>Kandidaten kan anvende dataprogrammet «CES Edupack» som et verktøy i systematisk materialvalg og prosessvalg.</p> <p>Kandidaten kan gjøre systematisk materialvalg og prosessvalg for utvalgte applikasjoner med hovedfokus på mekanisk design og kan begrunne sine valg.</p> <p>Kandidaten kan utføre beregninger og analyse av enkle mekaniske modeller i dataprogrammet «SolidWorks».</p> <p><b>Generell kompetanse</b></p> <p>Kandidaten kan formidle prosjektarbeid skriftlig og muntlig og delta i faglige diskusjoner innen prosess og materialvalg.</p>
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger, øvinger, prosjektarbeid og datalab.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	5	4
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>		
Annet - spesifiser i kommentarfeltet	1	1



# TEST DOCUMENT

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Datalab i SolidWorks		
Prosjekt	1	1	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Prosjektarbeid i gruppe med skriftlig rapport og muntlig fremføring		

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig eksamen	Individuell		5 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>						
NY / UTSATT EKSAMEN	August					

## LÆREMIDLER

Michael F. Ashby: Materials Selection in Mechanical Design, Butterworth-Heinemann, 4. Utgave, 2011.  
Utdelt litteratur.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
TMAK2004 Materialvalg i konstruksjoner	10

## TMAK3004 MATERIALTEKNOLOGI 4

Emnenavn (en)

Materials Technology 4

# TEST DOCUMENT

<b>Emnenavn (nn)</b>	Materialteknologi 4
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Kjemi og Material
<b>Emneansvarlig</b>	Roald Lilletvedt
<b>Forkunnskapskrav</b>	Ingen
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	TMAK1002 Materialteknologi 1, TMAK2006 Materialteknologi 2 og TMAK2008 Materialteknologi 3 eller tilsvarende.
<b>Emneinnhold</b>	Elektriske, termiske, magnetiske og optiske egenskaper til materialer Avanserte materialer og tekniske applikasjoner (f.eks materialer for batterier, brenselceller, sensorer, membraner, nanomaterialer, smarte materialer etc)
<b>Forventet læringsutbytte</b>	<p>Kunnskap Kandidaten har kunnskap om elektriske, termiske, magnetiske og optiske egenskaper til materialer Kandidaten har kunnskap om utvalgte avanserte materialer og deres tekniske applikasjoner</p> <p>Ferdigheter Kandidaten kan planlegge og gjennomføre laboratoriearbeid og dokumentere arbeidet i skriftlige rapporter. Kandidaten kan finne og bearbeide relevant faglitteratur innen avanserte materialer</p> <p>Generell kompetanse Kandidaten kan planlegge og gjennomføre prosjekt innen materialteknologi i gruppe. Kandidaten kan formidle prosjektarbeid skriftlig og muntlig.</p>
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger, øvinger, laboratoriearbeid og prosjektarbeid

## SUPPLERENDE OPPLYSNINGER

Obligatorisk fag for Materialteknologi høsten 3.klasse.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall	
Øvinger	5	4	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Regne-/teoriøvinger		
Laboratoriearbeid	3	3	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>			
Prosjekt	1	1	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Prosjektarbeid i gruppe med skriftlig rapport og muntlig presentasjon		

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig eksamen	Individuell		5 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Kalkulator type B					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	Mars					

## LÆREMIDLER

*William D. Callister og David G. Rethwisch: Materials science and engineering. SI version., Wiley, 9.utgave, 2014.*

*Annen relevant litteratur som deles ut eller studentene fremskaffer selv.*

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
TMAK2005 Avanserte materialer	3

## TMAK3001 BACHELOROPPGAVE I MATERIALTEKNOLOGI

---

<b>Emnenavn (en)</b>	Bachelor Thesis Materials Technology
<b>Emnenavn (nn)</b>	Bacheloroppgave i materialteknologi
<b>Omfang</b>	20 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Kjemi og Material
<b>Emneansvarlig</b>	Hallstein Hemmer
<b>Forkunnskapskrav</b>	For å påbegynne bacheloroppgave/hovedprosjekt må kandidaten være registrert som student i siste årskurs
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	
<b>Emneinnhold</b>	Bacheloroppgaven utføres innen studiets emneområder og i henhold til bachelormanual
<b>Forventet læringsutbytte</b>	<p>Kunnskaper:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kandidaten skal ha inngående kunnskap om en utvalgt problemstilling innen fagområdet</li> <li>- Kandidaten skal ha kunnskap om styring og dokumentasjon av prosjekter</li> </ul> <p>Ferdigheter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kandidaten skal kunne identifisere, formulere og løse et relevant problem</li> <li>- Utnytte kunnskaper og ferdigheter fra flere fagområder i studiet, samt gjøre selvstendig fordypning der det er nødvendig</li> <li>- Tilegne seg ferdighet i prosjektstyring ved gjennomføring og dokumentasjon av et prosjektarbeid</li> <li>- Kunne finne, vurdere og henvise til informasjon og fagstoff og fremstille dette slik at det belyser en problemstilling</li> </ul>

Generell kompetanse:

- Kandidaten skal kunne identifisere, formulere og løse relevante problemer i materialteknologens virkefelt, og dermed kunne fungere på en god måte som ingeniør i arbeidslivet.
- Kandidaten kan formidle kunnskap innenfor sitt fagområde til ulike målgrupper både skriftlig og muntlig

#### Arbeidsformer og læringsaktiviteter

Arbeidsform er som beskrevet i bachelormanualen og skal være et selvstendig studentdrevet prosjektarbeid

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall	
Rapport(er)	1	1	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Forprosjektrapport		
Muntlig fremlegg	1	1	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Muntlig fremlegging i forbindelse med innlevering		

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Prosjektoppgave	Individuell			A-F	100% %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Ved evalueringen kan det i tillegg til rapport og sluttproduktet også legges vekt på gjennomføringen av hele prosjektarbeidet slik prosjektet er dokumentert i den digitale prosjektadministrasjonspermen og evt. muntlig framføring. Det blir normalt gitt en felles karakter for hver prosjektgruppe, men individuell karaktersetting kan benyttes der prosjektgruppens medlemmer har vist stor spredning i arbeidsinnsats og i bidrag til resultatet. Ved uenighet om arbeidsbelastning gis det mulighet for muntlig eksaminasjon.					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Alle					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>						

## LÆREMIDLER

Prosjektmanual. Kandidatene skal selv finne fram til annen litteratur.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
KMT 302B Bacheloroppgave Materialteknologi	20

## TKJE3007 INGENIØRFAGLIG SYSTEMTENKING

<b>Emnenavn (en)</b>	Engineering systems theory
<b>Emnenavn (nn)</b>	Ingeniørfaglig systemtenking
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Kjemi og Material
<b>Emneansvarlig</b>	Hallstein Hemmer
<b>Forkunnskapskrav</b>	Ingen
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	Ingen
<b>Emneinnhold</b>	<p>Prosjektledelse: Målstyring, organisering, prosjektplanlegging (Gantt-diagrammer).</p> <p>Kvalitetsledelse: TQM (total quality management), utviklingsprosesser, kravspesifikasjon, Kravanalyse QFD (quality function deployment), logistikk (JIT-Just in time), Lean-filosofi, Intern-kontroll, risikoanalyse, HMS (helse, miljø og sikkerhet), kvalitetssystemer (ISO 9000)</p> <p>Livsløpsanalyser: Bærekraftige løsninger, miljømessige og samfunnmessige konsekvenser</p> <p>Gruppeprosesser: Tverrfaglig arbeid, problemløsning/CCD (concurrent design) metodikk. Gruppedynamikk, gruppepsykologi (kultur, makt, konflikter, kommunikasjon, beslutningsprosesser, effektive møter, interessentanalyser). Organisasjonsteori / organisatoriske prosesser</p>

# TEST DOCUMENT

Systemtenkning: Tverrfaglig modelleringsspråk (SysML)

Hvordan skrive store tekniske rapporter: Oppbygging av store rapporter, innhente litteratur, kilder, referanser.

## Forventet læringsutbytte

### Kunnskap

Kandidaten har kunnskap om målstyring, organisering, prosjektplanlegging.

Kandidaten har kunnskap om kvalitetsfilosofier og kvalitetssystemer.

Kandidaten har kunnskap om tverrfaglig arbeid, samhandlingsmetodikk, gruppedynamikk og organisasjonsteori

Kandidaten har kunnskap om bærekraftige løsninger, miljømessige og samfunnsmessige konsekvenser av tekniske løsninger.

Kandidaten har kunnskap om tverrfaglig modelleringsspråk.

Kandidaten kjenner til oppbygging av store rapporter og hvordan innhente litteratur og anvende kilder og referanser.

### Ferdigheter

Kandidaten kan anvende fagområdene målstyring, organisering og prosjektplanlegging for å løse teoretiske, tekniske og praktiske problemstillinger.

Kandidaten kan arbeide tverrfaglig med andre ingeniører i utviklingsprosesser generelt og i samhandlingsmetodikk spesielt.

Kandidaten kan analysere samarbeidssituasjoner ut fra kunnskap om gruppedynamikk, gruppepsykologi og generell organisasjonsteori.

Kandidaten kan anvende et tverrfaglig modelleringsspråk til å formidle problemstillinger og løsningsforslag til andre.

Kandidaten skal kunne bygge opp og skrive tekniske rapporter og innhente litteratur til slike.

### Generell kompetanse

Kandidaten har forståelse av at tverrfaglighet er nødvendig for gode systemløsninger

Kandidaten har konsekvensforståelse

Kandidaten har utviklet team-egenskaper

Kandidaten skal kunne vurdere bærekraftige løsninger og miljø og samfunnsmessige konsekvenser gjennom å anvende livsløpsanalyser.

Kandidaten kan formidle prosjektergebnater skriftlig og muntlig.

## Arbeidsformer og læringsaktiviteter

Læringsutbyttet sikres gjennom en kombinasjon av forelesninger, selvstudium og prosjektarbeid. Prosjektet baserer seg på det som er lært av metodikk og ender opp i en skriftlig rapport.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall	
Seminar-/samlingsdeltakelse	5	5	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Grupperarbeid		

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Prosjektoppgave	Gruppe			A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Det blir normalt gitt en felles karakter for hver prosjektgruppe, men individuell karaktersetting kan benyttes der prosjektgruppens medlemmer har vist stor spredning i arbeidsinnsats og i bidrag til resultatet. Ved uenighet om arbeidsbelastning kan programmet bestem muntlig eksaminasjon.					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>						
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>						

## LÆREMIDLER

## VEKTINGSREDUKSJONER

Ingen vektingsreduksjoner i dette emnet



## VALGFAG - MATERIALTEKNOLOGI

Det skal velges emner tilsvarende 20 studiepoeng

### STUDIEPOENGBELASTNING

Emne	Avsl. Eks.	SP	2017 Høst
TKJE3008 <a href="#">Introduction to the Oil and Gas Industry</a>		10	10
TALM3004 <a href="#">Matematikk-Fysikk</a>		10	10
TMAS3006 <a href="#">Piping Design</a>		10	10
TLOG2001 <a href="#">Prosjektstyring</a>		10	10
TKJE3004 <a href="#">Stoffseparasjon og prosesskjemi</a>		10	10
TMAS3004 <a href="#">Sammenføyning og sveiseteknikk</a>		10	10
Sum		60	60

## TKJE3008 INTRODUCTION TO THE OIL AND GAS INDUSTRY

<b>Emnenavn (en)</b>	Introduction to the Oil and Gas Industry
<b>Emnenavn (nn)</b>	Introduction to the Oil and Gas Industry
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Engelsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Kjemi og Material
<b>Emneansvarlig</b>	
<b>Forkunnskapskrav</b>	None
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	Mathematics and Physics/Chemistry equal to 1st year B.Sc. level

# TEST DOCUMENT

## Emneinnhold

- Introduction to the history and hierarchy of the oil and gas industry in Norway.
- Classification of various hydrocarbons (oil and gas).
- Overview of the main production process (e.g., well related production topside, separation of different media, crude handling, gas compression, gas treatment, and injection of gas and water).
- P&ID
- Overview of the systems supporting the production process (e.g., cooling and heating medium, chemical injection, flaring, chlorination, and various water treatment systems).
- Operations performed from exploration to production (e.g., geology, different types of wells, drilling procedures, and well structures/wellheads)
- Offshore structures and considerations on implementing structures according to field specifications (e.g., anchoring systems, floating and stationary platforms, FPSO, Jack-ups, and subsea installations).
- Marine operations: how to plan and perform work in marine environment and conditions.
- Maintenance and modifications of offshore structures and materials technology.
- Pipes and subsea installations (e.g., piping, umbilical, risers, template, and subsea production equipment).
- Safe production, with a focus on health, safety, and environment (HSE) (e.g., technical safety, external environment, and history of accidents and consequences).
- The standards and specifications used by the Norwegian oil and gas industry (NORSOK and others).
- Project models/types: How to work in complex projects (e.g., covering project planning and managing, consequences of delays, business models/structures in the oil and gas industry, understanding the role of each individual in the larger system, and the importance of team effort).
- Relevant process calculations

## Forventet læringsutbytte

### Knowledge

The candidate is familiar with the multidisciplinary complexity of the Norwegian oil and gas industry.

The candidate has knowledge of creation and characterization of hydrocarbons.

The candidate is familiar with relevant standards and specifications.

The candidate has knowledge of exploration, drilling and production processes.

The candidate has knowledge of different types of offshore installations and other relevant technology.

The candidate has knowledge of aspects concerning health, safety, and environmental issues as it relates to the petroleum industry.

The candidate is aware of Norwegian Petroleum legislation, structures of ownership, and common project models.

### Skills

The candidate can understand and use basic terminology that is utilized in the oil and gas industry.

The candidate can perform relevant basic process calculations

### General competence

The candidate has an insight into the role of various technologies in the oil and gas industry.

The candidate is familiar with health, safety, and environment issues related to the oil and gas industry and can apply this in his/hers professional practice.

The candidate is familiar with measures made to safeguard the external environment.

**Arbeidsformer og læringsaktiviteter**

Lectures and exercises  
 The lectures will be conducted by professionals and industry partners.  
 Interdisciplinary teamwork

**TALM3004 MATEMATIKK-FYSIKK**

<b>Emnenavn (en)</b>	Mathematics-Physics
<b>Emnenavn (nn)</b>	Matematikk-Fysikk
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Allmenn
<b>Emneansvarlig</b>	
<b>Forkunnskapskrav</b>	TALM1001 Matematikk 1 TALM1007 Matematikk 2 TALM1002 Fysikk/kjemi eller TALM1009 Fysikk/kjemi eller TKJE1004 Fysikk/kjemiteknikk
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	
<b>Emneinnhold</b>	Elektrisk felt og potensial. Ohms lov. Kirchoffs lover. Kapasitans. Magnetisk felt og magnetiske krefter. Induksjon. Vinkelhastighet og vinkelakselerasjon. Rotasjonsdynamikk. Trehetsmoment. Spinn. Udempete og dempete svingninger. Svingekretser i mekanikk og elære (RCL-kretser). Bølger. Overlagring av bølger. Parameterframstilling og polarkoordinater. Vektorer og geometri i rommet. Vektorfunksjoner. Funksjoner av flere variable. Partielle deriverte. Multiple integraler. Vektoranalyse. Partielle differensiallikninger.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	Kandidaten kjenner til fysikkens grunnleggende metoder og prinsipper. Kandidaten har god kjennskap til grunnleggende prinsipper innenfor elektrisitet og magnetisme og rotasjon. Kandidaten har kjennskap til grunnleggende prinsipper innenfor bølger. Kandidaten forstår fysiske problemstillinger, tenkemåter, metoder og løsninger og kan formidle disse skriftlig og muntlig ved hjelp av relevant fagterminologi. Kandidaten forstår sammenheng mellom grunnleggende fysiske fenomener og praktiske anvendelser. Kandidaten har kunnskap om grunnleggende sammenhenger mellom matematikk og ingeniørfaglige anvendelser. Kandidaten har kunnskap om problemløsning og modellbygging som verktøy for å løse ingeniørproblemer. Kandidaten har god kunnskap innen kjerneområdene derivasjon, integrasjon, , matrisealgebra, og egenverdier/vektorer innen lineær algebra.

Kandidaten har kunnskap om flerdimensjonal analyse og partielle differensiallikninger.  
Kandidaten har grunnlag og ferdigheter i matematikk og fysikk som kan anvendes innenfor et videre masterstudium i teknologi.

**Arbeidsformer og læringsaktiviteter**

Forelesninger og regneøvinger

**TMAS3006 PIPING DESIGN**


---

<b>Emnenavn (en)</b>	Piping Design
<b>Emnenavn (nn)</b>	Piping Design
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Engelsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Maskin og Logistikk
<b>Emneansvarlig</b>	
<b>Forkunnskapskrav</b>	Knowledge of basic engineering subjects or equivalent. In cases of doubt, this must be clarified with Sør-Trøndelag University College before startup.
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	Basic knowledge of Computer Aided Design (CAD) systems. Rudimental knowledge of materials (steel in particular), statics and mechanics of materials.
<b>Emneinnhold</b>	<p>The course is divided into modules:</p> <p>Module 1 : Introduction – 2 hours</p> <p>Module 2 : Piping system components</p> <p>Module 3 : Drawings and other documents</p> <p>Module 4 : Pressure/temperature/flexibility design</p> <p>Module 5: Materials</p> <p>Module 6 : Fabrication, assembly and erection</p> <p>Module 7 : Inspection, examination and testing</p> <p>Module 8 : Mechanical completion/commissioning /preservation</p> <p>Piping design is, in this course, defined as the layout and engineering of metal piping systems.</p> <p>Training on CAD-system and Pipe Stress Analysis software is part of this course</p>

# TEST DOCUMENT

## Forventet læringsutbytte

### Knowledge:

Understand that codes and regulations are important for safety of process plants

Know the content of ASME B31.3 and relevant NORSOK chapters

Recognize commonly used components and attached mechanical equipment in piping systems

Understand terminology and how to utilize information found on different piping documents like drawings and data sheets

Understand piping documentation requirements

Forecast the behavior of a pipe system in operation conditions.

Select pipe system and components dimension based on ASME B31.3 calculations

Operation and maintenance considerations as set forward in NORSOK

Recognize commonly used materials and their serviceability

Understand insulation and surface treatment of piping components and systems

Understand production considerations, dimensional control of prefabricated components. Understanding installation challenges and safety issues related to that.

Understand relevant inspection, examination and testing issues

Understand the handover and finalization of a piping installation for pipe systems and components

The candidate should have knowledge and understanding of Information and Computer Technology (ICT) for planning, design and manufacturing of piping.

### Skills:

The candidate should be able to use design codes, specifications and standards for pipe design, drafting and calculation. The examinee should have skills to be able to utilize representative ICT for practical purposes like modeling 3D piping and calculating stress. Furthermore the candidate should be able to select pipes, fittings and mechanical equipment from suppliers catalogues. The examinee should have skills to read piping arrangement drawings with all their symbols. The candidate should be able to use ASME B31.3 code and piping relevant Norsok chapters in piping design.

### General competence:

The candidate has insight into environmental, health-related, social and economic consequences of products and solutions within the discipline, and is able to put these into an ethical and a product lifecycle perspective. The examinee knows how to impart knowledge, orally and in writing, in English, and contributes to make visible the importance of technology and its consequences. The candidate reflects on own professional performance. The examinee contributes to development and best practice by participating in professional discussions in the field, and by sharing knowledge and experience with colleagues and others. The candidate is ready to work as a junior engineer under the supervision of senior engineers.

## Arbeidsformer og læringsaktiviteter

Lecture sessions in a student active class room situation. Supervised excercises. Traing in computer lab, on appropriate software

## TLOG2001 PROSJEKTSTYRING

---

Emnenavn (en)

Project Planning and Control

Emnenavn (nn)

Prosjektstyring

<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Maskin og Logistikk
<b>Emneansvarlig</b>	
<b>Forkunnskapskrav</b>	Ingen
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	Ingen
<b>Emneinnhold</b>	Organisasjonsmodeller, prosjekt som arbeidsform, valg av prosjekt, prosjektorganisering, rammer, målsetning, suksesskriterier og suksessfaktorer, faseinndeling, prosjektorganisasjonen, prosjektroller, kvalitetssikring, prosjektnedbryting, terminplanlegging, kostnadsestimering, risiko i prosjekter, prosjektoppfølgning, fremdriftsoppfølging, kostnadsstyring, rapportering, planleggingsverktøy.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	<p>Kunnskap</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Kandidaten skal ha kunnskap om ulike organisasjonsmodeller</li><li>- Kandidaten skal ha kunnskap om hva som kjennetegner prosjekter som arbeidsforhold</li><li>- Kandidaten skal ha kunnskap om hva som kjennetegner vellykkede prosjektgjennomføringer</li><li>- Kandidaten skal ha kunnskap om metoder, verktøy og prosesser for - planlegging og styring av prosjekter</li></ul> <p>Ferdighet</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Kandidaten skal kunne anvende metoder, prosesser og verktøy for planlegging og styring av prosjekter.</li><li>- Kandidaten skal kunne analysere og vurdere prosjektstatus basert på informasjon om framdrift</li><li>- Kandidaten skal kunne kjenne sentrale tema i prosjektplanlegging og styring</li></ul> <p>Generell kompetanse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Kandidaten skal være i stand til å innhente kunnskap gjennom litteraturstudier og annet kildesøk.</li><li>- Kandidaten skal være i stand til å gi velstrukturerte presentasjoner.</li><li>- Kandidaten skal ha evne til å løse problemer i samarbeid med andre, samt å kunne kommunisere disse.</li></ul>
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger Teoretiske øvinger

**TKJE3004 STOFFSEPARASJON OG PROSESSKJEMI**

---

<b>Emnenavn (en)</b>	Chemical Separations and Process Chemistry
<b>Emnenavn (nn)</b>	Stoffseparasjon og prosesskjemi
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Kjemi og Material
<b>Emneansvarlig</b>	Aase Godø
<b>Forkunnskapskrav</b>	Ingen
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	Generell kjemi, Generell kjemi 2, Fysikalsk kjemi eller tilsvarende kurs
<b>Emneinnhold</b>	<p>Stoffseparasjon ved hjelp av destillasjon og gassabsorpsjon. Beregninger av materialbalanser for ett-trinns systemer uten reaktor. Beregninger av materialbalanser for flertrinnsystemer uten reaktor. Beregninger av materialbalanser for systemer med resirkulasjon uten reaktor. Beregninger av materialbalanser for ett-trinns systemer med reaktor. Beregninger av materialbalanser for flertrinnsystemer med reaktor Beregninger av materialbalanser for systemer med resirkulasjon og reaktor. Beregninger av energibalanser for ett-trinns systemer uten reaktor. Beregninger av energibalanser for flertrinnsystemer uten reaktor. Beregninger av energibalanser for systemer med resirkulasjon uten reaktor. Beregninger av energibalanser for ett-trinns systemer med reaktor. Beregninger av energibalanser for flertrinnsystemer med reaktor. Beregninger av energibalanser for systemer med resirkulasjon og reaktor.</p>
<b>Forventet læringsutbytte</b>	<p>Kunnskap Kandidaten har grunnleggende kunnskap om destillasjon. Kandidaten har grunnleggende kunnskap om gassabsorpsjon. Kandidaten har grunnleggende kunnskap om material- og energibalanseregninger for prosesser både uten og med reaktor, og både uten og med resirkulasjon. Kandidaten kan utføre enkle beregninger og har grunnleggende kunnskap om tilhørende teknisk utstyr.</p>

Ferdigheter

Kandidaten kan innhente og bearbeide nødvendig informasjon for beregninger.

**Arbeidsformer og læringsaktiviteter**

Forelesninger, laboratorieøvinger og teoriøvinger.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall	
Øvinger	6	3	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Stoffseparasjonsdel		
Laboratoriearbeid	2	2	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Stoffseparasjonsdel		
Øvinger	8	6	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Prosesskjemiddel		

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell		5 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>	- Kalkulator tillatt i videregående skole					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	- Gordon Aylward og Tristan Findlay: SI Chemical Data, Wiley, 6.utg. 2008 eller nyere					
	Kan ikke ha med egne notater, innlegg eller andre tillegg til original tekst. Studenten må selv ta med hjelpemidlene på eksamen. Studenten må selv sørge for å møte punktlig til eksamen					

NY / UTSATT EKSAMEN



## LÆREMIDLER

Noble, Terry: Principles of Chemical Separations with Environmental Applications, Cambridge University Press 2004  
 Felder, Richard M. og Rousseau, Ronald W.: Elementary Principles of Chemical Processes, 3 utgave, John Wiley & Sons, Inc., 2004.  
 Gordon Aylward og Tristan Findlay: SI Chemical Data, Wiley, 6.utg. 2008 eller nyere  
 Det tas forbehold om enkelte justeringer i litteratur. Eventuelle justeringer publiseres på It's:learning ved semesterstart.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
SO301K Kjemiteknikk 2	5
KMT303K-A Kjemiteknikk 2	5
KMT400K-X Kjemiteknikk 2	5
KMT302T-X Kjemiteknikk 2	5
KMT206T-A Prosesskjemi	5

## TMAS3004 SAMMENFØYNING OG SVEISETEKNIKK

<b>Emnenavn (en)</b>	Joining Methods and Welding
<b>Emnenavn (nn)</b>	Sammenføyningsmetoder og sveiseteknikk
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Maskin og Logistikk
<b>Emneansvarlig</b>	
<b>Forkunnskapskrav</b>	
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	Materialteknikk

**Emneinnhold**

Liming som sammenføyningsmetode, Skrueforbindelser, Snepping, Nagling og Lodding.  
Sveiseteknikk: Sveisebegreper, Buesveisemetoder med vekt på TIG og MIG/MAG. Rørtråd. Dekkede elektroder og Pulversveising. Plasmasveising og Lasersveising. Eksplosjonsveising. Aluminiumsveising og HMS. Termiske skjæremetoder. Sveisefeil og sveiseprosedyrer.

**Forventet læringsutbytte**

Kunnskap:

Kandidaten gis en innføring i de vanligste sammenføyningsmetoder og sveisemetoder slik at man blir i stand til å tilrettelegge for produksjon og foreta riktige valg ved innkjøp av utstyr.

Kandidaten skal ha grunnleggende kunnskap for videre studier og framtidig yrkesutøvelse.

Ferdigheter:

Kandidaten kan identifisere, planlegge og gjennomføre prosjekter innenfor eget fagfelt, arbeidsoppgaver, forsøk og eksperimenter, både selvstendig og i team. Kandidaten kan finne, vurdere, bruke og henvise til informasjon og fagstoff for å belyse en problemstilling.

Generell kompetanse:

Kandidaten har innsikt i helse, miljø og sikkerhet og konsekvenser av valgte løsninger innenfor sitt fagområde.

Kandidaten kan formidle kunnskap innenfor sitt fagområde til ulike målgrupper.

**Arbeidsformer og læringsaktiviteter**

Gjennomgående fellesforelesninger. Teoriøvinger og laboratorieøvinger.