

# Studieplan for Bachelorstudium i ingeniørfag - maskin, Y-veien (2011–2014)

## Fakta om programmet

**Studiepoeng:** 180

**Studiets varighet:** 3 år

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Stuedsted:** Fredrikstad

## Kontakt

**Studieveileder:** Solveig Berge

**Telefon:** +47 696 08 632

**E-post:** studier@hiof.no

### *Studieprogramansvarlig*

Fakultet for informasjonsteknologi, ingeniørfag og økonomi

## Innholdsfortegnelse

- Informasjon om studiet
- Hva lærer du?
- Opptak
- Oppbygging og gjennomføring
- Jobb og videre studier
- Studiemodell

## Informasjon om studiet

Ingeniørutdanningen er en helhetlig, profesjonsrettet og forskningsbasert utdanning som er attraktiv, innovativ, internasjonal og krevende med høy kvalitet.

Forskrift om rammeplan for ingeniørutdanning sikrer en ingeniørutdanning av høy faglig kvalitet som anerkjennes nasjonalt og internasjonalt.

Utdanningene i Oslofjordalliansen<sup>1</sup> er utarbeidet i samarbeid med næringslivet og svarer på arbeidslivets behov for grunnleggende ingeniørkompetanse. Den danner grunnlag for videre kompetanseutvikling i yrkesutøvelsen. Det legges til rette for et internasjonalt semester i slutten av studiet. Studentene får en integrert utdanning med helhet og sammenheng mellom arbeidsmetoder, emner, teori og praksis.

Oslofjordalliansen følger nasjonale retningslinjer for ingeniørutdanning som gis av Nasjonalt råd for teknologisk utdanning.

<sup>1</sup>Oslofjordalliansen er et samarbeid mellom Høgskolen i Østfold, Høgskolen i Vestfold, Høgskolen i Buskerud og Universitetet for miljø og biovitenskap (UMB).

- Forskrift om opptak til høyere utdanning: [http://www.lovddata.no/cgi-wift/wiftldles?doc=/app/gratis/www/docroot/for/sf/kd/kd-20070131-0173.html&emne=opptak\\*&&](http://www.lovddata.no/cgi-wift/wiftldles?doc=/app/gratis/www/docroot/for/sf/kd/kd-20070131-0173.html&emne=opptak*&&)
- Forskrift om rammeplan til ingeniørutdanning: <http://www.lovddata.no/ltavd1/filer/sf-20110203-0107.html>
- Forskrift om eksamen og studierett ved den enkelte institusjon <http://www.lovddata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20100125-0303.html>

Y-veistudentene følger Tres-undervisningen i matematikk og fysikk, og tar i tillegg et norsk-emne i vårsemesteret.

Tres-matematikk 1 og 2, Tres-fysikk og Tres-norsk må være bestått før studentene starter i tredje semester.

Maskin Y-veien er tilrettelagt for søkere med fagbrev fra 1994 eller senere og praksis. Målgruppa er personer med interesse for maskintekniske fag, produktutvikling og produktrealisering med fordyping i: produktutvikling, tilvirkning, materiallære, produksjonsstyring og energistyring.

## Hva lærer du?

### Grad/tittel ved bestått studium

Etter fullført og beståttstudium oppnår studenten graden *Bachelor i ingeniørfag - maskin, Yveien*.

## Studiets læringsutbytte

### Kunnskaper

*Kandidaten*

- har bred kunnskap om konstruksjon, produksjon og materialer, og kunnskap innen helhetlig system- og produktutvikling. Kandidaten har inngående kunnskaper innen produktutvikling, produktdesign, materialteknologi og produksjonsteknologi
- har grunnleggende kunnskaper innen matematikk, naturvitenskap og relevante samfunns- og økonomifag og om hvordan disse integreres i system- og produktutvikling, konstruksjon, produksjon og materialteknologi
- har kunnskap om miljømessige, etiske, samfunnsmessige og økonomiske konsekvenser av de produkter som utvikles og realiseres, spesielt innen materialteknologi. Kandidaten kjenner til teknologiens historie, utvikling og rolle i samfunnet, spesielt innen materialteknologi
- kjenner til forsknings- og utviklingsarbeid, vitenskapelig metodikk og arbeidsmåte innen fagfeltet og har et grunnlag i akademisk skriving. Kandidaten kjenner til materialteknologisk forskning og miljøer i Norge, konstruksjonsmiljøene og produksjonsmiljøene i regionen. Kandidaten kan utforme rapporter med vitenskapelig vinkling
- kan oppdatere sin kunnskap gjennom litteratursøking og kontakt med fagmiljøer, behovsgrupper (brukere, kunder, andre interessenter) og gjennom praksis.

### Ferdigheter

*Kandidaten*

- kan anvende kunnskap og relevante resultater fra forsknings- og utviklingsarbeid for å løse teoretiske, tekniske og praktiske problemstillinger innenfor materialteknologi, produksjon og konstruksjon, og begrunne sine valg
- har innsikt i digitale verktøy (programvare) som er benyttet i forskning og industrielt miljø og kan utføre grunnleggende arbeider i verkstedet.
- kan anvende innovative metoder og lede prosjekter. Kandidaten kan gjennomføre eksperimenter og benytte dataprogrammer og instrumentering, samt analysere testdata, både selvstendig og i team
- kan bidra til nytenkning, innovasjon, kvalitetsstyring og entreprenørskap ved utvikling og realisering av bærekraftige og samfunnsnyttige produkter, systemer og løsninger

### Generell kompetanse

*Kandidaten*

- har innsikt i miljømessige, helsemessige, samfunnsfaglige og økonomiske konsekvenser av teknologiske produkter, systemer og løsninger, og kan sette disse i et etisk perspektiv og et livsløpsperspektiv - spesielt innen metallindustri, verksted, gummi-/plastindustri og gjenvinningsindustri
- 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
- kan reflektere over egen faglig utøvelse, også i team og i en tverrfaglig sammenheng, og kan tilpasse denne til den aktuelle arbeidssituasjon
- kan bidra til utvikling av god praksis gjennom å delta i faglige diskusjoner og dele sine kunnskaper og erfaringer med andre

## Opptak

*Yveien*

Kandidater med relevant fagbrev og 12 mnd praksis tilfredsstillter kravene til opptak via Y-veien. Søkere som tas opp via Y-veien følger egen studiemodell.

Y-veistudenter kan gis fritak for ett valgfritt emne på 10 studiepoeng i femte semester.

## Oppbygging og gjennomføring

### Organisering og læringsformer

I studiet praktiseres flere og varierte lærings- og undervisningsmetoder som forelesninger, øvinger, laboratoriearbeid og prosjekter.

Det forutsettes at studenten bruker biblioteket og internett til informasjonssøking gjennom hele studiet. Det kreves høy egenaktivitet med krav til innleveringer og presentasjoner, jfr emnebeskrivelsene.

#### **Bruk av bibliotek**

Biblioteket bidrar til å utvikle studentenes informasjonskompetanse, det vil si evnen til å søke etter, finne, evaluere og bruke relevant og faglig informasjon. I tillegg til personlig service, får studentene tilbud om bibliotekundervisning, der målet er at de skal kunne søke i norske informasjonskilder, ha kjennskap til internasjonale databaser og kunne vurdere kvalitet på informasjon. Det vil også bli undervist i referanseteknikk. Omfang og forventet læringsutbytte av bibliotekets undervisning finner man under de aktuelle emnebeskrivelsene, knyttet til emnets kunnskapsmål, ferdighetsmål og generell kompetanse.

#### **Arbeidskrav**

Det er knyttet arbeidskrav til studiet. Arbeidskravene må være levert innen angitte frister og være godkjent før studenten kan fremstille seg til eksamen, gå ut i praksis eller fortsette med normal studieprogresjon, men resultatet av arbeidskravene inngår ikke i endelig karakter. Se den enkelte emnebeskrivelse for mer informasjon.

## Internasjonalisering

Studenten kan velge å gjennomføre deler av studiet (3-12 mnd.) ved et samarbeidende lærested i utlandet siste studieår. Emner i 5. semester tilbys på engelsk for utenlandske og norske studenter.

Se høgskolens hjemmeside for mer informasjon om studier i utlandet:

<http://www2.ir.hiof.no/nor/avdeling-for-ingeniorfag/internasjonalisering>

## Evaluering av studiet

Studiet blir jevnlig evaluert i henhold til høgskolens og avdelingens prosedyrer.

- Evaluering av studiemiljø; iverksettes av Læringsmiljøutvalget (EVA 1)

- Evaluering av erfaringer med studiet; iverksettes av Studiekvalitetsutvalget (EVA2)
- Evaluering av emner og undervisning; iverksettes av program-/emnekoordinator og enkeltlærere/lærergrupper (EVA3 a og b)

## Tilbakemelding underveis

Studentene gis tilbakemelding underveis i de enkelte emner på innleveringer, øvinger, tester og presentasjoner, gjennom gjensidig studentevaluering, samtaler med veileder individuelt eller i grupper. Hvilken form som er hensiktsmessig avgjøres av oppgavestillingen i det enkelte emnet. Evalueringer vil også gjennomføres sammen med samarbeidsbedrifter. Tilbakemeldinger gis både av lærere og av andre relevante aktører, og det gis nødvendig opplæring i bibliotekbruk, søke- og referanseteknikk samt akademisk skriving.

Det gis tilbakemelding på studentenes framdrift for hele studiet etter hvert semester.

## Vurdering

Det benyttes ulike vurderingsformer i studiet. I løpet av studiet vil studentene bli vurdert både individuelt og i gruppe. Eksamensformer varierer og legges opp etter emnets arbeids- og undervisningsformer. Studieprogrammet praktiserer flere og varierte vurderingsformer som laboratoriearbeid, prosjekter, skriftlig og muntlig eksamen.

Hva som vektlegges i karakterfastsettingen framgår av emnebeskrivelsene. Det benyttes karakter A til F eller bestått/ikke bestått.

Studieprogrammet bruekr i hovedsak sensorer fra næringslivet, og prosjektoppgavene utarbeides og gjennomføres i nært samarbeid med omkringliggende industri.

Høgskolen følger forskrift om eksamen og studierett ved Høgskolen i Østfold samt Nasjonalt råd for teknologisk utdannings anbefaling om karaktersetting.

## Litteratur

Litteraturlister som er publisert for emner frem i tid kan bli oppdatert foran hvert semester. Oppdatert litteraturliste vil være tilgjengelig i emnebeskrivelsene ved semesterstart.

## Jobb og videre studier

Etter fullført bachelor i ingeniørfag kan du fortsette med mastergradsstudier (2 år) i inn- og utland. Innenfor Oslofjordalliansens teknologiutdanninger er det gitt en oversikt over relevante masterprogram en kan søke opptak til (link til oversiktskartet <http://www.oslofjordalliansen.no/index.php?ID=17393>). Hvilke mastergradsutdanning en kan velge avhenger av valgt studieretning innen bachelorutdanningen.

## Studiemodell

Denne studiemodellen har en ny utforming. [Fortell oss hva du synes om den](#)

Høst 2011

Obligatoriske emner maskin y-veien 11H-14V

IRF10011 - Del 1 av 2  
Matematikk 1

IRF14011 - Del 1 av 2  
Statikk og fasthetslære

IRM12011  
DAK med 3D-modellering

10 stp

## Vår 2012

### Obligatoriske emner maskin y-veien 11H-14V

IRF10011 - Del 2 av 2  
Matematikk 1

10 stp

IRF14011 - Del 2 av 2  
Statikk og fasthetslære

10 stp

IRF13012  
Fysikk/kjemi

10 stp

IRM13012  
Materiallære og tilvirkningsteknikk

10 stp

## Høst 2012

### Obligatoriske emner maskin y-veien 11H-14V

IRM22012  
Statistikk og fluidmekanikk

10 stp

IRM20012  
Videregående mekanikk, dynamikk og produksjonsteknikk

10 stp

IRF20012  
Matematikk 2

10 stp

## Vår 2013

### Obligatoriske emner maskin y-veien 11H-14V

IRM25013  
Konstruksjon med DAK og simulering med FEM

10 stp

IRM20513  
Teknisk termodynamikk

10 stp

IRF23513  
Innovasjon og økonomi

10 stp

## Høst 2013

## Valgemner maskin høst 2013

IRM30013 Konstruksjon med 3D-modellering 2	10 stp
IRM32513 Prosess og energisystemer	10 stp
IRM34513 Avanserte materialer	10 stp
IRF30013 Matematikk 3	10 stp
IRF35513 Industriprosjekt	10 stp

## Vår 2014

### Obligatoriske emner maskin y-veien 11H-14V

IRM35014 Produksjonsteknikk med mekatronikk og reguleringsteknikk	10 stp
IRF37514 Bacheloroppgave med vitenskapsteori og metode	20 stp

# IRF12011 Ingeniørrollen og prosjektarbeid (Høst 2011)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- Undervisningssemester
- Studentens læringsutbytte etter bestått emne
- Innhold
- Undervisnings- og læringsformer
- Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen
- Eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i bachelor i ingeniørfag:

- bygg
- elektro
- elektro, Y-veien
- industriell design
- maskin
- maskin, Y-veien

## Undervisningssemester

1. semester (høst).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### **Kunnskap**

Studenten

- har en helhetlig forståelse av mangfoldet i ingeniørrollen
- kjenner til og kan gjengi hovedtrekk og sammenhenger mellom teknologi- og samfunnsutvikling gjennom tidene
- har kunnskap om prosjektarbeidets faser
- kjenner til de grunnleggende prinsippene i effektiv studieteknikk
- kjenner til motivasjonsfaktorer -prosesser for læring og yrkesutøving?

?

### **Ferdigheter**

Studenten

- kan analysere og gjøre selvstendige, begrunnede valg i situasjoner der han/hun møter etiske, miljømessige- og samfunnmessige utfordringer
- kan fungere i ulike roller i et prosjekt
- behersker sentrale teknikker for å kunne effektivisere egne læringsprosesser og kan løse utfordringer knyttet til egen læring

?

### **Generell kompetanse**

Studenten

- har et bevisst forhold til etiske, miljømessige og samfunnmessige utfordringer

## **Innhold**

Introduksjon til ingeniørstudiet

- Bli kjent (skolen, faget)
- Studieteknikk
- Motivasjonsprosesser
- Ulike studieretninger for ingeniører

Prosjektarbeid/ teambygging

- Rapportskrivning
- Referanser og kildekritikk
- Plagiat
- Presentasjonsteknikk
- Gruppeprosesser
- Kommunikasjon
- Møteteknikk

Vitenskapelig tilnærming til praktiske problemstillinger

- Akademisk skrivning
- Analyse
- Drøfting



Ingeniørens rolle i samfunnet i går, i dag og i framtida

- Teknologi- og samfunnshistorie
- Etikk/ Samfunnsansvar/ Korrupsjon/Personvern
- Miljø/Ressurs
- Internasjonalisering og kulturforståelse
- Lover og forskrifter, standarder
- Patenter, design og åndsverk
- Møte med næringsliv
- Ingeniørfaglige arbeidsverktøy

## Undervisnings- og læringsformer

Forelesninger, prosjektarbeid, øvinger og eventuelt ekskursjoner.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

Obligatorisk frammøte til undervisningen og deltaking i øvinger (80%).

Prosjektplan, foreløpig prosjektrapport og milepæler må være godkjent.

## Eksamen

### **Individuell skriftlig prosjektrapport og muntlig eksaminasjon.**

Kandidaten har muntlig framføring av prosjektrapport. Prosjektrapporten må være vurdert til bestått for at kandidaten skal kunne fremstille seg til muntlig eksaminasjon.

Det gis en helhetlig karakter i emnet etter karakterregel Bestått/Ikke bestått.

## Evaluering av emnet

Læringsevaluering i henhold til avdelingens vedtatte prosedyrer.

## Litteratur

Obligatorisk litteratur avklares ved studiestart.

Støttelitteratur:

Karlsen, Terje: Kommunikasjon - målstyrt samarbeid og informasjon, Gyldendal 2005, ISBN 13978-82-05-34240-8

# IRF10011 Matematikk 1 (Høst 2011–Vår 2012)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Tore August Kro

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** 1 år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- Undervisningssemester
- Studentens læringsutbytte etter bestått emne
- Innhold
- Undervisnings- og læringsformer
- Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen
- Eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er obligatorisk for bachelor i ingeniørfag:

- bygg
- elektro
- elektro, Y-veien (kull 2010 og senere)
- industriell design
- maskin
- maskin, Y-veien

## Undervisningssemester

3. og 4. semester (høst og vår) for bachelorstudiet i elektro, Y-veien (kull 2010).

1. og 2. semester (høst og vår) for øvrige studieprogram.

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## **Kunnskap**

Studenten

- har kunnskap om begreper og terminologi innenfor emnets temaer
- kan følge den logiske oppbygningen i enkle matematiske bevis og utledninger
- har nødvendige kunnskaper i matematikk som grunnlag for livslang læring

?

## **Ferdigheter**

Studenten

- kan utføre beregninger innenfor emnets temaer
- forstår og kan begrunne sine beregninger
- kan anvende matematikk på problemstillinger fra tekniske fag

Generell kompetanse

Studenten

- har forståelse for matematikk som et grunnlag for vitenskapelig tenkning
- kan kommunisere med andre fagpersoner ved hjelp av det matematiske språk

# Innhold

## **Komplekse tall**

- Regneregler og den konjugerte
- Det komplekse planet
- Polarform
- Enkle likninger

## **Lineære likningssystemer**

- Vektorregning
- Omskrivning til matriseform
- Gauss-(Jordan)-eliminasjon

## **Matriseregning**

- De tre regningsartene
- Determinanten og invers matrise
- Rang (fra trappeform)

## **Minste kvadraters metode**

## **Enkel funksjonslære**

- Elementære funksjoner

- Grenseverdier og kontinuitet
- Asymptoter
- Ekstremalverdisetningen
- Skjæringssetningen

## **Derivasjon**

- Definisjon
- Derivasjonsreglene
- Implisitt derivasjon
- L'Hôpitals regel
- Praktiske min/maks-problemer
- Ekstremalverdi problemer
- Koblede hastigheter

## **Integrasjon**

- Bestemt integral
- Ubestemt integral og antiderivasjon
- Substitusjon
- Delvis integrasjon
- Delbrøksoppspaltning
- Uegentlige integraler
- Areal, volum, buelengde
- Andre anvendelser

## **Differensiallikninger**

- Lineære difflikninger med konstante koeffisienter
- Separable difflikninger
- Første ordens lineære difflikninger
- Modellering og anvendelser

## **Numeriske metoder**

- Newtons metode
- Numerisk integrasjon (Simpson)
- Estimering av feil

# **Undervisnings- og læringsformer**

Forelesninger og plenumsregning, samt øvinger/regneverksted.

# Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

Studenten må få godkjent 3 av 6 innleveringer før studenten kan fremstille seg til eksamen.

## Eksamen

**Skriftlig eksamen, 4 timer.**

Godkjent kalkulator og alle skriftlige hjelpemidler er tillatt til eksamen.

Bokstavkarakterer A-F, der A er beste karakter og F er ikke bestått.

## Evaluering av emnet

Læringsevaluering etter avdelingens vedtatte prosedyrer.

## Litteratur

Hass, Weir, Thomas, *University calculus*, Elements with Early Transcendentals, International Edition, 2nd Edition, Pearson Addison Wesley, 2011 (ISBN13: 9780321753878)

Kompendier

Formelsamling

# IRF14011 Statikk og fasthetslære (Høst 2011–Vår 2012)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Egil Berg

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** 1 år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- Undervisningssemester
- Studentens læringsutbytte etter bestått emne
- Innhold
- Undervisnings- og læringsformer
- Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen
- Eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i bachelorstudiet i ingeniørfag

- bygg
- industriell design
- maskin
- maskin, Y-veien

## Undervisningssemester

1. og 2. semester (høst og vår).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### **Kunnskap**

Studenten

- har grunnleggende kunnskaper om bruk av Newtons lover til å beregne krefter og momenter i ulike mekaniske konstruksjoner.

- har grunnleggende kunnskaper om ulike spenningstyper og hvilke belastningssituasjoner som forårsaker de ulike spenningstypene.
- kjenner til hvorledes faste stoffer oppfører seg når de utsettes for belastninger i form av krefter, momenter, tvungne deformasjoner eller temperaturforskjeller.

### **Ferdigheter**

Studenten

- kan i detalj analysere spenningssituasjonen i et punkt ut fra en gitt belastningssituasjon. Herunder kan han uttrykke spenningene i form av koordinatspenninger eller hovedspenninger samt gjøre rede for retningen til spenningskomponentene.
- kan benytte ulike dimensjoneringskriteria til å dimensjonere en konstruksjonsdel slik at spenningene er innenfor et akseptabelt område.
- kan analysere situasjoner hvor knekking kan være en bruddmekanisme.

### **Genrell kompetanse**

Studenten

- kan beregne, dimensjonere og vurdere ulike mekaniske konstruksjoner ut ifra geometri, belastning og forventet materialstyrke.
- har kunnskaper og ferdigheter innen statikk og fasthetslære som danner et solid fundament for videre arbeid med de ulike tekniske linjefagene.

## **Innhold**

- Krefter og kraftsystemer
- Likevekt og tyngdepunkt
- Sammensatte konstruksjoner
- Friksjon
- Massegeometri
- Bøying, avskjæring og e-modul
- Sikkerhet
- Grunnleggende fasthetslære
- Laster, tøyninger og spenninger
- Elastisitet, plastisitet, brudd
- Vridning og knekking
- Dimensjoneringskriterier

## **Undervisnings- og læringsformer**

- Forelesninger
- Obligatoriske øvinger

Noe selvstudium og søk på internett.

## **Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen**

Obligatorisk laboratoriearbeid.

75% av øvingene må være godkjent innen tidsfristene.

Arbeidskrav må være godkjent før studenten kan fremstille seg til eksamen.

## Eksamen

Avsluttende vurdering består av to deleksamener:

**Deleksamen 1:** Mappe som består av én test og én gruppeinnlevering i 1. semester.

**Deleksamen 2:** 3 timers skriftelig eksamen i 2. semester.

Hjelpemidler: Tekniske tabeller og godkjent kalkulator.

Deleksamenene teller 50 % hver. Det gis en samlet karakter i emnet. Det benyttes bokstavkarakterer A til F, hvor A er beste og E er den dårligste beståtte karakter. F er ikke bestått.

Dersom studenten ikke består i en deleksamen kan denne tas på nytt når ny eksamen arrangeres. Dersom studenten ønsker å forbedre karakter må begge deleksamener avlegges på nytt.

## Evaluering av emnet

Læringsevaluering i henhold til avdelingens vedtatte prosedyrer.

## Litteratur

Forfatter	Tittel	Forlag	År	ISBN nr
Vollen, Øistein	Mekanikk for ingeniører, Statikk og fasthetslære	NKI forl.		
Johannssen, Jarle	Tekniske tabeller	Cappelens forlag		



# IRM12011 DAK med 3D-modellering (Høst 2011)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Emneansvarlig:** Egil Berg

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- Undervisningssemester
- Studentens læringsutbytte etter bestått emne
- Innhold
- Undervisnings- og læringsformer
- Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen
- Eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet inngår i bachelorstudiet i ingeniørfag, og er obligatorisk for:

- maskin
- maskin, Y-veien

## Undervisningssemester

1. semester (høst).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### **Kunnskap**

Studenten

- har inngående kunnskap om hvordan modeller i et moderne 3D konstruksjonsverktøy er bygd opp.
- har kjennskap til metoder på oppbygging av modeller.
- har kunnskap om på hvilken måte kundekrav, produksjonskrav og designkrav påvirker hvordan modellene bygges opp.
- har kunnskap om grunnleggende 2D tegneregler, tilvirkningssymboler, snitt og relevante standarder.

## **Ferdigheter**

Studenten

- kan anvende prinsipper for hensiktsmessig oppbygging av parter og sammenstillinger.
- kan anvende moderne 3D konstruksjonsverktøy til å bygge opp modeller vha parter og sammenstillinger.
- kan produsere 2D tegninger i henhold til gjeldende regler.
- kan endre og modifisere parter, sammenstillinger og tegninger.

?

## **Generell kompetanse**

Studenten

- kjenner til optimaliserte og derved miljøvennlige tilvirkningsmetoder og kan knytte disse til 3D- modelleringsprosessen.

## **Innhold**

Emnet består av følgende hovedtemaer:

- konstruksjon og modellering med et moderne DAK-system
- tredimensjonale produkter
- sammenstilling 2D- og 3D-presentasjon

## **Undervisnings- og læringsformer**

Forelesninger, oppgaver, øvinger og selvstudium.

## **Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen**

Deltaking i obligatoriske øvinger.

75% av øvingene må være godkjent for at studenten kan fremstille seg til eksamen.

## **Eksamen**

**Mappeeksamen** med følgende komponenter:

- En tre timers test som gjennomføres på PC i skolens datarom og innleveringen skjer elektronisk.  
Tillatte hjelpemidler: Alt skrevet og trykt materiale.
- En individuell innlevering.

Det gis bokstavkarakter A til F, der A er beste karakter og F er ikke bestått.

Ny og utsatt eksamen foregår ved neste ordinære eksamen.

## **Evaluerings av emnet**

Læringsevaluering etter avdelingens vedtatte prosedyrer.

## Litteratur

Digital dokumentasjon angis under emnet.

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 26. okt. 2021 02:39:45

# IRF13012 Fysikk/kjemi (Vår 2012)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Emneansvarlig:** Per Erik Skogh Nilsen

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- Undervisningssemester
- Studentens læringsutbytte etter bestått emne
- Innhold
- Undervisnings- og læringsformer
- Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen
- Eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i bachelorstudiet i ingeniørfag:

- bygg
- elektro
- elektro, Y-veien
- industriell design
- maskin
- maskin, Y-veien

## Undervisningssemester

2. semester (vår).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### **Kunnskap**

Studenten

- har kunnskaper om begreper og terminologi innenfor emnets temaer
- har kunnskaper om sentrale fysiske og kjemiske modeller og deres begrensninger
- har grunnleggende kunnskaper i fysikk og kjemi som basis for videre læring

### **Ferdigheter**

Studenten

- kan utføre beregninger innenfor emnets temaer
- kan forstå og begrunne egne beregninger og rimeligheten i resultatene
- kan analysere enkle problemstillinger innenfor emnet
- kan vurdere begrensninger i fysiske og kjemiske modeller
- kan utføre enkle eksperimenter i laboratorium innenfor emnets temaer

### **Genrell kompetanse**

Studenten

- har forståelse for fysikk og kjemi som grunnlag for naturvitenskapelig tenkning
- kan kommunisere med andre fagpersoner ved hjelp av relevant fagterminologi

## **Innhold**

FYSIKK

- MEkanikk
- Elektrodynamikk
- Rettlinjet og krumlinjet bevegelse i tre dimensjoner og relativitetsteori
- Anvende Newtons lover i ulike sammenhenger
- Bevaring av impuls, energi og angulært moment
- Longitudinal- og transversalbølger
- Elektriske felt og materiens oppbygging
- Sammenhengen mellom enkle DC-kretser, overflateladninger og elektriske felt
- Bevaring av elektrisk ladning, strøm og energi
- Energi i elektromagnetiske felt

KJEMI

- Atomets oppbygning og det periodiske systemet
- Grunnstoffer og isotoper
- Løsninger og kjemisk likevekt
- Atomstruktur og det periodiske systemet
- Kjemisk bindinger, forbindelser og reaksjoner
- Aggregattilstander, stoffenes struktur og gassers egenskaper
- Navnsetting av organiske og uorganiske forbindelser
- Reduksjon og oksidasjonsreaksjoner
- Likevekter i vannløsninger

# Undervisnings- og læringsformer

Forelesninger, øvinger, laboratorieforsøk.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

Obligatoriske innleveringer: hver student må ha 3 godkjente innleveringer.

Arbeidskrav må være godkjent før studenten kan fremstille seg til eksamen.

## Eksamen

### **4 timer skriftlig eksamen**

Tillatte hjelpemidler: godkjent kalkulator og enhver matematisk formelsamling.

Bokstavkarakterskala A-F, der A er beste karakter og F er ikke bestått.

## Evaluering av emnet

Læringsevaluering etter avdelingens vedtatte prosedyrer.

## Litteratur

Oppgis ved semesterstart.

# IRM13012 Materiallære og tilvirkningsteknikk (Vår 2012)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- Undervisningssemester
- Studentens læringsutbytte etter bestått emne
- Innhold
- Undervisnings- og læringsformer
- Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen
- Eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er obligatorisk for bachelor i ingeniørfag:

- maskin
- maskin, Y-vei

## Undervisningssemester

2. semester (vår).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### **Kunnskap**

Studenten

- har grunnleggende kunnskaper om fysiske og mekaniske egenskaper og bruk, metalliske materialer som konstruksjonsmateriale.
- har grunnleggende kunnskaper om en del viktige formgivningsprosesser.
- har grunnleggende kunnskaper om effekten av temperatur og deformasjon på mekaniske egenskaper av noen viktige konstruksjonsmaterialer.

## **Ferdigheter**

Studenten

- kan skille mellom ulike metalliske legeringer og klassifisere disse ifølge deres fysiske og mekaniske egenskaper og egnet formgivningsprosess.
- kan velge et materiale basert på ønskede fysiske og mekaniske egenskaper til det ferdige produkt.
- kan bruke forskjellige behandlings- og tilvirkningsprosesser til å oppnå produktets kvalitets- og toleransekrav.

?

## **Generell kompetanse**

Studenten

- kan bestemme ulike materialers mekaniske egenskaper ut ifra ulike testemetoder.
- kan velge mellom ulike tilvirkningsmetoder og formingsmekanismer basert på krav til produktets geometri og egenskaper.
- har kjennskap til digitale verktøy for tilvirkning og materialvalg.

# **Innhold**

Emnet består av følgende hovedtemaer:

Materiallære

- Struktur av metaller
- Mekaniske og fysiske egenskaper
- Jern, stål og lettmetaller
- Varmebehandling, mikrostruktur og herdemekanismer

Tilvirkning

- Plastisk bearbeiding
- Sponfraskillende bearbeiding
- Pulverforming
- Overflateteknologi og beskyttelse

# **Undervisnings- og læringsformer**

- Forelesninger
- Øvinger med innleveringer
- Gruppearbeid
- Laboratoriearbeid
- Litteratursøk
- Noe selvstudium

# **Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen**



Obligatorisk laboratoriearbeid.

75% av øvingene og alle laboratorieoppgavene må være godkjent innen tidsfristene.

Arbeidskrav må være godkjent før studenten kan fremstille seg til eksamen.

## Eksamen

### 4-timers skriftlig eksamen

Hjelpemidler:

- Enkel kalkulator: Ikke programmerbar, uten grafikkmuligheter og uten mulighet for kommunikasjon.
- Innleverte godkjente øvinger.
- Eget formelark.

Det benyttes bokstavkarakterer A til F hvor A er beste og E er den dårligste beståtte karakter. F er ikke bestått.

## Evaluering av emnet

Læringsevaluering i henhold til avdelingens vedtatte prosedyrer.

## Litteratur

**Litteraturlisten er sist oppdatert 30. november 2011.**

Kalpakijan & Schmid, *Manufacturing Engineering and Technology*, Prentice-Hall 2006, 0-13-017440-8

William D. Callister: *Materials Science and Engineering*, International Student Version, 8th Edition, (Wiley) ISBN: 978-0-470-50586-1

*Støttelitteratur:*

Groover, Mikell P., *Principles of Modern Manufacturing*. SI Version, 4th edition, John Wiley & Sons, 2011, 9-780470-505922

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 26. okt. 2021 02:40:17

# IRM22012 Statistikk og fluidmekanikk (Høst 2012)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlige:** Litian Wang, Kent Ryne

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- Forkunnskapskrav utover opptakskrav
- Undervisningssemester
- Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### **STATISTIKK:**

### **FLUIDMEKANIKK:**

- Innhold

### **STATISTIKK:**

### **FLUIDMEKANIKK:**

- Undervisnings- og læringsformer
- Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

### **STATISTIKK:**

### **FLUIDMEKANIKK:**

- Eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk, teknisk spesialiseringsemne som inngår i bachelorstudiet i ingeniørfag:

- maskin
- maskin, y-veien

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

For statistikkdelen anbefales bestått eksamen i emnet *Matematikk 1* (10 studiepoeng) eller tilsvarende.

For fluidmekanikkdelen anbefales bestått eksamen i emnet *Statikk og fasthetslære* (10 studiepoeng) eller tilsvarende.

## Undervisningssemester

3. semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### STATISTIKK:

#### Kunnskap

Studenten kan:

- forklare sannsynlighetsbegrepet
- gjøre rede for sentrale fordelinger og deres egenskaper
- gjøre rede for bruk og valg av statistiske metoder for analyse av data
- vurdere påliteligheten i testkonklusjoner

#### Ferdigheter

Studenten kan:

- bearbeide og presentere data
- anvende Excel som statistisk beregningsverktøy

#### Generell kompetanse

Studenten kan:

- vurdere påliteligheten i konklusjoner som er basert på valg av statistiske metoder og deres resultater.

### FLUIDMEKANIKK:

#### Kunnskap og ferdigheter

Studentene skal etter emnet ha nødvendige kunnskaper slik at de kan beregne, dimensjonere og vurdere ulike konstruksjoner.

#### Generell kompetanse

Emnet skal bidra til at studentene utvikler kunnskaper og ferdigheter som er med på å legge et naturvitenskapelig fundament for arbeidet med de teknologiske emnene.

## Innhold

### STATISTIKK:

Følgende tema vil bli belyst:

- beskrivende statistikk
- sannsynlighetsregning
- forventning, varians og kovarians

- sannsynlighetsfordelinger: binomisk, poisson og normal
- sentralgrensesetningen
- estimering og konfidensintervall
- paret og uparet t-test, F-test, enveis variansanalyse, Grubbs test
- korrelasjon og lineær regresjon
- bruk av grafisk og algebraisk lommeregner og bruk av Excel

## **FLUIDMEKANIKK:**

Følgende tema vil bli belyst:

- hydrostatikk.
- hydrodynamikk
- strømninger i gass og væske, Bernoullis likning
- impulslikning
- oppdrift, strømningsmotstand og løft

## **Undervisnings- og læringsformer**

Forelesninger, øvingstimer og individuelt arbeid på datamaskin.

Ansvarlig for statistikkdelen: Kent Ryne

## **Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen**

### **STATISTIKK:**

- Øvinger: antall og frist gis i emnets framdriftsplan i Fronter

### **FLUIDMEKANIKK:**

- Minimum 6 øvinger må være levert og godkjent innen tidsfristene.

Godkjente øvinger samles i en arbeidsmappe som kan benyttes som hjelpemiddel under eksamen.

Arbeidskravene må være godkjent før studentene kan framstille seg til eksamen.

## **Eksamen**

Emnet har to deksamener som vektes 50%:

### **Deleksamen 1, Statistikk:**

3 timers individuell skriftlig skoleeksamen. Tillatte hjelpemidler:

Løvås G. (2004). Statistikk for universiteter og høyskoler, to interne notater, godkjente formelsamlinger og kalkulatorer av enhver type.

## **Deleksamen 2, Fluidmekanikk:**

3 timers individuell skriftlig skoleeksamen. Tillatte hjelpemidler:  
Godkjent arbeidsmappe, samt kalkulator og tabeller.

Begge deksamener må være bestått for å få bestått karakter i emnet. Det benyttes bokstavkarakterer A- F. Det gis en samlet karakter i emnet.

## **Evaluering av emnet**

Læringsevaluering i henhold til avdelingens prosedyrer.

## **Litteratur**

### **Statistikk:**

- Løvås G. (2004). Statistikk for universiteter og høyskoler
- To interne notater

Støttelitteratur:

- Helbæk, M. (2007) Statistikk for kjemikere, Trondheim, Tapir.

### **Fluidmekanikk:**

- Cengel, Turner and Cimbala, *Thermal-Fluid Science*, McGraw-Hill, 3.ed., 2008.

# IRM20012 Videregående mekanikk, dynamikk og produksjonsteknikk (Høst 2012)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Olav Aaker

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- Forkunnskapskrav utover opptakskrav
- Undervisningssemester
- Studentens læringsutbytte etter bestått emne
- Innhold
- Undervisnings- og læringsformer
- Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen
- Eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er obligatorisk og inngår i ingeniørfag:

- maskin
- maskin, y-veien

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Det anbefales fullført og bestått eksamen i emnene *Statikk og fasthetslære* (10 stp) og at studenten følger undervisningen i *Matematikk 2* (10 stp), eller tilsvarende.

## Undervisningssemester

3. semester (høst)

# Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## TEMA: DYNAMIKK

Kunnskaper:

- Studenten har oversikt over kinematikk og prinsipper for matematisk beskrivelse av bevegelser
- Studenten kjenner til partikkeldynamikken
- Studenten kjenner til dynamikk for legemer, kraftloven og momentloven
- Studenten kjenner til rotasjon av stive legemer
- Studenten kjenner til generell bevegelse av stive legemer

Ferdigheter:

- Studenten kan gjennomføre beregninger innen kunnskapsområdene

Generell kompetanse:

- Studenten har basiskunnskaper om metoder og prinsipper og kan anvende matematiske uttrykk for beregninger

## TEMA: FASTHETSLÆRE (MEKANIKK 3)

Kunnskaper:

- Studenten kjenner til:
  - Spenningsbegrepet og dimensjoneringskriterier.
  - Strekkklapper
  - Kneking etter NS3472
  - Elementærbjelkemetoden og enhetslastmetoden.
  - Statisk ubestemte konstruksjoner.
  - Komposittbjelker.

Ferdigheter:

- Studenten kan beregne spenninger og dimensjoner

Generell kompetanse:

- Studenten har basiskunnskaper innen fagområdet og kjenner til metoder og prinsipper for beregninger

## TEMA: PRODUKSJONSTEKNIKK

Kunnskaper:

- Studenten har oversikt over produksjonssystemer, spesielt innen montasje
- Studenten kjenner til mulige automasjonsnivåer i et produksjonssystem
- Studenten kjenner til metoder for å velge optimalt automasjonsnivå
- Studenten har god oversikt over tekniske løsninger og bemanningsproblematikk spesielt i montasjelinjer

Ferdigheter:

- Studenten kan beregne nødvendige parametre for en montasjelinje
- Studenten kan velge optimalt automasjonsnivå for en produksjonslinje

- Studenten kan velge optimale tekniske løsninger og optimale forhold for bemanning i en produksjonslinje med hensyn tatt til god kvalitet

Generell kompetanse:

- Studenten har basiskunnskap om metoder og prinsipper for å optimalisere produksjonslinjer
- Studenten har basiskunnskaper om tekniske løsninger i forhold til optimale automasjonsnivåer

## Innhold

Dynamikk (tilsvarer 2,5 studiepoeng)

- Kinematikk
- Partikkeldynamikk
- Arbeid og energi
- Translasjonsdynamikk for stive legemer
- Impuls
- Støt, elastisk og uelastisk
- Rotasjonsbevegelse for stive legemer
- Mekanismer: Utvekslinger, planetgir, differensialer
- Simuleringer av dynamiske systemer med Matlab

Fasthetslære (tilsvarer 2,5 studiepoeng):

- Spenningsbegrepet og dimensjoneringskriterier.
- Strekkklapper
- Knekking etter NS3472
- Elementærbjelkemethoden og enhetslastmetoden.
- Statisk ubestemte konstruksjoner.
- Komposittbjelker.

Produksjonsteknikk (tilsvarer 5 studiepoeng)

- produksjonslinjer
- automatisering
- montasjelinjer

## Undervisnings- og læringsformer

Emnet undervises ved forelesninger, øvinger i verksted, nettbaserte inleveringer og eventuelle bedriftsbesøk. Undervisningen kan delvis foregå på engelsk.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

Følgende arbeidskrav må være godkjent før kandidaten kan fremstille seg til eksamen:

- 5 øvinger må være godkjent
- 2 laboratorieoppgaver



# Eksamen

5 timers individuell skriftlig skoleeksamen.

Tillatte hjelpemidler: Innleverte øvinger

Det benyttes karakterregel A til F, der A er beste karakter og F er "ikke bestått".

Dersom kandidaten får karakter ikke bestått, eller ønsker å forbedre eksamen, kan denne avlegges på nytt når slik eksamen arrangeres.

# Evaluerings av emnet

Læringsevaluering i henhold til avdelingens vedtatte prosedyrer.

# Litteratur

F. Irgens: Dynamikk, Tapir forlag

F. Irgens: Fasthetslære, Tapir forlag ISBN 82-519-2137-6?

Groover, Mikell P., Automation, Production Systems and Computer-Integrated Manufacturing, Pearson Prentice Hall 2008, ISBN 0-13-207073-1

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 26. okt. 2021 02:40:08

# IRF20012 Matematikk 2 (Høst 2012)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Tore August Kro

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- Forkunnskapskrav utover opptakskrav
- Undervisningssemester
- Studentens læringsutbytte etter bestått emne
- Innhold
  - Laplacetransformasjoner
  - Lineær algebra
  - Funksjoner av flere variable
  - Følger og rekker
  - Fourierrekker og -transformasjoner
- Undervisnings- og læringsformer
- Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen
- Eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er obligatorisk for bachelor i ingeniørfag:

- bygg
- elektro
- elektro, Y-veien
- industriell design
- maskin
- maskin, Y-veien

Gjelder også kjemi, Y-veien, kull 2010.

# Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Det anbefales fullført og bestått i emnet Matematikk 1, eller tilsvarende.

## Undervisningssemester

3. semester (høst) for alle studieløp som nevnt ovenfor.

Unntak:

5. semester (høst) Y-vei kull 2010 (elektro, maskin og kjemi).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### KUNNSKAP

Studenten skal

- ha kunnskap om begreper og terminologi innenfor emnets temaer
- kunne følge den logiske oppbygningen i enkle matematiske bevis og utledninger
- tilegne seg nødvendige kunnskaper i matematikk som grunnlag for livslang læring

### FERDIGHETER

Studenten skal

- kunne utføre beregninger innenfor emnets temaer
- forstå og begrunne sine beregninger
- kunne anvende matematikk på problemstillinger fra tekniske fag

### GENERELL KOMPETANSE

Studenten skal

- utvikle positive holdinger og respekt for matematikk som et grunnlag for naturvitenskapelig tenkning
- kunne kommunisere med andre fagpersoner ved hjelp av det matematiske språk/begrepsapparat

## Innhold

### Laplacetransformasjoner

- Transform og invers transform
- Linearitet og forskyvninger
- Transform av derivert og integral
- Differensiallikninger
- Folding (konvolusjon)

## Lineær algebra

- Vektorrom
- Lineære underrom av  $\mathbb{R}^n$
- Lineære transformasjoner
- Lineær uavhengighet
- Basis og basisskifte
- Egenverdier og egenrom
- Diagonalisering
- Differensiallikningssystemer

## Funksjoner av flere variable

- Grafer, nivåkurver og -flater
- Partielle deriverte
- Retningsderivert
- Gradienten
- Likningen for tangentplanet
- Ekstremalverdier, andrederiverttesten

## Følger og rekker

- Rekursive definisjoner, induksjon
- Konvergens av følger
- Differenslikninger, diskret modellering
- Konvergenstester for rekker (med feilestimer)
- Absolutt og betinget konvergens
- Taylorpolynomer, Taylorrekker
- Potensrekker, konvergensområde
- Manipulering av rekker, summering

## Fourierrekker og -transformasjoner

- Periodiske funksjoner
- Definisjon av Fourierrekk, betydning, sum, (Gibbsfenomen)
- Halvperiodiske utvidelser
- Partikulærløsninger i difflikninger
- Fouriertransformasjoner

## Undervisnings- og læringsformer

Forelesninger og plenumsregning, samt øvinger/regneverksted.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

Studenten må få godkjent 2 av 4 innleveringer før studenten kan fremstille seg til eksamen.

## Eksamen

### **Skriftlig eksamen, 4 timer.**

Godkjent kalkulator og alle skriftlige hjelpemidler er tillatt til eksamen.

Bokstavkarakterer A-F, der A er beste karakter og F er ikke bestått.

## Evaluering av emnet

Læringsevaluering etter avdelingens vedtatte prosedyrer.

## Litteratur

Litteratur oppgis i elektronisk læringsplattform, Fronter.

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 26. okt. 2021 02:40:05

# IRM25013 Konstruksjon med DAK og simulering med FEM (Vår 2013)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Egil Berg

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- Forkunnskapskrav utover opptakskrav
- Undervisningssemester
- Studentens læringsutbytte etter bestått emne
- Innhold
- Undervisnings- og læringsformer
- Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen
- Eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er obligatorisk og inngår i bachelorstudiet i ingeniørfag:

- Maskin
- Maskin, Y-veien

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Følgende emner anbefales fullført og bestått: Statikk og fasthetslære (10 studiepoeng), og DAK med 3D-modellering (10 studiepoeng), eller tilsvarende.

## Undervisningssemester

4. semester (vår).

# Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## Kunnskap

Studenten har:

- grunnleggende kunnskaper innen maskinkonstruksjon som omfatter formgivning, materialvalg og dimensjonering, men også innen sammenbygging og sammenføring av maskinkomponenter til større enheter.
- grunnleggende kunnskaper i sentrale dimensjoneringsmetoder for å beregne krefter og momenter og belastningen i konstruksjonen i kritiske punkter.
- grunnleggende kunnskaper om ulike spenningstyper og spenningskomponenter, og hvordan disse kombineres ved å benytte forskjellige flytehypoteser.

## Ferdigheter

Studenten kan:

- systematisk løse dimensjoneringsoppgaver for kjente konstruksjonselementer.
- dimensjonere slik at tilstrekkelig fasthet oppnås.
- benytte flytehypoteser til å regne ut ekvivalente spenninger og sørge for at disse er innenfor et akseptabelt område.
- benytte digitale verktøy innen elementmetoden for analyse av statisk belastede konstruksjoner.

## Generell kompetanse

Studenten:

- kan selvstendig analysere konstruksjoner og finne optimale løsninger ut fra bestemte kriterier.
- har kunnskaper og ferdigheter innen konstruksjon som danner et solid fundament for selv å fortsette egen kompetanseutvikling og spesialisering innen fagområdet.

## Innhold

Emnet består av to hoveddeler med følgende temaer:

1) Teori:

- Konstruksjonsmetodikk
- Dimensjonering mhp. flyting, brudd, utmatting, knekking og vipping etter gjeldende standard
- Sveise- og skrueforbindelser
- Lagerteori
- Fjærer
- Streklapper
- Beregningsoppgaver og konstruksjonsoppgaver

2) ANSYS:

- Praktisk bruk og trening med PC-programmene ANSYS.
- Simuleringen settes opp slik at analysen gir både numeriske og grafiske resultater.
- Simuleringen benyttes til å underbygge noen av fagfeltene angitt under Teori.

## Undervisnings- og læringsformer

Forelesninger, bruk av videokanon, bruk av PC og programvare, og arbeid med problembaserte innleveringer. En del selvstudium er knyttet til de obligatoriske innleveringene.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

Følgende arbeidskrav må være godkjent før studenten kan fremstille seg til eksamen:

- 1 innlevering i teoridelen.
- 2 innleveringer i ANSYS.

## Eksamen

Vurdering består av to deleksamener, begge vektet 50 % av total karakter.

**Deleksamen 1:** 3 timers skriftlig skoleeksamen og uttrekk av 2 innleveringer.

Denne består av 2 komponenter:

- a)** En 3 timers skriftlig skoleeksamen. Dette er hovedkomponenten.
  - b)** Uttrekk av 2 innleveringer (ikke arbeidskrav). Dette er en justeringskomponent.
- Tillatte hjelpemidler: Ingen bortsett fra godkjent kalkulator og tekniske tabeller.

**Deleksamen 2:** En 3 timers test i ANSYS.

Testen gjennomføres i skolens datarom, og innlevering skjer elektronisk på Fronter.

Tillatte hjelpemidler: Alle bortsett fra kommunikasjon med andre. HiØ vil loggføre datatrafikk.

Det gis bokstavkarakter A til F, der A er beste karakter og F er "ikke bestått".

Dersom studenten ikke består i en deleksamen kan denne tas på nytt.

Ved utsatt Deleksamen 1: Kun hovedkomponenten eksamen tas på nytt.

Ved ny Deleksamen 1 (nytt forsøk): Både nytt uttrekk og ny eksamen gjennomføres på nytt.

## Evaluering av emnet

Læringsevaluering i henhold til avdelingens vedtatte prosedyrer.

## Litteratur

Oppgis før studiestart.

Johansen J (2002) *Tekniske tabeller*. Cappelens forlag

Handouts og kompendier kan tilkomme i løpet av studiet.



# IRM20513 Teknisk termodynamikk (Vår 2013)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Fakultet for informasjonsteknologi, ingeniørfag og økonomi

**Emneansvarlig:** Ole Kristian Førreisdahl

**Undervisningsspråk:** Se pkt. Organisering og læringsformer

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- Undervisningssemester
- Studentens læringsutbytte etter bestått emne
- Innhold
- Undervisnings- og læringsformer
- Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen
- Eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er obligatorisk og inngår i bachelorstudium i ingeniørfag

- maskin
- maskin, Y-veien

## Undervisningssemester

4. semester (vår).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskap

Studentene skal ha bred kunnskap om

- egenskapene til rene stoffer, faselikevekt og tilstandslikninger
- energiloven for lukket system
- energiloven for åpent system med stasjonær strømning
- entropi, tilstandsendringer, kretsprosesser, reversible og irreversible prosesser

- sirkelprosesser for kraftproduksjon og kjøling
- Otto-, diesel- og gassturbinprosessen
- kjølemaskiner
- varmepumper

### **Ferdighet**

Studentene skal kunne gjennomføre energianalyse, dimensjonere enkle termiske prosesser, valg av arbeidsmedium og beregne energiutnyttelse.

### **Generell kompetanse**

Studentene skal kunne anvende kunnskapen til å optimalisere energiproduksjon, effektivere energiforbruk og bedre utnyttelse av fornybare energikilder.

## **Innhold**

Emnet inngår i rammeplanens hovedemne *Tekniske fag*.

Studiet vil gi en introduksjon til følgende tema:

- Termodynamiske konsepter og definisjoner.
- Termodynamiske systemer og egenskaper.
- Dimensjonsanalyse, Energiterminologi, termodynamikk og varmelære, termiske maskiner (damp- og gassmotorer, kompressorer) og anlegg for energiproduksjon, herunder vannkraft- og fjernvarmeanlegg.
- Energisituasjonen globalt og i Norge. Alternative energiformer globalt og for delvis oppdekking av det norske energibehovet.
- Tilstandsligninger for gassfase. Tabeller for termodynamiske egenskaper.
- Arbeid og varme.
- Termodynamikkens 1. lov, sirkelprosesser, tilstandsendring, indre energi, entalpi, spesifikk varme.
- Åpne systemer (kontroll-volum), lukkede systemer, stasjonære prosesser.
- Termodynamikkens 2. lov. Reversible og irreversible prosesser.
- Carnotprosessen, den termo-dynamiske temperaturskala, entropi.
- Sirkelprosesser for kraftproduksjon og kjøling.
- Luftkondensjoneringsprosesser.
- Forbrenning.
- Rankine-, Otto- og Dieselprosessen.
- Gassturbiner, kombinerte Kraftanlegg.
- Nye fornybare energikilder (vann, sol, vind, bølge, tidevann, saltkraft)
- Kuldeanlegg og varmepumper.
- Varmeoverføring, varmeledning, konveksjon, stråling, varmevekslere.
- Akademisk skriving av tekniske rapporter.

## **Undervisnings- og læringsformer**

Emnet undervises ved bruk av forelesninger, selvstudium, utarbeidelse av tekniske rapporter og obligatoriske øvinger. Som en del av undervisningen forventes det at studentene deltar på bedriftsbesøk. Tema som blir tatt opp på bedriftsbesøkene kan bli etterprøvd på eksamen.

Emnet undervises på norsk. Lærebok, øvingsoppgaver og enkelte forelesninger er på engelsk.

# Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

Detaljer i arbeidskrav, f.eks. øvinger og bedriftsbesøk, framgår av undervisningsplan.

70% av obligatoriske øvingsoppgavene må være godkjent.

Alle arbeidskrav må være godkjent før studenten kan fremstille seg til eksamen.

## Eksamen

### 3 timer individuell skriftlig eksamen og rapporter

3 av 5 tekniske rapporter medbringes og innleveres på eksamen. Disse rapportene inngår som en del av besvarelsen.

Tillatte hjelpemidler: Godkjente formelsamlinger og kalkulator

Det benyttes bokstavkarakterer A til F, hvor A er beste og E er den dårligste beståtte karakter. F er ikke bestått.

Dersom studenten ikke består eksamen, eller ønsker å forbedre karakteren, må alle eksamenskomponenter leveres på nytt. Det vil da være mulig å forbedre tidligere rapporter.

## Evaluerings av emnet

Læringsevaluering i henhold til avdelingens vedtatte prosedyrer.

## Litteratur

Litteraturlisten er sist oppdatert 26.03.2012:

Endringer i litteraturlisten må påregnes grunnet utviklingen i faget. Dette innebærer at ny litteratur kan komme inn til erstatning for eldre litteratur. I tillegg vil sekundær litteratur komme til.

Pensumlitteratur:

Cengel, Turner and Cimbala (2008) *Fundamentals of Thermal-Fluid Sciences*, 3. ed. McGraw-Hill, (eller siste utgave hvis denne er tilgjengelig ved studiestart)

Utdrag fra Cengel and Turner, *Thermal-Fluid Science*, McGraw-Hill, 2. ed., 2005

Utdrag fra Cengel and Boles, *Thermodynamics*.

Forelesningsreferater og utlevert litteratur.

Hjelpemidler:

Hellsten og Mørstedt, *Energi- og kjemitekniske formler og tabeller*.

Mollier h-s diagram for vandamp.

Støttelitteratur:

Boyle (2004) *Renewable Energy*, 2. ed., Oxford University Press (eller siste utgave)

Beer and McMurrey (2005) *A Guide to Writing as an Engineer*, 2.ed. John Wiley & Sons (eller siste utgave)

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 26. okt. 2021 02:40:37

# IRF23513 Innovasjon og økonomi (Vår 2013)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Fakultet for informasjonsteknologi, ingeniørfag og økonomi

**Emneansvarlig:** Sissel Larsen

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- Undervisningssemester
- Studentens læringsutbytte etter bestått emne
- Innhold
- Undervisnings- og læringsformer
- Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen
- Eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er obligatorisk for bachelor i ingeniørfag:

- bygg
- elektro
- elektro, Y-veien
- industriell design
- maskin
- maskin, Y-veien

## Undervisningssemester

4. semester (vår).

# Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Emnet kobler ulike begreper og metoder knyttet til innovasjon, økonomi og entreprenørskap. Studentene skal utvikle systemforståelse innen teknologisk nyskapsarbeid og forretningsutvikling, Emnet skal også gi studentene grunnleggende bedriftsøkonomisk kunnskap.

## Kunnskapsmål

Studenten

- skal ha kunnskap om teknologiske nyskaping og innovasjon
- skal gi studentene teoribakgrunn og forståelse for å kunne utføre entreprenørskap som aktiv deltager i en moderne organisasjon.
- skal opparbeide kompetanse og selvtillit til å gjennomføre prosjekter.
- skal gjennom arbeidet trene seg i å arbeide i team på en systematisk måte etter anerkjente metoder og modeller for problemløsning og prosjektstyring
- skal ha tilegnet seg kunnskap om en bedrifts kostnader, inntekter og markedstilpasning samt regnskaps- og budsjetteringssystem.

## ????????Ferdighetsmål

Studenten

- kan bidra til å identifisere og generer nye ideer og løsningsforslag
- kan vurdere ideer ved hjelp av system, innovasjons- og økonomifaglige begreper
- skal ha kompetanse i å benytte et sett metoder, teknikker, IT-verktøy og modeller for å gjennomføre oppstart og avvikling av en bedrift
- kan lese et enkelt regnskap og foreta ulike lønnsomhetsvurderinger
- skal kunne utarbeide enkle bedrifts- og prosjektrekskap

## Generell kompetanse

Studenten

- kan bidra til utvikling av nye prosesser og systemer
- kan bidra med kunnskap i systemtenkning i tverrfaglig arbeid
- kan vurdere økonomisk informasjon
- skal ha en forståelse for hvilke etiske forpliktelser det medfører å drive egen virksomhet - både ovenfor ansatte og samfunnet.

## Innhold

Emnet skal fokusere på tverrfaglig og helhetlig tenkning omkring temaet innovasjon, økonomi og entreprenørskap. Prosess - systemtenking står sentralt i forbindelse med teknologisk innovasjon. Studentene skal utvikle en egen forretningsplan, gjennomføre denne og rapportere sine resultater i en sluttrapport. Studentene gis også en grunnlagsforståelse om økonomiske forutsetninger for ingeniør/ entreprenørrollen.

- Innovasjon - produkt og system
- Teamarbeid/Tverrfaglig organisering
- Valg av forretningsidé
- Prosjektarbeide som arbeidsform
- Registrering av studentbedrift
- Kostnads- og inntektsteori
- Forretningsplanbygging med følgende hovedtemaer: Ide, Marked, Budsjettering, Organisering og Finansiering
- Suksessfaktorer for entreprenørskap

# Undervisnings- og læringsformer

Emnet er et prosjektfag som krever aktiv gruppedeltagelse og oppfølging. Prosessen er krevende, men samtidig svært lærerik. Veiledning og selvstudium er sentralt i faget.

- Forelesning
- Studentbedrift som metode
- Teamarbeid

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

2 obligatoriske gruppeoppgaver som danner grunnlag for sluttrapporten må være innlevert og godkjent før studenten kan fremstille seg til eksamen.

## Eksamen

Rapport (gruppeeksamen)

Karakteren settes på bakgrunn av innlevert sluttrapport fra prosjektet og muntlig høring i gruppe.

Det benyttes bokstavkarakterer A-F. Det kan gis individuell karakter.

Ved ny/utsatt eksamen må både ny rapport leveres og ny muntlig høring gjennomføres.

## Evaluering av emnet

Evaluerings skjema i Fronter

## Litteratur

Oppgis ved studiestart

# IRM30013 Konstruksjon med 3D-modellering 2 (Høst 2013)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Egil Berg

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- Undervisningssemester
- Studentens læringsutbytte etter bestått emne
- Innhold
- Undervisnings- og læringsformer
- Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen
- Eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Valgemne i Bachelor i ingeniørfag - maskin

## Undervisningssemester

5. semester (høst).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskap

Studenten har grunnleggende kunnskaper

- innen maskinkonstruksjon - som formgivning, materialvalg og dimensjonering, samt sammenbygging og sammenføyning av maskindeler til større enheter
- i hvordan krefter og momenter belaster konstruksjonen i kritiske punkter



## Ferdigheter

Studenten

- dimensjonerer slik at tilstrekkelig fasthet oppnås
- benytter ulike dimensjoneringskriterier slik at spenningene er innenfor et akseptabelt område
- benytter tidsriktige digitale verktøy innen konstruksjon og tegningsfremstilling
- bruker datamaskin som informasjonsbærer og verktøy i realiseringsprosessen for et produkt

## Generell kompetanse

Studenten

- analyserer selvstendig konstruksjoner og finner optimale løsninger ut fra bestemte kriterier
- har teoretisk kunnskap og ferdigheter innen konstruksjon som grunnlag for livslang læring
- har helhetlig forståelse av, og kan utnytte de muligheter som finnes i, et moderne tredimensjonalt DAK-system

## Innhold

Emnet består av følgende fagemner:

- Konstruksjonsmetodikk
- Dimensjonering mhp. flyting, brudd, utmatting, knekking og vipping
- Dimensjonering etter bjelketeori, tverrsnittskapasitet
- Bruk av standarder og forskrifter
- Rammer (Frames)
- Aksler med lager og tannhjul
- Tynnplatekonstruksjon (Sheet Metal)
- Fjærer
- Strekkklapper

## Undervisnings- og læringsformer

Undervises ved forelesninger, video, bruk av PC med aktuell programvare og problembaserte øvinger. Det forventes selvstudium knyttet til obligatoriske øvinger. Gjennom semesteret er det krav om innleveringer etter nærmere kriterier og frister. Disse innleveringene benyttes som justeringskomponent til eksamen - se Vurdering.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- En skriftlig teoretisk innlevering
- En data-innlevering

Begge arbeidskrav leveres på Fronter etter angitte kriterier og frister.

Nærmere definerte arbeidskrav fastsettes i emnets undervisningsplan. Arbeidskrav må være godkjent før studentene kan framstille seg til eksamen.

# Eksamen

## Mappevurdering

Mappen består av tre vurderingskomponenter:

1. 3 timers skriftlig skoleeksamen. Tillatte hjelpemidler: Studenten tar selv med kalkulator, SKF-katalog og tekniske tabeller. Det er tillatt med egne notater i tabellene, men ikke løse lapper eller ark.
2. 3 timer dataeksamen på datarom. Tillatte hjelpemidler: Alt skriftlig, trykt og elektronisk materiell inkludert egne notater. Kommunikasjon med andre vil bli betraktet som fusk. Faglærer vil være tilstede i eksamensrommet.
3. Innleveringer som grunnlag for uttrekk av faglærer.  
Nærmere beskrivelse av og frister for innleveringsoppgavene fastsettes i emnets undervisningsplan.

Det gis en samlet karakter i emnet, etter karakterskala A til F, der A er beste karakter og F er "ikke bestått".

*Ved ikke bestått* eksamen må vurderingskomponentene omarbeides og/eller gjennomføres på nytt i henhold til sensors begrunnelse.

*Ved ønske om forbedret karakter* må mappen utarbeides på nytt.

## Evaluering av emnet

*Løpende evaluering* av undervisningen gjennom semesteret, hvor metode for evaluering avtales mellom faglærer(e) og studenter.

Skriftlig *sluttevaluering* av emnet.

## Litteratur

Oppgis før studiestart.

Johansen J. *Tekniske tabeller*. Cappelens forlag

Handouts og kompendier kan tilkomme i løpet av studiet.

# IRM32513 Proses og energisystemer (Høst 2013)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Fakultet for informasjonsteknologi, ingeniørfag og økonomi

**Emneansvarlig:** Ole Kristian Førreisdahl

**Undervisningspråk:** Se pkt. Organisering og læringsformer

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- Forkunnskapskrav utover opptakskrav
- Undervisningssemester
- Studentens læringsutbytte etter bestått emne
- Innhold
- Undervisnings- og læringsformer
- Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen
- Eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Valgemne i Bachelor i ingeniørfag - maskin

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Det anbefales fullført og bestått i emnet Teknisk Termodynamikk (10 stp) eller tilsvarende.

## Undervisningssemester

5. semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskaper

Studenten

- beskriver energiflyten i prosess og energisystemer
- utfører beregninger som masse og energibalanser i flere av fagets tema

## Ferdigheter

Studenten

- gjennomfører en enkel HAZOP analyse
- gjennomfører energianalyse, dimensjonerer enkle termiske prosesser, velger arbeidsmedium og beregner energiutnyttelse

## Generell kompetanse

Studenten

- kommuniserer om de faglige temaer med andre som har generell bakgrunn innen fagområdet og med mindre ekspert-miljø
- anvender aktuell teoretisk kunnskap for å optimalisere energibruk
- leser og forstår industrielle flytskjema

## Innhold

Følgende tema vil bli introdusert:

- Masse og energibalanser
- Faseoverganger
- Gjennomgang av forskjellige enhetsoperasjoner knyttet til energiomsetning
- Forbrenningsprosesser
- Analyse av energiflyten i destillasjonskolonner
- Pumper, turbiner og kompressorer
- Kostnadsestimering av prosessanlegg
- Flytskjemaer
- Sikkerhet og HAZOP-analyser
- Immaterielle rettigheter knyttet mot prosessindustrien
- Bruk av termodynamiske analysemetoder (Pinch Teknologi) og heuristiske regler for design av industrielle prosesser
- Varmeoverføring og varmevekslere
- Eksergianalyse
- Fjernvarmesystemer
- Fornybare energiprosesser - virkemåter, energistrømmer og potensialer for, solenergi, vindenergi, bølge, vann, tidevann, saltgradient, geotermisk og bioenergi-systemer
- Transport av naturgass, prosessering av naturgass, hydrater og hydratdannelse
- Gasseksplosjoner og sikkerhets aspekter ved gasstransport
- Integrering av nye energibærere og kilder - produksjon, transport og sluttbruk med fokus på bruk av hydrogen og brenselceller
- Prosesser for CO<sub>2</sub> fangst, blant annet absorpsjonsprosesser

## Undervisnings- og læringsformer

Emnet undervises ved forelesninger, selvstudium, laboratoriearbeid, utarbeidelse av tekniske rapporter og obligatoriske øvinger. Det fokuseres på akademisk skriving av rapporter. Som en del av undervisningen forventes det at studentene deltar på bedriftsbesøk. Tema som blir tatt opp på bedriftsbesøkene kan bli etterprøvd på eksamen.

Emnet tilsikter å gi innføring i energiflyten i prosess og energisystemer, og øvelse i å løse energirelaterte problemer.

Det kreves kunnskap om nødvendige helse-, miljø- og sikkerhetstiltak ved gjennomføring av laboratorieoppgaver, samt relevant teori som er knyttet til laboratorieoppgaven.

Emnet undervises normalt på norsk, men kan ved behov bli undervist på engelsk.

Lærebøker, øvingsoppgaver og enkelte forelesninger er på engelsk.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- deltakelse ved laboratorieoppgaver
- deltakelse ved bedriftsbesøk
- øvinger (50 % må være godkjent)

Nærmere definerte arbeidskrav fastsettes i emnets undervisningsplan.

Arbeidskrav må være godkjent før studentene kan framstille seg til eksamen.

## Eksamen

### 3 timer skriftlig eksamen.

Etter nærmere angitte kriterier levers et utvalg av tekniske rapporter, presentasjoner av tekniske rapporter og laboratorieoppgaver sammen med eksamensbesvarelsen.

Tillatte hjelpemidler: Godkjente formelsamlinger og kalkulator.

Det gis en samlet karakter på skriftlig eksamen og innleverte rapporter og oppgaver.

Det benyttes bokstavkarakterer A til F, hvor A er beste og E er den dårligste beståtte karakter. F er ikke bestått.

Ved stryk eller ønske om forbedring av karakter må nyskriftlig eksamen gjennomføres og nye innleveringer leveres etter avtale med faglærer.

## Evaluering av emnet

*Løpende evaluering* av undervisningen gjennom semesteret, hvor metode for evaluering avtales mellom faglærer(e) og studenter.

Skriftlig *sluttevaluering* av emnet.

## Litteratur

Pensumlitteratur:

Forelesningsreferater og utlevert litteratur.

Cengel, Turner and Cimbala, Thermal-Fluid Science, McGraw-Hill, 4. ed., 2012 (eller siste utgave hvis dette er tilgjengelig ved studiestart).

Kletz, Trevor A., What Went Wrong?, 4. ed., 1998 (eller siste utgave hvis dette er tilgjengelig ved studiestart).

Kemp, Ian C., Pinch Analysis and Process Intergration, 2. ed., 2006 (eller siste utgave hvis dette er tilgjengelig ved studiestart).

Støttelitteratur:

Beer and Mc Murrey "*A Guide to Writing as an Engineer*" 3. ed., 2010 (eller siste utgave hvis dette er tilgjengelig ved studiestart).

Hellsten og Mørstedt: *Energi- og kjemitekniske formler og tabeller*.

Mollier: *h-s diagram for vanndamp*.

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 26. okt. 2021 02:40:30

# IRM34513 Avanserte materialer (Høst 2013)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Fakultet for informasjonsteknologi, ingeniørfag og økonomi

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Litian Wang

**Undervisningsspråk:** Se pkt. Organisering og læringsformer

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- Undervisningssemester
- Studentens læringsutbytte etter bestått emne
- Innhold
- Undervisnings- og læringsformer
- Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen
- Eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Valgemne i Bachelor i ingeniørfag;

- maskin
- industriell design

## Undervisningssemester

5. semester

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskap:

Studenten har teoretisk kunnskap om:

- lett metalliske konstruksjonsmaterialer
- plast og kompositter
- nanomaterialer

Ferdigheter:

Studenten

- kjenner anvendelsesområder for aktuelle materialer
- vurderer materialegenskaper
- utfører grunnleggende testmetoder på materialer
- anvender materialdatabase ved materialvalg

Generell kompetanse:

Studenten

- foretar riktige og sikre beslutninger i forhold til valg av materialer til ulike konstruksjoner

## Innhold

Lett metalliske konstruksjonsmaterialer

- Aluminium og Al-baserte legeringer
- Titanium og Ti-baserte legeringer
- Produksjonsprosesser
- Mekaniske egenskaper
- Tekniske anvendelsesområder

Polymermaterialer

- Krystallinske og amorfe strukturer
- Temperaturregioner
- Glasstransisjonstemperatur
- Termoplast, herdeplast, gummi, fiber
- Fremstillingsmetoder og anvendelsesområder

Kompositter

- Fiberarmerte herdeplast (FRP) kompositter
- Produksjonsprosesser
- Teori for Sandwich bjelke
- Plate/skall teori inkl. skjærdeformasjoner
- Introduksjon til laminatteori
- Enkel dimensjonering av FRP kompositter

Nanomaterialer

- Polymere og metalliske nanomaterialer
- Kolloidal stabilitet
- Egenskaper til nanomaterialer
- Metoder for karakterisering av nanomaterialer



- Anvendelsesområder

Databasen Granta - videregående

## Undervisnings- og læringsformer

Emnet undervises ved forelesninger, laboratorieforsøk, nettbaserte innleveringer og ekskursjoner / bedriftsbesøk. Undervisningen kan delvis foregå på engelsk. Gjennom innlevering av øvinger som på forhånd er vurdert til godkjent/ikke godkjent bygger studenten opp en individuell arbeidsmappe som kan medbringes som hjelpemiddel til eksamen.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Øvingsoppgaver
- Rapport for laboratorieforsøk

Nærmere definerte arbeidskrav fastsettes i emnets undervisningsplan.  
Arbeidskrav må være godkjent før studentene kan framstille seg til eksamen.

## Eksamen

### 4 timers individuell skriftlig skoleeksamen

Tillatt hjelpemiddel: Alt trykt og skrevet materiell, studentens arbeidsmappe (se Organisering og læringsformer) samt kalkulator.

Det gis bokstavkarakter A til F, der A er beste karakter og F er ikke bestått.

## Evaluering av emnet

*Løpende evaluering* av undervisningen gjennom semesteret, hvor metode for evaluering avtales mellom faglærer(e) og studenter.  
*Skriftlig sluttevaluering* av emnet.

## Litteratur

Utdelt materiell.

Kompendier: Anna-Lena Kjøniksen, Litian Wang

### Støttelitteratur

- Lett metalliske konstruksjonsmaterialer
- Plast og kompositter

Engineering mechanics of composite materials, 2nd edition, av Isaac M. Daniel, Oxford Univeristy Press, 2006.

Fasthetslære, F. Irgens, 7. Utg. 2006, Tapir forlag.



# IRF30013 Matematikk 3 (Høst 2013)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Tore August Kro

**Undervisningsspråk:** Engelsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- Forkunnskapskrav utover opptakskrav
- Undervisningssemester
- Studentens læringsutbytte etter bestått emne
- Innhold
- Undervisnings- og læringsformer
- Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen
- Eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er valgemne i Bachelor i ingeniørfag - alle studieprogram.

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Det anbefales fullført og bestått i emnene Matematikk 1 og Matematikk 2 eller tilsvarende.

## Undervisningssemester

5. semester (høst).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### **Kunnskap**

Studenten

- har kunnskap om begreper og terminologi innenfor emnets temaer

- kan følge den logiske oppbygningen i enkle matematiske bevis og utledninger
- har nødvendige kunnskaper i matematikk som grunnlag for masterstudium i ingeniørfag

### **Ferdigheter**

Studenten

- kan utføre beregninger innenfor emnets temaer
- forstår og kan begrunne sine beregninger
- kan anvende matematikk på problemstillinger fra tekniske fag
- kan benytte matematisk programvare til enkle simuleringer

### **Generell kompetanse**

Studenten

- har forståelse for matematikk som et grunnlag for vitenskapelig tenkning
- kan kommunisere med andre fagpersoner ved hjelp av det matematiske språk

## **Innhold**

- Kurver på parameterform og i polare koordinater. Krumning og torsjon.
- Kvadratiske former, ortogonal diagonalisering og kvadratiske flater.
- Funksjoner av flere variable. Hessematrisen. Klassifisering av kritiske punkter i  $n$  dimensjoner. Lagranges multiplikator metode.
- Vektorfelter. Jacobimatrisen.
- Multiple integral i to og tre dimensjoner.
- Linje- og flateintegral.
- Greens-, Stokes- og divergens-setningene.
- Partielle differensialligninger. Varmeledningsligningen og bølgeligningen i en dimensjon.
- Bruk av matematisk programvare. Numeriske metoder.

\*Det tas forbehold om endringer i innhold dersom det kommer spesifikke krav fra Nasjonalt råd for teknologisk utdanning om fysikk- eller matematikkemner for overgang til mastergrad- og sivilingeniørstudier.

## **Undervisnings- og læringsformer**

Forelesninger og plenumsregning, samt øvinger/regneverksted. Hele eller deler av undervisningen kan bli gjennomført nettbasert.

## **Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen**

Innleveringsoppgaver - minst en av de godkjente innleveringene må gjøre bruk av matematisk programvare.

Nærmere definerte arbeidskrav fastsettes i emnets undervisningsplan.  
Arbeidskrav må være godkjent før studneten kan fremstille seg til eksamen.

## **Eksamen**

### **Skriftlig eksamen, 4 timer.**

Godkjent kalkulator og alle skriftlige hjelpemidler er tillatt til eksamen.

Bokstavkarakterer A-F, der A er beste karakter og F er ikke bestått.

## Evaluering av emnet

*Løpende evaluering* av undervisningen gjennom semesteret, hvor metode for evaluering avtales mellom faglærer(e) og studenter.

Skriftlig *sluttevaluering* av emnet.

## Litteratur

- Hass, Weir, Thomas: *University Calculus, Early transcendentals*, 2nd ed., Pearson 2012
- Kompendier

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 26. okt. 2021 02:40:27

# IRF35513 Industriprosjekt (Høst 2013)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Emneansvarlig:** Elin Gunby Kristensen

**Undervisningsspråk:** Se pkt. Organisering og læringsformer

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- Undervisningssemester
- Studentens læringsutbytte etter bestått emne
- Innhold
- Undervisnings- og læringsformer
- Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen
- Eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Valgemne for Bachelor i ingeniørfag - alle studieprogram

## Undervisningssemester

5. semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskap:

Studenten

- har kunnskap om prosjektets faglige innhold
- har kunnskap om prosjektplanlegging og -gjennomføring

Ferdigheter:

Studenten

- bruker egnet dataprogram for prosjektstyring

- utfører nødvendige beregninger i henhold til fagområde
- følger praksisinstitusjonens HMS-reglement og aktuelle prosedyrer / standarder

Generell kompetanse:

Studenten

- presenterer prosjektet på en ingeniørfaglig måte, både skriftlig og muntlig
- samarbeider med veileder og ansatte i bedriften

## Innhold

Prosjektet gjennomføres i en bedrift, etat, organisasjon eller annet sted hvor ingeniører arbeider.

Prosjektets problemstilling og forprosjektrapport utarbeides av studenten i samarbeid med høgskolens faglærer og veileder i bedriften.

50 % av arbeidet skal gjennomføres i og etter avtale med praksisinstitusjonen. Dersom praksisinstitusjonen ikke har nødvendig utstyr kan høgskolens verksteder og laboratorier benyttes.

## Undervisnings- og læringsformer

Prosjektet tildeles studenten, av høgskolen, etter en helhetlig faglig vurdering og i henhold til avtale med oppdragsgiver. Veiledning og annen kommunikasjon kan om nødvendig gjennomføres på engelsk.

Prosjektet kan gjennomføres individuelt eller i gruppe, og med fordel i et tverrfaglig samarbeid.

Studenten skal arbeide ingeniørfaglig - selvstendig, aktivt, prosjektbasert og løsningsorientert. Studenten forventes å følge praksisinstitusjonens HMS-reglement og aktuelle prosedyrer / standarder, og må selv søke faglig eller praktisk veiledning når behov oppstår.

Praksisdelen av emnet utføres i praksisbedriften i henhold til en fremdriftsplan, som settes opp i samarbeid med høgskolens faglærer, veileder i bedriften og studenten.

Prosjektrapport utarbeides i henhold til avdelingens retningslinjer og er en eksamenskomponent - se pkt Vurdering.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Forprosjektrapport
- Gjennomføring av praktisk arbeid i bedrift
- Litteraturliste i henhold til prosjektets faglige innhold

Arbeidskrav må være godkjent før studenten kan fremstille deg til eksamen.

## Eksamen

Eksamen er individuell og består av følgende komponenter:

- Skriftlig rapport etter nærmere retningslinjer
- Muntlig presentasjon av rapporten og arbeidet

Skriftlig rapport må være vurdert til bestått før kandidaten kan gi en muntlig presentasjon av rapport og arbeidet. Muntlig presentasjon kan justere skriftlig karakter med inntil en karakter opp/ned.

Det gis karakter etter karakterskala A-F, der A er beste karakter og F er "ikke bestått".

Ved ikke bestått eksamen må prosjektrapporten omarbeides etter innspill fra sensor og ny muntlig presentasjon gjennomføres.

Ved ønske om forbedret karakter må prosjektrapporten omarbeides etter innspill fra veileder og ny muntlig presentasjon gjennomføres.

## Evaluering av emnet

*Løpende evaluering* av undervisningen gjennom semesteret, hvor metode for evaluering avtales mellom faglærer(e) og studenter.

Skriftlig *sluttevaluering* av emnet.

## Litteratur

Etter avtale med faglærer, i henhold til prosjektets faglige innhold



# IRM35014 Produksjonsteknikk med mekatronikk og reguleringsteknikk (Vår 2014)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Fakultet for informasjonsteknologi, ingeniørfag og økonomi

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlige:** Olav Aaker, Olav Aaker

**Undervisningsspråk:** Se pkt. Organisering og læringsformer

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- Forkunnskapskrav utover opptakskrav
- Undervisningssemester
- Studentens læringsutbytte etter bestått emne
- Innhold
- Undervisnings- og læringsformer
- Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen
- Eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i Bachelor i ingeniørfag:

- maskin
- maskin, y-veien

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Anbefalt fullført og bestått i emnene Fysikk/Kjemi og Videregående mekanikk, dynamikk og produksjonsteknikk (IRM20012) bør være fullført.

## Undervisningssemester

6. semester (vår)

# Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## Kunnskaper

Studenten

- kjenner til ulike teknologier for instrumentering av en CNC maskin
- kjenner grunnleggende begreper for måling av kvalitet og regularitet av en produksjonsprosess
- kjenner prinsipper for integrering av produksjonsutstyr med overordnede styresystemer
- kjenner til grunnleggende begreper innen måleteknikk, styring og regulering
- kjenner prinsipper og metoder for automatisering av produksjonsmaskiner og produksjonslinjer
- vet hva et tilstandsdiagram er, og kan minst ett språk for programmering av Programmerbare Logiske Styringer
- kjenner stabilitetsbegrepet fra reguleringsteknikk
- har grunnleggende kunnskap om simulering av dynamiske systemer

## Ferdigheter

Studenten

- programmerer enkle styresystemer
- lager en enkel database for registrering av driftstid, regularitet og kvalitet
- foreslår instrumentering av en CNC maskin
- formulerer matematiske modeller for utvalgte dynamiske systemer
- lager enkle simulatorer med beregningsverktøyet Matlab

## Generell kompetanse

Studenten forstår sammenhengen mellom et produksjonssystem på overordnet og detaljert nivå, og ser hva som kreves for implementering på detaljnivå

## Innhold

Følgende temaer vil bli belyst:

- Grunnleggende måleteknikk/sensorteknikk
- Grunnleggende digitalteknikk
- PLS-programmering (Programmerbare Logiske Styringer)
- Reguleringsteknikk med spesiell fokus på stabilitetsanalyse

## Undervisnings- og læringsformer

Emnet undervises ved forelesninger og øvinger. Øvingene vi i hovedsak foregår på datarom (simuleringer), eller PLS lab.

Undervisningsspråk er i hovedsak norsk, men noe av litteraturen er på engelsk. Ved eksamen tillates studenten å svare på norsk, nynorsk, engelsk, svensk eller dansk.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

5 øvinger, hvorav 3 må være godkjent.

Nærmere definerte arbeidskrav fastsettes i emnets undervisningsplan.  
Arbeidskrav må være godkjent før studentene kan framstille seg til eksamen.

## Eksamen

4 timers individuell skriftlig skoleeksamen.  
Tillatte hjelpemidler: Innleverte øvinger

Det benyttes karakterregel A til F, der A er beste karakter og F er "ikke bestått".

Dersom kandidaten får karakter ikke bestått, eller ønsker å forbedre eksamen, kan ny og utsatt eksamen gjennomføres ved neste ordinære eksamen.

## Evaluering av emnet

*Løpende evaluering* av undervisningen gjennom semesteret, hvor metode for evaluering avtales mellom faglærer(e) og studenter.  
*Skriftlig sluttevaluering* av emnet.

## Litteratur

Kompendium som deles ut ved undervisningstart.

# IRF37514 Bacheloroppgave med vitenskapsteori og metode (Vår 2014)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 20

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Emneansvarlig:** Helge E Mordt

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- Forkunnskapskrav utover opptakskrav
- Undervisningssemester
- Studentens læringsutbytte etter bestått emne
- Innhold
- Undervisnings- og læringsformer
- Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen
- Eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i Bachelor i ingeniørfag - alle studieprogram

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Det kreves bestått eksamen i 120 studiepoeng, inkludert minimum 25 studiepoeng matematisk/naturvitenskapelige fag (etter 5. semester) i henhold til studieplanen for programmet.

Studenter som ikke har tilstrekkelig studiepoeng ved start av 6. semester kan søke om å gjennomføre emnet i etterfølgende semester. Kravet om tilstrekkelige studiepoeng må være oppfylt.

## Undervisningssemester

6. semester (vår)

# Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## Kunnskap

Studenten

- forstår hvordan prosjektarbeid benyttes i ingeniørfaglig arbeid
- kjenner til vitenskapsteori og metode - innhenter og forholder seg kritisk til informasjon, analyserer og refererer
- har teoretisk og praktisk kunnskap om oppgavens problemstilling

## Ferdigheter

Studenten

- planlegger og gjennomfører et prosjekt med relevant ingeniørfaglig innhold
- arbeider selvstendig og i samarbeid med gruppen og oppdragsgiver
- arbeider målrettet og selvstendig med å løse tekniske problemstillinger på en ingeniørfaglig måte
- anvender relevante metoder og arbeidsmåter innenfor teknologisk forsknings- og utviklingsarbeid

## Generell kompetanse

Studenten

- viser hvordan vitenskaplige, etiske og samfunnsmessige vurderinger ligger til grunn for ingeniørfaglig prosjektgjennomføring
- formidler selvstendig arbeid til fagmiljø og allmennheten

## Innhold

Bacheloroppgaven skal være en praktisk og teoretisk oppgave. Studenten skal gjennomføre et større arbeid, hvor vitenskaplige arbeidsmetoder, samarbeid, selvstendighet og faglige vurderinger skal vises.

Følgende tema er sentrale:

- problemformulering
- prosjektplanlegging, styring og kvalitetsledelse
- vitenskaplige forsknings- og utviklingsmetoder
- referanseteknikk

## Undervisnings- og læringsformer

- forelesninger / foredrag
- framdriftsrapportering / møter
- metodisk og faglig veiledning
- gjennomføring av prosjekt
- utarbeidelse av web-side
- utarbeidelse av prosjektdokumentasjon
- planlegging av og deltagelse på utstilling / EXPO

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Forprosjekt / midtveisrapport - leveres etter nærmere retningslinjer og frister
- Møter med veileder / oppdragsgiver
- Opprettelse og drift av nettside for prosjektet - etter nærmere angitte retningslinjer
- Avsluttende presentasjon hos ekstern oppdragsgiver, dersom oppdragsgiver ønsker dette

På avdelingens nettside for EXPO og i Fronter finnes nødvendig materiell for gjennomføring av arbeidskrav - retningslinjer, prosjekthåndbok, diverse maler og avtaleskjema.

Arbeidskrav må være godkjent før studentene kan fremstille seg til sluttvurdering.

## Eksamen

Fire elementer inngår i sluttvurderingen:

1. **Hovedprosjektrapport** (25 % av total karakter).  
Konsulentrapport/prosjektrapport som bygger på forprosjektrapport og midtveisrapport). Rapporten leveres i to trykte eksemplarer og elektronisk (CD/minnepinne).
2. **Faglig resultat** (35 % av total karakter).  
Skriftlig beskrivelse, eventuelt modeller eller annet avhengig av det enkelte prosjekt.
3. **Prosjektprosessen m/dokumentasjon** (15 % av total karakter).  
Omfatter dokumentert arbeidsinnsats og prosjektdokumenter knyttet til prosessen, dvs. planverktøy og innkallinger/referater.
4. **EXPO-utstillingen og muntlig presentasjon** (25 % av total karakter).  
Oppsatt utstilling og foredrag på ca 15-20 minutter, samt betjening av stand i en hel og to halve dager. Alle gruppe-medlemmer bidrar i utstillingen.

Det settes en total karakter for hele bacheloroppgaven, men det kan gjøres en individuell karaktersetting for gruppe-medlemmene. Emnet vurderes med bokstavkarakterer A - F, hvor F er ikke bestått.

Ved "ikke bestått" kan ny eksamen avlegges påfølgende studieår, eventuelt i kontinuasjonsperioden etter søknad.

*HiØ tar forbehold om endring av vurderingsformen i løpet av høst 2013*

## Evaluering av emnet

Løpende muntlig evaluering av veiledning, med veileder.

## Litteratur

Studentene skal selv velge relevant litteratur i forhold til bacheloroppgavens teoretiske og praktiske innhold og referere denne i prosjektrapporten.

Støttelitteratur:

Sørby, Kare (2009), Prosjekthåndbok i ingeniørutdanningen, HiØ, Sarpsborg

Westhagen, Harald m.fl (2002) Prosjektarbeid, utviklings- og endringskompetanse, Gyldendal akademisk, Oslo

Rolstadås, Asbjørn (2001) Praktisk prosjektstyring. Trondheim: Tapir Akademisk

