

# Studieplan for Bachelorstudium i ingeniørfag - maskin, Y-veien (2012–2015)

## Fakta om programmet

**Studiepoeng:** 180

**Studiets varighet:** 3 år

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Studiested:** 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
- Studieplanen er godkjent og revidert
- 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.

Studieplaner er utarbeidet i samarbeid med Oslofjordalliansen<sup>1</sup> og næringslivet, og er tilpasset arbeidslivets behov for grunnleggende ingeniørkompetanse. Studiet danner grunnlag for videre kompetanseutvikling i yrkesutøvelsen.

Det legges til rette for et internasjonalt semester i slutten av studiet - nærmere beskrevet i avsnittet *Internasjonalisering*. Studentene får en integrert utdanning med helhet og sammenheng mellom arbeidsmetoder, emner, teori og praksis.

Studenters deltagelse i ansattes forsknings- og utviklingsprosjekter kan gjennomføres ved oppgaver knyttet til aktuelle tema i studiet og/eller i studiets bacheloroppgave - med vitenskapsteori og metode (20 studiepoeng) i 6. semester.

## Relaterte dokumenter:

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

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

## Hva lærer du?

### Grad/tittel ved bestått studium

Fullført og bestått studium gir rett til graden *Bachelor i ingeniørfag - maskin*.

### 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, samfunnmessige 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

I henhold til Rammeplan for ingeniørutdanning er det flere opptaksgrunnlag til ingeniørutdanning:

### Ordinært opptak:

- generell studiekompetanse/realkompetanse og Matematikk (R1+R2) og Fysikk 1
- generell studiekompetanse og bestått 1/2-årig realfagkurs
- 2-årig teknisk fagskole etter rammeplan fastatt av departementet 1998/99 og tidligere studieordninger
- nyere, godkjent teknisk fagskoleutdanning med dokumenterte kunnskaper i matematikk og fysikk tilsvarende Matematikk (R1 + R2) og Fysikk 1
- bestått 1-årig forkurs for ingeniør- og maritim høyskoleutdanning

### Treterminordning (TRESS):

TRESS er tilbud om opptak til ingeniørutdanning for søkere med generell studiekompetanse/realkompetanse, men som mangler de spesielle opptakskravene til matematikk og/eller fysikk.

Se egen studieplan for fag i [Treterminalsordning for ingeniørfag \(TRESS\)](#).

### Y-veien:

Søkere med relevant fagbrev eller svennebrev og minimum 12 mnd praksis tilfredsstiller kravene til opptak via Y-veien. Studenter som er tatt opp via Y-veien, må følge fag i treterminalsordningen (TRESS). Se egen studieplan for fag i [Treterminalsordning for ingeniørfag \(TRESS\)](#), og mer informasjon under pkt. Studiets oppbygging og innhold.

## Oppbygging og gjennomføring

### Studiets oppbygging og innhold

#### Spesielt for TRESS og y-veien

For studenter med opptak via TRESS- eller y-veien, legges det til rette for å tilegne seg de nødvendige kvalifikasjonene i allmenfaglige grunnlagsemner på videregående nivå i matematikk og fysikk. Det skjer gjennom et sommerkurs før oppstart av 1. studieår og videre undervisning parallelt med ordinært studium i 1. studieår. For y-veistudenter gis det i tillegg undervisning i norsk. Kvalifikasjonskravene i de allmenfaglige grunnlagsemnene må dokumenteres i løpet av 1. studieår og danner, sammen med de ingeniørfaglige emnene, grunnlag for videre studier i 2. år.

#### Samarbeid med andre høgskoler og universitet

Oslofjordalliansen (HiØ, HiVE, HiBu og UMB) har i samarbeid utviklet et felles ingeniørstudium med profileringer på det enkelte studiested. Målet med samarbeidet er å kunne gi studenten et tilbud om å ta deler av studiet ved en eller flere av institusjonene, spesielt med tanke på valgfag og spesialiseringer. I tillegg kan det avtales fjernundervisning innen enkelte tema eller emner.

## Studiets oppbygging

Studiets fordeling mellom fellesemner (FE), programemner (PE), tekniske spesialemer (TSE) og valgfag (VA) er satt i henhold til Rammeplan for ingeniørutdanning:

### 1. studieår

- FE 20 studiepoeng (stp): Matematikk 1; Ingeniørrollen og prosjektarbeid.
- PE 40 stp: Materiallære og tilvirkningsteknikk; DAK med 3D-modellering; Statikk og fasthetslære; Fysikk/kjemi.

### 2. studieår

- FE 10 stp: Innovasjon og økonomi.
- PE 10 stp: Matematikk 2.
- TSE 40 stp: Statistikk og fluidmekanikk; Teknisk termodynamikk; Konstruksjon med DAK og simulering med FEM; Videregående mekanikk, dynamikk og produksjonsteknikk.

### 3. studieår

- VA 30 stp: Moderne materialer og produksjonsteknikk med programmering; Prosess og energisystemer; Plast og plastkompositter og konstruksjon 2; Matematikk 3
- TSE 30 stp: Mekatronikk og reguleringsteknikk; Bacheloroppgave med vitenskapsteori og metode.

## Obligatoriske og valgfrie emner:

Obligatoriske emner:

Med obligatoriske emner menes alle emner som ikke er valgfrie og utgjør 150 studiepoeng i studieprogrammet.

Valgfrie emner:

I 3. studieår inngår 30 studiepoeng valgfrie emner, der studentene kan fordype seg innenfor sin studieretning/spesialisering og/eller velge emner som kvalifiserer til videre masterstudier.

Studenter som skal søke videre opptak til master/siv.ing. ved NTNU (Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet) eller UMB (Universitetet for miljø- og biovitenskap) må velge emnet Matematikk 3 for å kunne kvalifisere for opptak.

Se studiemodell/emneoversikt nedenfor for mer informasjon.

De valgfrie emnene vurderes fortløpende, og kan bli endret i forhold til utviklingen i faget og/eller eventuelle endringer ved samarbeidende institusjoner i OFA eller internasjonalt.

## Organisering og læringsformer

I studiet praktiseres flere og varierte lærings- og undervisningsmetoder som forelesninger, øvinger, laboratoriearbeid og prosjekter. Kurs i livreddende førstehjelp er obligatorisk for maskinstudiet.

En god progresjon i studiet vil avhenge av studentenes egeninnsats i forhold til selvstudier og aktivt samarbeid med medstudenter i øvinger, laboratoriearbeid og prosjekter. Et fulltidsstudium krever minimum 40 timers arbeidsinnsats pr. uke, inkludert undervisning.

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

## Bruk av bibliotek

Biblioteket bidrar til å utvikle studentenes informasjonskompetanse, det vil si evnen til å søke etter, finne, evaluere og bruke relevant, faglig informasjon. I tillegg til personlig service, får studentene tilbud om bibliotekundervisning, der målet er å lære litteratursøk, få kunnskap om internasjonale databaser, vurdering av informasjonskvalitet og anvendelse av referanseteknikk. Denne kunnskapen forventes anvendt i oppgaver og prosjektrapporter.

## Arbeidskrav

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

## Forsknings- og utviklingsarbeid

Avdeling for ingeniørfag har følgende definerte satsingsområder for forskning og utvikling (FoU):

- Energi og miljø
- Materialteknologi
- Innovasjonsprosesser

Studenters deltagelse i ansattes FoU-prosjekter kan gjennomføres ved oppgaver knyttet til aktuelle tema i studiet og/eller i studiets bacheloroppgave (20 studiepoeng) i 6. semester.

## Internasjonalisering

Studenten kan velge å gjennomføre deler av studiet (3-12 mnd.) ved et samarbeidende lærested i utlandet, ved å gjennomføre valgfrie emner i 5. semester og/eller bacheloroppgaven i 6. semester. Emner som gjennomføres ved utenlandsk lærested må forhåndsgodkjennes av egen institusjon før utreise.

I emner hvor internasjonale studenter eller lærere fra samarbeidende institusjoner deltar, blir undervisningen gjennomført på engelsk. For å opparbeide skriftlige ferdigheter i engelsk kan innleveringsoppgaver skrives på engelsk.

Internasjonal koordinator ved Avdeling for ingeniørfag vil legge til rette for veiledning av studenter som ønsker utenlandsopphold. Det arrangeres også internasjonal uke på studiestedet og seminar med fokus på studentenes muligheter for utveksling og hvor tidligere utvekslingsstudenter deler sine erfaringer.

Se avdelingens hjemmeside for mer informasjon om studier i utlandet:

<http://www2.ir.hiof.no/nor/avdeling-for-ingeniørfag/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 Utvalg for utdanningskvalitet (EVA 2)
- 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 innholdet i det enkelte emnet. Evalueringer vil også gjennomføres sammen med samarbeidsbedrifter.

## 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 læringsutbyttebeskrivelser, arbeids- og undervisningsformer. Studieprogrammet praktiserer flere og varierte vurderingsformer som laboratoriearbeid, prosjekter, skriftlig og muntlig eksamen.

Det benyttes karakter A til F eller bestått/ikke bestått. Emner med avlagt eksamen ved en annen institusjon kan følge en annen karakterskala.

Høgskolen følger forskrift om eksamen og studierett for 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 og bestått 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, se oversiktskartet <http://www.oslofjordalliansen.no/index.php?ID=17393>. Hvilke mastergradsutdanninger en kan velge avhenger av valgt studieretning innen bachelorutdanningen.

Studiet er tilpasset regionens behov med hensyn til arbeid i det private næringsliv og offentlig sektor.

## Studieplanen er godkjent og revidert

### Studieplanen er godkjent

Dekan Synnøve Narten 02.07.2012

### Studieplanen gjelder for

Studieplanen gjelder for perioden 2012 - 2015 (dvs gjelder for studenter som starter sommer/høst 2012).

## Studiemodell

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

Høst 2012

Obligatoriske emner maskin y-veien 12H-15V

IRF12012  
Ingeniørrollen og prosjektarbeid

10 stp

IRF10011 · Del 1 av 2  
Matematikk 1

IRF14012 · Del 1 av 2  
Statikk og fasthetslære

IRM12012 · Del 1 av 2  
DAK med 3D-modellering

IRM13112 · Del 1 av 2  
Materiallære og tilvirkningsteknikk

## Vår 2013

### Obligatoriske emner maskin y-veien 12H-15V

IRF10011 · Del 2 av 2  
Matematikk 1

10 stp

IRF14012 · Del 2 av 2  
Statikk og fasthetslære

10 stp

IRM12012 · Del 2 av 2  
DAK med 3D-modellering

10 stp

IRF13013  
Fysikk/kjemi

10 stp

IRM13112 · Del 2 av 2  
Materiallære og tilvirkningsteknikk

10 stp

## Høst 2013

### Obligatoriske emner maskin y-veien 12H-15V

IRM22013  
Statistikk og produksjonsteknikk

10 stp

IRM20013  
Mekanikk 2

10 stp

IRF20012  
Matematikk 2

10 stp

## Vår 2014

### Obligatoriske emner maskin y-veien 12H-15V

IRM25014  
Konstruksjon med simulering

10 stp

IRM20513 Teknisk termodynamikk	10 stp
IRF23513 Innovasjon og økonomi	10 stp

## Høst 2014

### Valgemner maskin høst 2014

IRM30013 Konstruksjon med 3D-modellering 2	10 stp
IRM32513 Prosess og energisystemer	10 stp
IRM34513 Avanserte materialer	10 stp
IRF30014 Matematikk 3	10 stp
IRF35513 Industriprosjekt	10 stp

## Vår 2015

### Obligatoriske emner maskin y-veien 12H-15V

IRM35014 Produksjonsteknikk med mekatronikk og reguleringsteknikk	10 stp
IRF37515 Bacheloroppgave med vitenskapsteori og metode	20 stp



# IRF12012 Ingeniørrollen og prosjektarbeid (Høst 2012)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Tore August Kro

**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
- 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 samfunnsmessige utfordringer
- kan anvende grunnleggende programmeringsverktøy (beregningsorientert)
- 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 samfunnsmessige utfordringer

## **Innhold**

Introduksjon til ingeniørstudiet

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

Prosjektarbeid/ teambygging

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

Vitenskapelig tilnærming til praktiske problemstillinger

- Akademisk skriving
- 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%).

Godkjent rapport fra gruppeprosjekt i programmering.

Prosjektplan, foreløpig prosjektrapport og milepæler må være godkjent.

## Eksamen

### Individuell skriftlig prosjektrapport

Prosjektrapport leveres etter nærmere retningslinjer og frist.

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 2012–Vår 2013)

## 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
- industriell design
- maskin
- maskin, Y-veien

## Undervisningssemester

1. og 2. semester (høst og vår)

## 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)-eliminering

### **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
- Eulers metode

## 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

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 26. okt. 2021 02:40:04

# IRF14012 Statikk og fasthetslære (Høst 2012–Vår 2013)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Stuedsted:** 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 benytte vekselvirkningsloven og superposisjonsprinsippet til å fastlegge totalbelastningen.
- kan vurdere mekaniske konstruksjoner mht. statisk kraftoverføring, likevekt, og stabilitet.
- kan finne kritiske punkter ut fra en gitt belastningssituasjon og analysere spenningssituasjonen her.
- kan benytte ulike dimensjoneringskriteria til å dimensjonere en konstruksjonsdel slik at spenningene er innenfor et akseptabelt nivå.

### **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
- Individuelle øvingsarbeider med øvingsveiledning
- Tester med tilbakemeldinger

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

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

Arbeidskravene består av oppgaver som skal besvares og leveres på Fronter.

Et arbeidskrav i høstsemesteret og et i vårsemesteret.

## **Eksamen**

Avsluttende vurdering er Mappeeksamen.

Mappen består av tre vurderingskomponenter:

1. Test før jul, 3 timer. Vektes 40 %.
2. Test før sommeren, 3 timer. Vektes 40 %.
3. Uttrekk av 3 oppgaver fra innleverte øvinger (fra høst og vår) hvor de to beste teller. Emneansvarlig foretar uttrekket. Vektes 20 %

Tillatte hjelpemidler ved test: Tekniske tabeller og kalkulator. Det er lov ned skrevne notater i tekniske tabeller, men ikke løsark eller lapper.

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 emnet eller ønsker å forbedre karakter må hele emnet avlegges på nytt.

## Evaluering av emnet

Læringsevaluering i henhold til avdelingens vedtatte prosedyrer.

## Litteratur

Vollen, Øistein. *Mekanikk for ingeniører, Statikk og fasthetslære*. NKI forl. Siste utg.

Johannessen, Jarle. *Tekniske tabeller*. Cappelens forlag.

# IRM12012 DAK med 3D-modellering (Høst 2012–Vår 2013)

## 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

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

- maskin
- maskin, Y-veien

## Undervisningssemester

1. og 2. semester (høst og vår).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### **Kunnskap**

Studenten

- har kunnskap om modellering i et moderne tredimensjonalt konstruksjonsverktøy så kalt DAK (DataAssistert Konstruksjon).

- har kjennskap til metoder for oppbygging av geometriske modeller.
- har kunnskap om intelligent konstruksjon.
- har kunnskap om grunnleggende tegneregler, tilvirkningssymboler, riss og snitt, og relevante standarder.

### **Ferdigheter**

Studenten

- kan anvende moderne 3D konstruksjonsverktøy og benytte hensiktsmessige prinsipper ved oppbyggingen av parter og sammenstillinger.
- kan produsere 2D tegninger i henhold til gjeldende regler.
- kan endre og modifisere parter, sammenstillinger og tegninger.

?

### **Generell kompetanse**

Studenten

- har kunnskaper og ferdigheter innen DAK i produktfremtagningsprosessen med særlig vekt på geometrisk modellering, produktbeskrivelse og teknisk tegning.
- har kunnskaper og ferdigheter innen DAK slik at det danner et solid fundament for videre arbeid med de ulike tekniske linjefagene, og slik at studenten selv kan fortsette egen kompetanseutvikling og spesialisering innen fagområdet.

## **Innhold**

Emnet består av følgende hovedtemaer:

- Prinsipper ved geometrisk modellering.
- Konstruksjon og modellering med Inventor.
- Koordinatsystem, arbeidsplan/skisseplan, parametriske konstruksjon, assosiativitet, fil-lenker.
- Parter og standardparter plasseres i sammenstillinger.
- Rapide prototyping.
- Produktmodellene skal presenteres vha. todimesjonale tegninger.
- Teknisk tegning med tegneregler og Norsk Standard.
- Geometriske toleranser og overflateruhet.

## **Undervisnings- og læringsformer**

Forelesninger, oppgaver, øvinger og selvstudium.

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

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

- En innlevering.

## **Eksamen**

**Mappeeksamen** med følgende komponenter:

- En Test. Dette er hovedkomponenten.  
Testen er på 3 timer i eksamensperioden og utføres med PC i skolens datarom.  
Tillatte hjelpemidler: Alt untatt kommunikasjon med andre (HiØ vil overvåke datatrafikk).
- En selvalgt innlevering. Leveres før Testen. Dette er en justeringskomponent.
- Innleverte oppgaver. Leveres innen fastlagte frister. Dette er også en justeringskomponent.

Alle innleveringer, også testen, skjer elektronisk på Fronter.

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.

# IRM13112 Materiallære og tilvirkningsteknikk (Høst 2012–Vår 2013)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Litian Wang

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

- maskin
- maskin, Y-veien
- industriell design

## Undervisningssemester

### Maskin/Maskin, Y-veien

1. semester (høst) materiallære
2. semester (vår) tilvirkningsteknikk

### Industriell design

3. semester (høst) materiallære
4. semester (vår) tilvirkningsteknikk

# 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

Emnet har to deksamener som vektet 50%:

### **Deleksamen 1, Materiallære (høst):**

3 timers individuell skriftlig skoleeksamen. Tillatte hjelpemidler: Eget formelark, godkjent arbeidsmappe samt arbeidsmappe og kalkulator.

### **Deleksamen 2, Tilvirkningsteknikk (vår):**

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 vedtatte prosedyrer.

## Litteratur

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

Kalpakistan & 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



# IRF13013 Fysikk/kjemi (Vår 2013)

## 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
- **Kunnskap**
- **Ferdigheter**
- **Generell kompetanse**
- 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

Kandidaten

- kjenner til hvordan realfagene anvendes på en helhetlig måte, dvs. hvordan fysiske og kjemiske fenomen henger sammen.
- kjenner sentrale lover i fysikken og hvordan de anvendes til å modellere observerbare fenomen inkludert modellenes gyldighetsområder.
- kjenner grunnleggende prinsipper, teorier og begreper innen kjemi og disses relevans opp mot eget fagfelt.
- kjenner grunnleggende sammenhenger mellom kjemi og praktiske anvendelser.

# Ferdigheter

Kandidaten

- har nødvendig basis for å kunne lese faglitteratur på sitt fagområde.
- kan anvende fysiske og kjemiske prinsipper innen eget fagområde.
- kan kommunisere med andre fagpersoner ved hjelp av relevant fagterminologi.
- kan gjøre rede for grunnleggende fenomener innen fysikk og kjemi, og anvende disse til å forklare faglige problemstillinger.

# Generell kompetanse

Kandidaten

- har forståelse for fysikk og kjemi som grunnlag for naturvitenskaplig tenkning.
- har forståelse for omverdenen og realfagenes rolle innen samspillet mellom den teknologiske utvikling og samfunnet, samt innsikt i miljømessige og etiske problemstillinger i dag og og i framtiden.
- kan oppnå relevante svar på faglige problemstillinger gjennom anvendelse av fysiske og kjemiske metoder.
- forstår fysiske og kjemiske tenkemåter og kan formidle disse skriftlig og muntlig.
- kan bidra til å utvikle ingeniørdannelse og allmenndannelse.

# Innhold

FYSIKK

- Kinematikk: rettlinjert og krumlinjert bevegelse i tre dimensjoner og relativitetsteori
- Dynamikk: anvende Newtons lover i ulike sammenhenger inkludert ved rotasjon
- Bevaringslover: bevaring av bevegelsesmengde, spinn og energi
- Anvendelse og modellering av svingninger og/eller fluidmekanikk
- Bølger og enkle felter
- Termodynamikk: termodynamikkens 1. og 2. lov, pV-diagram, adiabatisk, isoterme, isobare og isokore prosesser
- Kvantemekanikk

## 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
- Forsvarlig håndtering, bruk, oppbevaring og avhending av stoffer, og grunnleggende HMS.

## Undervisnings- og læringsformer

Forelesninger, øvinger.

## 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

Fysikkdel: Hugh D. Young, Roger A. Freedman and A. Lewis Ford: University Physics with Modern Physics with Mastering Physics (13.ed., , ISBN 978-0321762191)

Kjemidel: Nils Chr. Boye: Kjemi og miljølære. 4.utgave, Gyldendal (2009). ISBN:9788205398108



# IRM22013 Statistikk og produksjonsteknikk (Høst 2013)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** 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

Emnet er obligatorisk og inngår i bachelorstudiet i ingeniørfag:

- Maskin
- Maskin, Y-veien

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Det anbefales fullført og bestått i emnene Matematikk 1 og Materiallære og tilvirkningsteknikk.

## 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.

## **Produksjonsteknikk:**

Kunnskap:

Studenten

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

Ferdigheter:

Studenten

- beregner nødvendige parametre for en montasjelinje
- velger optimalt automasjonsnivå for en produksjonslinje
- velger optimale tekniske løsninger og optimale forhold for bemanning i en produksjonslinje med hensyn tatt til god kvalitet

Generell kompetanse:

Studenten har

- grunnleggende forståelse for metoder og prinsipper for å optimisere produksjonslinjer
- grunnleggende forståelse for tekniske løsninger i forhold til optimale automasjonsnivåer

## **Innhold**

Statistikk inneholder:

- Beskrivende statistikk

- Sannsynlighetsregning
- Forventning, varians og kovarians
- Sannsynlighetsfordelinger: binomisk, poisson, hypergeometrisk og normal
- Sentralgrensesetningen
- Estimering og hypotesetesting
- Paret og uparet t- test, F- test
- Lineær regresjon
- Enveis variansanalyse
- Bruk av grafisk og algebraisk lommeregner samt Excel

Produksjonsteknikk inneholder:

- Modell- og prototypbygging med DAK
- Oversikt over produksjonssystemer
- Automasjon og kontrollteknikker
- Materialhåndteringssystemer og identifikasjon
- Produksjonssystemer
- Kvalitetssystemer for produksjon
- Produksjon og støttesystemer

## Undervisnings- og læringsformer

Emnet består av to tema, statistikk og produksjonsteknikk. Statistikk undervises første del av første semesteret, og deleksamen gjennomføres utenfor eksamensperioden. Undervisningen i produksjonsteknikk starter på slutten av første semester, med deleksamen i vårsemesteret.

Emnet undervises normalt på norsk. For tema produksjonsteknikk kan studenter som ønsker det levere innleveringsoppgaver og eksamen på engelsk.

Emnet undervises ved forelesninger, obligatoriske og frivillige øvinger.

**Spesielt for produksjonsteknikk:** Gjennom innlevering av øvinger bygger studenten opp en individuell arbeidsmappe som kan brukes som hjelpemiddel ved eksamen.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

### Statistikk:

- øvinger

### Produksjonsteknikk:

- øvinger

Nærmere definerte arbeidskrav fastsettes i emnets undervisningsplan.

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

## Eksamen

Emnet har to deleksamener som vektes 50%.

### **Deleksamen 1: Statistikk**

3 timer skriftlig eksamen

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

### **Deleksamen 2: Produksjonsteknikk**

3 timer skriftlig eksamen

Tillatte hjelpemidler: Innlevert arbeidsmappe og kalkulator av valgfri type.

Det gis en karakter i emnet, og begge deleksamener må være bestått for å få bestått karakter i emnet.

Det benyttes karakterregel 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**

Statistikk:

- Løvås, G (2004) *Statistikk for universitet og høyskoler*. Oslo, Universitetsforlaget
- To interne notater.

Produksjonsteknikk:

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



# IRM20013 Mekanikk 2 (Høst 2013)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Alf Egil Jensen

**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:

- Maskin
- Maskin, Y-veien

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

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

## Undervisningssemester

3. semester (høst).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Emnet har tre fagområder - **A fasthetslære, B dynamikk, C fluidmekanikk**

## **A) FASTHETSLÆRE**

### **Kunnskap**

Studenten kjenner til:

- Spenningsbegrepet og spenningsanalyse for å bestemme koordinatspanninger, hovedspenninger og deres respektive hovedspenningsretninger og maksimal skjærspenning
- Dimensjoneringskriterier (von Mises og Treca) for å bestemme materialutnyttelse
- Forskjellen mellom partielle sikkerhets- og materialfaktorer og total sikkerhetsfaktor
- Bjelkeanalyse: Deformasjon av bjelker. Elementærbjelkemethoden og enhetslastmetoden og hvordan disse anvendes på statisk ubestemte konstruksjoner. Komposittbjelker med to eller flere materialer
- Knekking av trykkbelastede staver og bjelker

### **Ferdigheter**

Studenten beregner spenninger, materialutnyttelse og deformasjoner for plane konstruksjoner

### **Generell kompetanse**

Studenten anvender metoder og prinsipper for dimensjonering

## **B) DYNAMIKK:**

### **Kunnskaper**

Studenten kjenner til sentrale tema innen

- Kinematikk og kinetikk
- 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

### **Ferdigheter**

Studenten gjennomfører analyser og beregninger av dynamiske mekanismer og systemer

### **Generell kompetanse**

Studenten anvender metoder og prinsipper for analyse av stive legemer i bevegelse

## **C) FLUIDMEKANIKK**

### **Kunnskaper**

Studenten kjenner til sentrale begrepene inn fluidmekanikk:

- Viskositetsbegrepet
- Hydrostatikk
- Laminær og turbulent strømnig
- Kontinuitetsligningen
- Energiligningen og Bernoullis ligning
- Kontrollvolummetoden
- Impulsligningen
- Friksjonstap, samt Drag/Løft i hydro- og aerodynamikk
- Pumpe/Turbin

### **Ferdigheter**

Studenten gjennomfører beregninger innen kunnskapsområdene

### **Generell kompetanse**

Studenten anvender metoder og prinsipper for analyse av fluider

## **Innhold**

### **Del A Fasthetslære:**

- Introduksjon til Fasthetslære
- Spenningsbegrepet
- Plan spenningstilstand
- Dimensjoneringskriterier
- Deformasjon av bjelker
- Elementærbjelkemethoden
- Enhetslastmetoden
- Statisk ubestemte konstruksjoner
- Knekking

### **Del B Dynamikk:**

- 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

### **Del C Fluidodynamikk:**

- Kontinuumshypotesen

- Viskositet begrepet
- Hydrostatikk
- Trykk-krefter på flater
- Laminær og turbulent strømnig
- Kontinuitetsligningen
- Energiligningen og Bernoullis ligning
- Pumpe/Turbin
- Kontrollvolummetoden
- Impulsligningen
- Friksjonstap
- Drag/løft i hydro- og aerodynamikk

## Undervisnings- og læringsformer

Undervisningen er problemorientert og gjennomføres ved bruk av forelesninger, øvingstimer og selvstudium.

I løpet av emnet skal studentene levere øvinger (se arbeidskrav) som samles i arbeidsmappe merket 'Mekanikk\_2'. Godkjente arbeidsmapper benyttes som hjelpemiddel ved skriftlige tester - se Vurdering.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

6 obligatoriske øvinger, som må være godkjent.

Nærmere definerte arbeidskrav fastsettes i emnets undervisningsplan.

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

## Eksamen

Mappevurdering med to komponenter:

- En 3 timers individuell skriftlig test i Fasthetslære etter ca. halvgått semester.
- En 3 timers individuell skriftlig test i Dynamikk- og Fluidmekanikk.

Hjelpemiddel: Tabeller og kalkulator. Godkjent arbeidsmappe utleveres på testene.

Det gis en bokstavkarakter A til F, der A er beste karakter og F er "Ikke Bestått". Dersom man får "Ikke Bestått" vil 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

Irgens, F. Fasthetslære, 7.utg. 2006, Tapir Akademisk Forlag.

Johansen, J. Tekniske tabeller. Cappelens forlag.  
Irgens, F. Formelsamling i mekanikk, Tapir Akademisk Forlag.  
Handouts og kompendier kan tilkomme i løpet av studiet.

Støttelitteratur:

Vollen, Øistein: Mekanikk for ingeniører, Statikk og fasthetslære. NKI forlag

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 26. okt. 2021 02:40:29

# IRF20012 Matematikk 2 (Høst 2013)

## 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
- kjemi
- kjemi, Y-veien
- maskin
- maskin, Y-veien

# Forkunnskapskrav utover opptakskrav

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

## Undervisningssemester

3. semester (høst)

## 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

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

Skriftlig *sluttevaluering* av emnet.

## Litteratur

Martin Gulbrandsen, Johannes Kleppe, Tore A. Kro, Jon-Eivind Vatne: Matematikk for ingeniørfag, 1. utgave, Gyldendal 2013, ISBN/EAN: 9788205432338

Formelsamling

---

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

# IRM25014 Konstruksjon med simulering (Vår 2014)

## 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
- 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

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Følgende emner anbefales fullført og bestått: *DAK med 3D-modellering* og *Statikk og produksjonsteknikk*, eller tilsvarende.

## Undervisningssemester

4. semester (vår).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskap

Studenten har grunnleggende kunnskaper:

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

### **Ferdigheter**

Studenten:

- løser systematisk dimensjoneringsoppgaver for kjente konstruksjonselementer
- dimensjonerer slik at tilstrekkelig fasthet oppnås
- benytter flytehypoteser til å beregne ekvivalente spenninger og sikrer at disse er innenfor et akseptabelt område
- benytter digitale verktøy innen elementmetoden for analyse av statisk belastede konstruksjoner

### **Generell kompetanse**

Studenten:

- analyserer konstruksjoner og finner optimale løsninger ut fra bestemte kriterier
- har konstruksjonserfaring og kunnskap som grunnlag for videre studier og spesialisering innen fagområdet

## **Innhold**

Emnet består av to deler med følgende temaer:

Del 1) Teori:

- Konstruksjonsmetodikk
- Dimensjonering mhp. flyting, brudd, utmatting
- Sveise- og skrueforbindelser
- Lagerteori
- Strekkklapper
- Beregningsoppgaver og konstruksjonsoppgaver

Del 2) ANSYS:

- Praktisk bruk og trening med PC-programmet ANSYS
- Simuleringen settes opp slik at analysen gir både numeriske og grafiske resultater
- Simuleringen benyttes til å underbygge noen av fagfeltene angitt under Del 1) Teori

## **Undervisnings- og læringsformer**

Forelesninger, bruk av videokanon, bruk av PC og programvare. For både del 1 og 2 arbeides det med problembaserte oppgaver med innleveringer gjennom semesteret, og en av innleveringene trekkes ut som justeringskomponent til eksamen - se Vurdering. Innlevereingsoppgavene krever selvstudium.

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

Del 1: 1 innlevering

Del 2: 1 innlevering

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

## Eksamen

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

**Del 1 Teori:** består av 2 komponenter

- a) Hovedkomponent: 3 timer skriftlig skoleeksamen
- b) Justeringskomponent: uttrekk av 1 innlevering.

Tillatte hjelpemidler: Godkjent kalkulator og tekniske tabeller

**Del 2 ANSYS:** består av 2 komponenter

- a) Hovedkomponent: 3 timer test ved bruk av PC
- b) Justeringskomponent: uttrekk av 1 innlevering.

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

Tillatte hjelpemidler: Alt ønsket materiell, bortsett fra kommunikasjon med andre. HiØ kan loggføre datatrafikk.

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

Dersom studenten ikke består en deleksamen kan denne avlegges på nytt.

Ved ønske om forbedring av karakter må både del 1 og 2 avlegges 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 (2002) *Tekniske tabeller*. Cappelens forlag

Handouts og kompendier kan tilkomme i løpet av studiet.



# IRM20513 Teknisk termodynamikk (Vår 2014)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Emneansvarlig:** Ole Kristian Førriisdahl

**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

Obligatorisk emne i Bachelor i ingeniørfag

- maskin
- maskin, Y-veien

## Undervisningssemester

4. semester (vår).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskap

Studenten har 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 og varmepumper
- varmeoverføring og varmevekslere

### **Ferdighet**

Studenten gjennomfører energianalyse, dimensjonerer enkle termiske prosesser, valg av arbeidsmedium og beregner energiutnyttelse.

### **Generell kompetanse**

Studenten

- anvender kunnskapen til å optimalisere energiproduksjon, effektivere energiforbruk og bedre utnyttelse av fornybare energikilder
- skriver mindre tekniske rapporter på en akademisk måte

## **Innhold**

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, tilstandsending, 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 normalt på norsk, men ved deltagelse av internasjonale studenter vil undervisningen bli gitt på engelsk. Lærebok, de fleste øvingsoppgaver og enkelte forelesningsnotater er på engelsk.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

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

70% av obligatoriske øvingsoppgaver 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.

## Evaluering av emnet

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

Skriftlig *sluttevaluering* av emnet.

## Litteratur

*Litteraturlisten er sist oppdatert 25.01.2013:*

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 (2012) *Fundamentals of Thermal-Fluid Sciences*, 4. 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 vanddamp.



Støttelitteratur:

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

Beer and McMurrey (2010) *A Guide to Writing as an Engineer*, 3.ed. John Wiley & Sons (eller siste utgave)

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 26. okt. 2021 02:40:56

# IRF23513 Innovasjon og økonomi (Vår 2014)

## 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-vei
- industriell design
- maskin
- maskin, Y-vei
- kjemi
- kjemi, Y-vei

## 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 selvtilit 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 prosjektrengsrapport

## 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
- Deltakelse i Østfoldmesterskap for studentbedrifter

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

## Eksamen

### **Rapport (gruppeeksamen) og muntlig høring**

Muntlig høring tar utgangspunkt i innlevert sluttrapport fra prosjektet. Karakteren settes på bakgrunn av muntlig høring i gruppe. Det kan gis individuell karakter.

Det benyttes bokstavkarakterer A-F.

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

Under vurdering

# IRM30013 Konstruksjon med 3D-modellering 2 (Høst 2014)

## 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
- 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
- maskin, Tress
- maskin, Y-veien

## Undervisningssemester

5. semester (høst).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskap

Studenten har grunnleggende kunnskaper

- innen maskinkonstruksjon - som formgivning, materialvalg og dimensjonering, samt sammenbygging og sammenføring 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
- Streklapper

## **Undervisnings- og læringsformer**

Undervises med forelesninger, video, bruk av PC med aktuell programvare og problembaserte øvinger.

Det forventes selvstudium knyttet til obligatoriske øvinger.

Gjennom semesteret er det innleveringer på Fronter av obligatoriske øvinger og arbeidskrav etter nærmere kriterier og frister i emnets undervisningsplan.

De obligatoriske øvingene er en ev tre vurderingskomponenter ved eksamen - se Vurdering.

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

- **A1:** En skriftlig teoretisk innlevering
- **A2:** En data-innlevering

Begge arbeidskrav leveres på Fronter etter angitte kriterier og frister fastsatt i emnets undervisningsplan.

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

# Eksamen

Eksamen med tre vurderingskomponenter:

**Del 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.

**Del 2:** 3 timer dataeksamen på datarom.

**Tillatte hjelpemidler:** Alt skriftlig, trykt og elektronisk materiell inkludert egne notater. Kommunikasjon med andre er ikke tillatt. Faglærer vil være tilstede i eksamensrommet.

**Del 3:** Obligatoriske øvinger som grunnlag for uttrekk av faglærer.

Nærmere beskrivelse, inkl. frister, av 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 en, to, og/eller tre, vurderingskomponenter gjennomføres på nytt i henhold til sensors begrunnelse.

Ved ønske om **forbedret** karakter må alle vurderingskomponentene 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*. Cappelen forlag

Handouts og kompendier kan tilkomme i løpet av studiet.

# IRM32513 Proses og energisystemer (Høst 2014)

## 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
- 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
- maskin, Tress
- maskin, Y-vei
- kjemi
- kjemi, Tress
- kjemi, Y-vei

## 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 skrijving 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 (minst 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 leveres 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 02:40:50

# IRM34513 Avanserte materialer (Høst 2014)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Litian Wang

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Valgemne i Bachelor i ingeniørfag:

- maskin
- maskin, Tress
- maskin, Y-veien
- industriell design
- industriell design, Tress

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Det forsettes forkunnskaper fra emnene Materiallære, Mekanikk 2, Fysikk/kjemi og Matematikk 2, eller tilsvarende.

## 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.

## Arbeidsomfang

180 timer

## 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
- 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.



# IRF30014 Matematikk 3 (Høst 2014)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Studiested:** 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
- 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 og Fysikk/Kjemi 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 gode kunnskaper innen kalkulus i flere variable
- har kjennskap til partielle differensialligninger som varmeligningen og bølgeligningen
- har gode kunnskaper innen termisk fysikk og kan modellere varmeledning, og har forståelse for modellens gyldighetsområde

## Ferdigheter

Studenten

- har det nødvendige grunnlaget og den metodisk forståelsen innen matematikk og fysikk for overgang til mastergradsstudier i teknologi
- kan resonnerer matematisk og trekke logiske slutninger
- 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
- har kvantitative problemløsningsferdigheter og kan modellere ved å anvende grunnleggende matematikk- og fysikkprinsipper og kan innhente, analysere og presentere numeriske data

## Generell kompetanse

Studenten

- forstår at det er presisjonsnivået i det matematiske språket som gjør det velegnet til å strukturere ingeniørfaglige problemer og åpne for løsninger
- har forståelse for matematikk og fysikk 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. Hessematriksen. Klassifisering av kritiske punkter i  $n$  dimensjoner. Lagranges multiplikatormetode.
- Vektorfelder. Jacobimatriksen.
- 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.
- Eksempler fra elektriske kretser, statiske og dynamiske systemer som leder til lineære ligninger i mange variable.
- Elektriske og magnetiske felter.
- Termisk fysikk, konveksjon, stråling og diffusjon.

## 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, hvorav minst en av 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

# IRF35513 Industriprosjekt (Høst 2014)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Stuedsted:** Fredrikstad

**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 praktisk og reell casebasert oppgave definert og godkjent av høgskolen, bedrift, etat, organisasjon eller annet sted hvor ingeniører arbeider.

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

Prosjektarbeidet skal gjennomføres i god dialoger og samarbeid med oppdragsgivere og kan gjennomføres hos oppdragsgivere etter avtale.

Ved enkelt tilfeller kan en prosjektoppgave, gjelder spesiell bedriftsoppgaver avtales og bindes god tid før semesteroppstarting.

## **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.

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

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

- Forprosjektrapport
- Gjennomføring av praktisk prosjektarbeid
- 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 en bestått karakter 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 2015)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** 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, Tress
- 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 produksjonsstyr 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
- Spesifiserer oppbygningen av enkle databaser 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 eller tilsvarende

## 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 foregå 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 eller engelsk.

## 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, godkjent kalkulator

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.



# IRF37515 Bacheloroppgave med vitenskapsteori og metode (Vår 2015)

## 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. Et unntak fra dette gjelder studiepoeng i emnene IRB 33013 Konstruksjonsteknikk 3 og IRB 34513 Energi og miljø i bygg. Disse emnene har deleksamen 1 i 5. semester og deleksamen 2 i 6. semester. For at studiepoeng fra disse emnene skal regnes inn, forutsettes det at begge deleksamener er bestått, noe som blir avklart i 6. semester (mars 2015), før bacheloroppgaven starter opp.

Kandidater som ikke har tilstrekkelig studiepoeng iht. kravet over, kan søke om å gjennomføre emnet på forsinkelse i det etterfølgende semesteret (høst). Kravet om tilstrekkelige studiepoeng vil da også gjelde.

## Undervisningssemester

6. semester (vår)

# Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## Kunnskap

Kandidaten:

- 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

Kandidaten:

- 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

Kandidaten:

- 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. Kandidaten 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, kandidaten kan fremstille seg til sluttvurdering.

## Eksamen

Fire elementer inngår i sluttvurderingen, og disse vektes i henhold til beskrivelsene under:

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 gruppelemmer bidrar i utstillingen.

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

Ny eller utsatt eksamen avlegges på følgende studieår, eventuelt kan det søkes om å avlegge den det nærmest følgende semesteret (høst).

*HiØ tar forbehold om endring av vurderingsformen i løpet av høst 2014*

## Evalueringsav emnet

Løpende muntlig evaluering av veiledning, med veileder.

## Litteratur

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

Støttelitteratur:

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

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

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