

# Studieplan for Bachelorstudium i ingeniørfag - maskin (2017–2020)

## Fakta om programmet

**Studiepoeng:** 180

**Studiets varighet:** 3 år

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Stuedsted:** Fredrikstad

## Kontakt

**Studieveileder:** Solveig Berge

**Telefon:** +47 696 08 632

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

### *Studieprogramansvarlig*

Fakultet for informasjonsteknologi, ingeniørfag og økonomi

## Innholdsfortegnelse

- Informasjon om studiet
- Hva lærer du?
- Opptak
- Oppbygging og gjennomføring
- Jobb og videre studier
- 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 næringslivet, og er tilpasset arbeidslivets behov for grunnleggende ingeniørkompetanse. Studiet danner grunnlag for videre kompetanseutvikling i yrkesutøvelsen.

### Relaterte dokumenter:

- Forskrift om opptak til høyere utdanning:  
[http://www.lovddata.no/cgi-wift/wiftldles?doc=/app/gratis/www/docroot/for/sf/kd/kd-20070131-0173.html&emne=opptak\\*&&](http://www.lovddata.no/cgi-wift/wiftldles?doc=/app/gratis/www/docroot/for/sf/kd/kd-20070131-0173.html&emne=opptak*&&)

- Forskrift om rammeplan ingeniørutdanning:  
<http://www.lovdatab.no/ltavd1/filer/sf-20110203-0107.html>
- Forskrift om eksamen og studierett ved Høgskolen i Østfold:  
<http://www.lovdatab.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf-20100125-0303.html>

## Hva lærer du?

### Grad/tittel ved bestått studium

Fullført og bestått studium gir rett til tittelen *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 og bidra til utvikling av god praksis

## Opptak

Generell studiekompetanse eller realkompetanse, **og** Matematikk (R1+R2) og Fysikk 1

Søkere som kan dokumentere ett av følgende kvalifiserer også for opptak:

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

## Oppbygging og gjennomføring

### Studiets oppbygging og innhold

#### Studiets oppbygging

Studiets fordeling mellom fellesemner (FE 30 studiepoeng), programemner (PE 50 studiepoeng), tekniske spesialiseringsemner (TSE 70 studiepoeng) og valgfag (VA 30 studiepoeng) 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; Mekanikk 1; Fysikk/kjemi.

#### 2. studieår

- FE 10 stp: Statistikk og økonomi.
- PE 10 stp: Matematikk 2.
- TSE 40 stp: Produktutvikling og produksjonsteknologi; Mekanikk 2; Konstruksjon med simulering; Teknisk termodynamikk.

#### 3. studieår

- VA 30 stp: Avanserte materialer; Prosess og energisystemer; Konstruksjon med 3D-modellering 2; Matematikk 3.
- TSE 30 stp: Produksjonsteknikk med mekatronikk og reguleringsteknikk; Bacheloroppgave med vitenskapsteori og metode.

#### Obligatoriske og valgfrie emner:

De obligatoriske emnene 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. Se studiemodell/emneoversikt nedenfor for mer informasjon.

Studenter som skal søke videre opptak til master/sivilingeniør ved NTNU (Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet) eller NMBU (Norges miljø- og biovitenskapelige universitet) må velge emnet *Matematikk 3* for å kunne kvalifisere for opptak.

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, laboratorie- /verkstedarbeid og prosjekter. Det arrangeres sikkerhetskurs for arbeid knyttet til laboratorie- /verksted.

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, nærmere beskrevet i emnebeskrivelser og undervisningsplaner.

Institusjonen kan kreve at studenten har egen bærbar datamaskin.

### 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 (5. semester) ved et samarbeidende lærested i utlandet. Studenter som skal utveksle må ha bestått emner tilsvarende normal studieprogresjon ved tidspunktet for utreise. 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.

En oversikt over emner som tilbys på engelsk finnes her:

<http://www.hiof.no/studies/exchange-students/courses-for-exchange-students/courses-taught-in-english-/projects-and-courses-supervised-in-english-->

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.

Mer om studier i utlandet:

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

Det tas forbehold om endringer.

Avdelingens internasjonale koordinator, Hong Wu ([hong.wu@hiof.no](mailto:hong.wu@hiof.no)) kan kontaktes for nærmere informasjon.

## Evaluering av studiet

For å kunne tilby en aktuell og relevant utdanning av god kvalitet er vi avhengig av studentenes tilbakemeldinger og at de deltar i evaluering av studiene.

Det gjennomføres hvert år en nasjonal studentundersøkelse blant 2. årsstudenter på alle bachelor- og masterprogram, i regi av NOKUT (Nasjonalt organ for kvalitet i utdanningen). Resultatene fra undersøkelsen publiseres i portalen Studiebarometeret.no.

Det enkelte fagmiljø har ansvar å etablere faste og allment kjente evalueringsrutiner på emnenivå (kalt EVA3). Se emnebeskrivelser for detaljer.

Alle lærere skal gjennomføre løpende evaluering av egen undervisning (EVA4). Det vil si at det legges til rette for en dialog med studentene om forbedring og utvikling av undervisnings- og læringskvaliteten.

## 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 kan også gjennomføres sammen med samarbeidsbedrifter.

## Vurdering

Det benyttes ulike vurderingsformer i studiet. I løpet av studiet vil studenten bli vurdert både individuelt og i gruppe. Eksamensformer varierer og legges opp etter emnets læringsutbyttebeskrivelser og 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.

Studieprogrammet bruker i hovedsak sensorer fra andre utdanningsinstitusjoner og næringslivet, og prosjektoppgavene utarbeides og gjennomføres i nært samarbeid med industri og næringsliv i regionen.

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

### Plagiatkontroll/fusk:

Bacheloroppgaver skal til elektronisk plagiatkontroll. Andre emner og arbeidskrav kan bli gjenstand for plagiatkontroll. Besvarelser som er helt eller delvis identiske vil ikke bli godkjent. Helt eller delvis identiske besvarelser er å anse som forsøk på fusk. Se for øvrig Forskrift om eksamen og studierett ved Høgskolen i Østfold.

## 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

Fullført og bestått Bachelor i ingeniørfag gir grunnlag for videre master-/sivilingeniørstudier (2 år) i inn- og utland. Hvilke master- /sivilingeniørstudier man kan velge avhenger av valgt studieretning innen bachelorutdanningen.

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

## Studieplanen er godkjent og revidert

### Studieplanen er godkjent

Dekan Kamil Dursun, 11.06.13.

### Studieplanen er revidert

Studieleder Annette Veberg Dahl 06.04.2017.

### Studieplanen gjelder for

Studieplanen gjelder for perioden 2017 - 2020 (dvs. studenter som starter sommer/høst 2017).

## Studiemodell

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

### Høst 2017

#### Obligatoriske emner maskin 17H

IRF12014  
Ingeniørrollen og prosjektarbeid

10 stp

IRF10014 - Del 1 av 2  
Matematikk 1

IRF14015 - Del 1 av 2  
Mekanikk 1

IRM12015 · Del 1 av 2  
DAK med 3D-modellering

IRM13112 · Del 1 av 2  
Materiallære og tilvirkningsteknikk

## Vår 2018

### Obligatoriske emner maskin 17H

IRF10014 · Del 2 av 2  
Matematikk 1

10 stp

IRF13016  
Fysikk/kjemi

10 stp

IRF14015 · Del 2 av 2  
Mekanikk 1

10 stp

IRM12015 · Del 2 av 2  
DAK med 3D-modellering

10 stp

IRM13112 · Del 2 av 2  
Materiallære og tilvirkningsteknikk

10 stp

## Høst 2018

### Obligatoriske emner maskin 17H

IRM20015  
Mekanikk 2

10 stp

IRF20014  
Matematikk 2

10 stp

IRM23116 · Del 1 av 2  
Statistikk og økonomi

IRM23816 · Del 1 av 2  
Produktutvikling og produksjonsteknologi

## Vår 2019

### Obligatoriske emner maskin 17H

IRM25016  
Konstruksjon med simulering

10 stp

IRM23116 · Del 2 av 2  
Statistikk og økonomi

10 stp

IRM23816 · Del 2 av 2  
Produktutvikling og produksjonsteknologi

10 stp

## Valgemner maskin vår 2019 - høst 2019

IRF32618V · Del 1 av 2  
Feltforskning

## Høst 2019

## Valgemner maskin vår 2019 - høst 2019

IRM30019  
Konstruksjon med 3D-modellering 2

10 stp

IRM32513  
Prosess og energisystemer

10 stp

IRF30017  
Matematikk 3

10 stp

IRF33018  
Bedriftspraksis

10 stp

IRF32618V · Del 2 av 2  
Feltforskning

10 stp

IRF32618H · Del 1 av 2  
Feltforskning

IRM34513  
Avanserte materialer

10 stp

## Vår 2020

## Obligatoriske emner maskin 17H

IRM37518  
Bacheloroppgave med vitenskapsteori og metode

20 stp

IRM35014  
Produksjonsteknikk med mekatronikk og reguleringsteknikk

10 stp

## Valgemner maskin vår 2019 - høst 2019

IRF32618H · Del 2 av 2  
Feltforskning

10 stp



# IRF12014 Ingeniørrollen og prosjektarbeid (Høst 2017)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Emneansvarlig:** Kjetil Novang Gulbrandsen

**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 Bachelorstudium i ingeniørfag:

- bygg
- bygg, Tress
- elektro
- elektro, Tress
- elektro, Y-vei
- maskin
- maskin, Tress
- maskin, Y-vei
- industriell design, Tress
- industriell design

## Undervisningssemester

1. semester (høst)

# Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## Kunnskap

Studenten

- har en helhetlig forståelse av mangfoldet i ingeniørrollen
- kjenner til ulike datahjelpemidler som er typiske som løsning av oppdrag innen eget program
- har grunnleggende kunnskap om akademisk skriving og referanseteknikk
- har kunnskap om prosjektarbeidets faser
- kjenner til de grunnleggende prinsippene i effektiv studieteknikk
- kjenner til motivasjonsfaktorer -prosesser for læring og yrkesutøving
- kjenner til prinsippene for akademisk skriving

## Ferdigheter

Studenten

- kan analysere og gjøre selvstendige, begrunnede valg i situasjoner der han/hun møter etiske, miljømessige- og samfunnsmessige utfordringer
- kan gjennomføre en analyse av miljømessige utfordringer knyttet til ingeniøroppgaver basert på litteraturstudie og kompetanse i egen prosjektgruppe
- kan skrive en faglig rapport med akademiske krav til kilder og referanser
- kan anvende grunnleggende programmeringsverktøy (beregningsorientert)
- kan planlegge og gjennomføre arbeid i gruppe inklusive rapportering mot krav til ressursbruk
- 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
- Ulike studieretninger for ingeniører

Prosjektarbeid/teambygging

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

Vitenskapelig tilnærming til praktiske problemstillinger

- Akademisk skriving
- Analyse
- Drøfting

#### Ingeniørens rolle i samfunnet

- Etikk/ Samfunnsansvar/ Korrupsjon/ Personvern
- Miljøutfordringer/ bruk av ressurser. Livssyklusanalyse som arbeidsverktøy (LCA)
- Lover og forskrifter, standarder spesifikk for eget program
- Møte med næringsliv - tidligere studenter som jobber med typiske yrker for programmet
- Ingeniørfaglige digital arbeidsverktøy

## Undervisnings- og læringsformer

Felles forelesninger, prosjektarbeid og øvinger.

Programvise presentasjoner og ekskursioner.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Digital kunnskapstest basert på tematikk i forelesningene. Gjennomføres individuelt.
- Prosjektplan: Foreløpig problemstilling, beregning av ressursbruk i prosjekt og framdriftsplan med milepæler, må være godkjent av faglærer på eget program innen angitt frist.
- Besvare refleksjons-spørsmål knyttet til egen læring i emnet.

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

## Eksamen

### Individuell skriftlig prosjektrapport

Prosjektrapport leveres etter nærmere retningslinjer og frist. Rapporten vil bestå av kapitler som er utarbeidet felles for gruppa, og av individuelle deler. Rapportering av prosess for gruppearbeid inngår i sluttrapport.

Det benyttes bokstavkarakterer A-F.

Ved ny/utsatt eksamen må prosjektrapport leveres 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

Avdelingens Prosjekthåndbok

Utdelt materiell

Støttelitteratur:

Westerhagen, Harald (2010): *Prosjektarbeid, utvikling og endringskompetanse*. Gyldendal forlag.

Karlsen, Terje (2005): *Kommunikasjon - målstyrt samarbeid og informasjon*, Gyldendal forlag. ISBN 13978-82-05-34240-8

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 26. okt. 2021 02:41:39

# IRF10014 Matematikk 1 (Høst 2017–Vår 2018)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Mikjel Thorsrud

**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 fellesemne for Bachelorstudium i ingeniørfag:

- bygg
- bygg, Tress
- elektro
- elektro, Tress
- elektro, Y-vei
- industriell design
- industriell design, Tress
- maskin
- maskin, Tress
- maskin, Y-vei

## Undervisningssemester

1. og 2. semester (høst og vår)

# Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## Kunnskaper:

Studenten

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

## Ferdigheter:

Studenten

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

## Generell kompetanse:

Studenten

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

# Innhold

## Komplekse tall

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

## Lineære likningssystemer

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

## Matriseregning

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

## Enkel funksjonslære

- Elementære funksjoner
- Grenseverdier og kontinuitet
- Asymptoter
- Ekstremalverdisetningen
- Skjæringssetningen

## Derivasjon

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

## Integrasjon

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

## Differensiallikninger

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

## Numeriske metoder

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

# Undervisnings- og læringsformer

Forelesninger og plenumsregning, samt øvinger/regneverksted.

# Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

Innleveringsoppgaver. Studenten må få godkjent 5 av 6 innleveringsoppgaver før eksamen kan avlegges.

## Eksamen

**Skriftlig eksamen, 4 timer.**

Tillatte hjelpemiddel til eksamen: Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regne symbolsk eller kommunisere trådløst. Enten Tor Andersen: "Aktiv formelsamling i matematikk" eller "Gyldendals formelsamling i matematikk". Formelark vil bli vedlagt eksamenssettet.

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

---



# IRF14015 Mekanikk 1 (Høst 2017–Vår 2018)

## 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 Bachelorstudium i ingeniørfag

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

## 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 hvordan faste stoffer påvirkes ved belastninger i form av krefter, momenter, tvungne deformasjoner eller temperaturforskjeller

## **Ferdigheter**

Studenten

- benytter vekselvirkningsloven og superposisjonsprinsippet til å fastlegge totalbelastningen
- vurderer mekaniske konstruksjoner mht. statisk kraftoverføring, likevekt, og stabilitet
- finner kritiske punkter ut fra en gitt belastningssituasjon og analyserer spenningssituasjonen herbenytter ulike dimensjoneringskriteria til å dimensjonere en konstruksjonsdel slik at spenningene er innenfor et akseptabelt nivå
- beregner, dimensjonerer og vurderer ulike mekaniske konstruksjoner ut ifra geometri, belastning og forventet materialstyrke

## **Genrell kompetanse**

Studenten

- har forståelse for mekanikk som grunnlag for videre arbeid med tekniske emner i studiet

# 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

Undervisningen gjennomføres ved varierte undervisningsmetoder - forelesninger, individuelle innleveringer med veiledning og tester med individuell tilbakemelding. I løpet av semesteret skal studenten arbeide med innleveringer som leveres i elektronisk læringsplattform. Se Arbeidskrav og Vurdering nedenfor.

Nærmere beskrivelse av opplegget for innleveringene, inkl. frister, fastsettes i emnets undervisningsplan.

# Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- **A1:** Den skriftlige innleveringen A1 på høsten må være godkjent for at studenten kan fremstille seg til deleksamen 1.
- **A2:** Den skriftlige innleveringen A2 på våren må være godkjent for at studenten kan fremstille seg til deleksamen 2.
- **A3:** Mappen må inneholde 16 av 18 øvinger for at det faglige innholdet skal bli vurdert (se vurdering), dvs. dette må være levert for at studenten kan fremstille seg til deleksamen 3.

Nærmere beskrivelse av opplegget for innleveringene, inkl. frister, fastsettes i emnets undervisningsplan.

## Eksamen

Deleksamener: To skriftlige eksamener og en mappe.

- **Deleksamen 1 (teller 40 %):** 3 timer skriftlig skoleeksamen (høstsemesteret).
- **Deleksamen 2 (teller 40 %):** 3 timer skriftlig skoleeksamen (vårsemesteret)
- **Deleksamen 3 (teller 20 %):** Mappe med øvingsoppgaver (se Arbeidskrav). Mappen vurderes ved at det trekkes ut en av de leverte øvingene.

Nærmere beskrivelse av opplegget for innleveringene, inkl. frister, fastsettes i emnets undervisningsplan.

Tillatte hjelpemidler ved de to skriftlige eksamenene: Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regne symbolsk eller kommunisere trådløst. Tekniske tabeller (Jarle Johannessen). Det er tillatt med egne notater i tekniske tabeller, men ikke løse ark eller lapper.

Alle deleksamener må være bestått for å få bestått karakter i emnet. Det gis en samlet karakter på skalaen A-F, hvor A er beste karakter og F er ikke-bestått.

Dersom kandidaten ikke har bestått en av deleksamenene, kan den delen som ikke er bestått tas på nytt ved neste ordinære eksamen. Det samme gjelder ved ny/utsatt eksamen.

Ved klage på sensur kan den enkelte deleksamen påklages.

Ny/utsatt eksamen foregår 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

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

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

# IRM12015 DAK med 3D-modellering (Høst 2017–Vår 2018)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Egil Berg

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** 1 år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i Bachelorstudium i ingeniørfag

- maskin
- maskin, tress
- maskin, Y-veien
- industriell design
- industriell design, tress

## Undervisningssemester

1. og 2. semester (høst og vår) for studenter ved maskin

3. og 4. semester (høst og vår) for studenter ved industriell design

# Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## Kunnskap

Studenten

- har kunnskap om modellering i et moderne tredimensjonalt konstruksjonsverktøy - 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

- anvender moderne 3D konstruksjonsverktøy og benytte hensiktsmessige prinsipper ved oppbyggingen av parter og sammenstillinger
- produserer 2D tegninger i henhold til gjeldende regler
- endrer og modifierer parter, sammenstillinger og tegninger

## Generell kompetanse

Studenten

- behersker DAK i produktfremtagningsprosessen med særlig vekt på geometrisk modellering, produktbeskrivelse og teknisk tegning
- har nødvendig forståelse for DAK som grunnlag for videre arbeid i studiet, og for videre utvikling av egen kompetanse og spesialisering innen fagområdet / livslang læring

## 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 ved hjelp av todimensjonale tegninger
- Teknisk tegning med tegneregler og Norsk Standard
- Tooling and Mold Design
- Freeform Part Modeling

## Undervisnings- og læringsformer

Undervisningen har forelesninger, øvingsveiledning, video, bruk av PC med aktuell programvare og problembaserte øvinger.

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

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

To innleveringer med frister angitt i elektronisk læringsplattform:

**A1** med frist på høsten og

**A2** med frist på våren.

Arbeidskrav er nærmere beskrevet i emnets undervisningsplan og må være godkjent før studenten kan framstille seg til eksamen.

## Eksamen

### Digital eksamen og mappe

Eksamen består av to eksamenskomponenter:

- Digital eksamen, 3 timer, som utføres med PC i høgskolens datarom (hovedkomponent).
- Mappe med innleveringer (justeringskomponent som kan bekrefte karakteren fra digital eksamen eller justere den en karakter opp eller ned)

Nærmere beskrivelse av komponentene, inkl. frister for innleveringene til mappen, fastsettes i emnets undervisningsplan.

*Tillatte hjelpemidler ved den digitale eksamen (hovedkomponenten):* Alt skriftlig, trykt og elektronisk materiell inkludert egne notater. Kommunikasjon med andre er ikke tillatt. Høgskolen kan overvåke datatrafikken.

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

Ny/utsatt eksamen foregår 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

Digital dokumentasjon som blir nærmere angitt ved studiestart.

# IRM13112 Materiallære og tilvirkningsteknikk (Høst 2017–Vår 2018)

## 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
- 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

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

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Ingen

## Undervisningssemester

**Maskin:**

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 av metalliske materialer som konstruksjonsmateriale
- grunnleggende kunnskaper om en del viktige formgivningsprosesser
- 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
- velge et materiale basert på ønskede fysiske og mekaniske egenskaper til det ferdige produkt
- 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
- Selvstudium

## Arbeidsomfang

Materiallære: 150 timer

Tilvirkningsteknikk: 150 timer

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

Materiallære (høst)

- laboratoriearbeid
- øvinger - 75 % må være godkjent

Tilvirkningsteknikk (vår)

- laboratoriearbeid
- øvinger - 75 % må være godkjent

Nærmere definerte arbeidskrav fastsettes i emnets undervisningsplan.

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

## Eksamen

Emnet har to deleksamener som vektet 50%:

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

3 timers individuell skriftlig skoleeksamen. Tillatte hjelpemidler: Egne notater (maks 3 sider). Kalkulator som ikke kan regne symbolsk eller kommunisere trådløst.

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

3 timers individuell skriftlig skoleeksamen. Tillatte hjelpemidler: Godkjent arbeidsmappe. Tabeller. Kalkulator som ikke kan regne symbolsk eller kommunisere trådløst

Begge deleksamener 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

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

## Litteratur

Sist oppdatert 07.04.17.

### Litteratur:

Callister, W. D., Rethwisch, D. G., *Materials Science and Engineering: An Introduction*, SI version, 9th edition, Wiley  
ISBN 10: 1118477707 / ISBN 13: 9781118477700

Corneliusen, R.G (2000), *Tilvirkningsteknikk*, Fagbokforlaget. ISBN 978-82-7674-559-7

### Støttelitteratur:

Groover, M. P., (2013) *Principles of Modern Manufacturing*. SI Version, 5th edition, John Wiley & Sons

Kalpakjian, S., Schmid, S. *Manufacturing Engineering and Technology*, 7th ed. Pearson

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 26. okt. 2021 02:41:43

# IRF13016 Fysikk/kjemi (Vår 2018)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Jo Høkedal

**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

Obligatorisk emne i bachelorstudiene i ingeniørfag:

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

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Det forventes grunnleggende kunnskaper og ferdigheter i matematikk og at studenten aktivt følger emnet Matematikk 1.

## Undervisningssemester

2. semester (vår).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskaper:

Studenten

- forstår 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 begrep innen kjemi og relevans for eget fagfelt
- kjenner grunnleggende sammenhenger mellom kjemi og praktiske anvendelser

### Ferdigheter:

Studenten

- leser faglitteratur innen eget fagområde
- anvender fysiske og kjemiske prinsipper innen eget fagområde
- kommuniserer med andre fagpersoner med relevant fagterminologi
- redegjør for grunnleggende fenomen innen fysikk og kjemi, og anvender disse til å forklare faglige problemstillinger

### Generell kompetanse:

Studenten

- har forståelse for fysikk og kjemi som grunnlag for naturvitenskaplig tenkning
- forstår realfagenes rolle i samspillet mellom den teknologiske utvikling og samfunnet, og har innsikt i nåværende og fremtidige miljømessige og etiske problemstillinger
- finner relevante svar på faglige problemstillinger gjennom anvendelse av fysiske og kjemiske metoder
- forstår fysiske og kjemiske tenkemåter og formidler disse skriftlig og muntlig
- bidrar til utvikling av ingeniør- og allmenndannelse

## Innhold

FYSIKK

- Kinematikk: rettlinjert og krumlinjert bevegelse i tre dimensjoner.
- Dynamikk: anvende Newtons lover i ulike sammenhenger inkludert ved rotasjon
- Bevaringslover: bevaring av bevegelsesmengde, spinn og energi

- Anvendelse og modellering av svingninger og/eller bølger.
- Termodynamikk: termodynamikkens 1. og 2. lov, pV-diagram, adiabatisk, isoterme, isobare og isokore prosesser.

## 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 og øvinger.

## Arbeidsomfang

Ca. 80 timer med forelesninger. De resterende ca. 200 normerte timene for emnet bør i stor grad brukes til oppgaveregning.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

5 elektroniske flervalgstester, hvorav minst 4 må være godkjent før deleksamen i fysikk kan avlegges.

5 elektroniske flervalgstester, hvorav minst 4 må være godkjent før deleksamen i kjemi kan avlegges.

## Eksamen

### **Deleksamen 1, Tema A: Kjem:**

3 timer individuell skriftlig eksamen.

Tillatte hjelpemidler: Ett selvskrevet A4-ark med valgfritt innhold, godkjent kalkulator og enhver matematisk formelsamling.

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

### **Deleksamen 2, Tema B: Fysikk:**

3 timer individuell skriftlig eksamen.

Tillatte hjelpemidler: Ett selvskrevet A4-ark med valgfritt innhold, godkjent kalkulator og enhver matematisk formelsamling.

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

Deleksamenene slås sammen til en felles karakter for emnet etter karakterskala A-F, der A er beste karakter og F ikke bestått. Begge deksamener må være bestått for at det skal gis karakter i emnet. Ved ny/utsatt eksamen, kan studenten velge hvilke(-n) deleksamen(-er) som skal avlegges.

## Evaluering av emnet

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

## Litteratur

Fysikkdel:

Wolfson, R., Essential university physics, vol 1, 3rd edition.

*Merk at det kan bli endringer i lærebok i fysikk før emnets oppstart.*

Kjemidel:

Boye, N.C. (2009), Kjemi og miljølære, (393 sider), Gyldendal Undervisning.

# IRM20015 Mekanikk 2 (Høst 2018)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Litian Wang

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i Bachelorstudium i ingeniørfag:

- Maskin
- Maskin, TRESS
- Maskin, Y-veien

## Absolutte forkunnskaper

Ingen

## Anbefalte forkunnskaper

Det anbefales bestått i emnene *Mekanikk 1* og *Matematikk 1* eller tilsvarende.

# Undervisningssemester

3. semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Emnet har to fagområder: A) Fasthetslære og B) Dynamikk og fluidmekanikk.

### A) Fasthetslære

#### Kunnskaper

Studenten kjenner til:

- hvordan man beregner og tegner moment, skjær og aksialkraft og forskyvninger i statisk bestemte og ubestemte konstruksjoner
- den elastiske linjes ligning, Castigliano's sats, enhetslastmetoden og kraftmetoden
- metoder for å beregne komposittbjelker.

#### Ferdigheter

Studenten kan:

- bestemme om en konstruksjon er statisk bestemt eller statisk ubestemt
- beregne og fordele laster og bestemme lastvirkning i statisk bestemte og ubestemte konstruksjoner og tegne moment, skjær og aksialkraft-diagram
- beregne forskyvninger/rotasjoner
- gjøre beregninger ved bruk av enhetslastmetoden, kraftmetoden og forskyvningsmetoden
- beregne spenninger og forskyvninger i komposittbjelker.

#### Generell kompetanse

Studenten har forståelse for bjelkenes mekanikk og kjennskap til beregningsmetoder som er grunnlag for dimensjoneringsprogrammer.

### B) Dynamikk med fluidmekanikk:

#### Kunnskaper

Studenten kjenner til sentrale tema og begrep innen dynamikk:

- kinematikk og kinetikk
- arbeid og energi
- translasjon og rotasjon av stive legemer
- impuls
- støt, elastisk og uelastisk
- mekanismer: utvekslinger, planetgir, differensialer
- kvalitative analyse av dynamiske systemer, evt simulering ved bruk av MATLAB

Studenten kjenner til sentrale tema og begrep innen fluidmekanikk:

- viskositetsbegrepet
- hydrostatikk



- laminær og turbulent strømning
- friksjon i rør
- grunnleggende kunnskaper om hydrostatiske kraftoverføringer

### **Ferdigheter**

Studenten kan:

- gjennomføre analyser og beregninger av dynamiske mekanismer og systemer
- gjennomføre beregninger innen kunnskapsområdene for fluidmekanikk

### **Generell kompetanse**

Studenten kan:

- anvende metoder og prinsipper for analyse av stive legemer i bevegelse
- analysere grunnleggende problemstillinger innen fluidmekanikk

## **Innhold**

### **Del A Fasthetslære:**

- Bjelkens differensialligning
- Deformasjon av bjelker
- Den elastiske linjes ligning
- Castigliano's sats
- Enhetslastmetoden
- Kraftmetoden
- Statisk ubestemte konstruksjoner
- Komposittbjelker

### **Del B Dynamikk med Fluiddynamikk:**

- Kinematikk
- Arbeid og energi
- Translasjonsdynamikk for stive legemer
- Impuls
- Støt, elastisk og uelastisk
- Rotasjonsbevegelse for stive legemer
- Mekanismer: Utvekslinger, planetgir, differensialer
- Kvalitative analyse av dynamiske systemer, evt simulering ved bruk av MATLAB

### **Spesielt for Fluiddynamikk:**

- Viskositet begrepet
- Hydrostatikk
- Trykk-krefter på flater
- Laminær og turbulent strømning

- Hydrostatiske transmisjoner
- Friksjonstap i rør

## Undervisnings- og læringsformer

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

Studentene må gjennom semesteret gjennomføre arbeidskrav og øvinger til hvert av de tre fagområdene. Se "Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen" og "Eksamen" nedenfor.

Nærmere beskrivelse av opplegget for innleveringene, inkl. frister, fastsettes i emnets undervisningsplan.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- **A1:** Én skriftlig innlevering må være godkjent for at studenten kan fremstille seg til deleksamen 1. Denne omhandler Dynamikk og Fluidmekanikk.
- **A2:** Én skriftlig innlevering må være godkjent for at studenten kan fremstille seg til deleksamen 2. Denne omhandler Fasthetslære.
- **A3:** Mappen må inneholde 10 av 12 øvinger for at det faglige innholdet skal bli vurdert (se "Eksamen"). I tillegg må det ikke mangle mer enn én øving i hvert av delemnene, dvs. Dynamikk, Fluidmekanikk og Fasthetslære.

Nærmere beskrivelse av opplegget for innleveringene, inkl. frister, fastsettes i emnets undervisningsplan.

## Eksamen

**Deleksamen 1 Dynamikk og Fluidmekanikk (teller 40 %):** Skriftlig eksamen, individuell. Varighet: 3 timer.

Hjelpemidler: Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regne symbolsk eller kommunisere trådløst. Tekniske tabeller. Det er tillatt med enkle notater i tekniske tabeller, men ikke løse ark eller lapper. Det skal ikke skrives ned større løsningsprosedyrer i hjelpemidlene.

**Deleksamen 2 Fasthetslære (teller 40 %):** Skriftlig eksamen, individuell. Varighet: 3 timer. Hjelpemidler: Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regne symbolsk eller kommunisere trådløst. Tekniske tabeller. Det er tillatt med enkle notater i tekniske tabeller, men ikke løse ark eller lapper. Det skal ikke skrives ned større løsningsprosedyrer i hjelpemidlene.

**Deleksamen 3 (teller 20 %):** Mappedeksamen med oppgaver (se "Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen"). Det foretas uttrekk av en øving som blir vurdert.

Nærmere beskrivelse av opplegget for innleveringene, inkl. frister, fastsettes i emnets undervisningsplan.

Alle deksamener må være bestått for å få bestått karakter i emnet. Det gis én samlet karakter på skalaen A-F, hvor A er beste karakter og F er *ikke bestått*.

Dersom studenten får *ikke bestått* på en av deksamenene, kan den som er *ikke bestått* tas 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

Bell, K. (2015), *Konstruksjonsmekanikk, Del II, Fasthetslære*, Fagbokforlaget, 448 s

Cengel, Y. A., Cimbala, J. M., Turner, R. H. (2014), *Thermal-Fluid Sciences (SI Units)*, Fourth Edition, McGraw-Hill Higher Education

Handouts og kompendier kan tilkomme i løpet av studiet.

Støttelitteratur:

Vollen, Ø. (2010), *Statikk og fasthetslære: mekanikk for ingeniører*, NKI Forlag

Johansen, J. (2002), *Tekniske tabeller*, Cappelens Forlag

Irgens, F. (1999), *Formelsamling i mekanikk*, Tapir Akademisk Forlag

Irgens, F. (2006), *Fasthetslære*, 7. utg., Tapir Akademisk Forlag

Irgens, F. (1999), *Dynamikk*, 4. utg., Tapir Akademisk Forlag

# IRF20014 Matematikk 2 (Høst 2018)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Tore August Kro

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er obligatorisk for Bachelorstudium i ingeniørfag:

- bygg
- bygg, Tress
- elektro
- elektro, Tress
- elektro, Y-veien
- industriell design
- industriell design, Tress
- kjemi
- kjemi, Tress

- kjemi, Y-veien
- maskin
- maskin, Tress
- maskin, Y-veien

## Absolutte forkunnskaper

Ingen

## Anbefalte forkunnskaper

IRF10014 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.

# Arbeidsomfang

300 timer

# Praksis

Ingen

# Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

Digitale øvinger, der det gis 4 øvingssett hvorav 3 må være godkjent.

# Eksamen

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

Tillatte hjelpemidler: Kalkulator og enten Tor Andersen: "Aktiv formelsamling i matematikk" eller "Gyldendals formelsamling i matematikk". Formelark vil bli vedlagt eksamenssettet.

Karakterregel A-F.

# Sensorordning

To sensorer, hvorav en ekstern.

# Evaluering av emnet

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

Skriftlig *sluttevaluering* av emnet.

# Litteratur

Gulbrandsen, M., Kleppe, J., Kro, T.A., Vatne, J-E. (2013), Matematikk for ingeniørfag, 1. utgave, Gyldendal, ISBN/EAN: 9788205432338

Formelsamling

# IRM23116 Statistikk og økonomi (Høst 2018–Vår 2019)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Emneansvarlig:** Tore August Kro

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** 1 år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i følgende bachelorstudier i ingeniørfag:

- Maskin
- Maskin, Tress
- Maskin Y-vei
- Industriell design
- Industriel design, Tress

## Absolutte forkunnskaper

Ingen

## Anbefalte forkunnskaper



Studentene bør friske opp grunnleggende matematikkferdigheter inkludert elementær bruk av kalkulator og regneark.

## Undervisningssemester

Statistikkdelen av emnet undervises i 3. semester (høst), og økonomidelen undervises i 4. semester (vår). Økonomidelen undervises sammen med økonomidelen i emnet Innovasjon og økonomi.

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### STATISTIKK:

#### Kunnskaper

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 presenterer data
- kan anvende Excel som statistisk beregningsverktøy

#### Generell kompetanse

Studenten kan vurdere påliteligheten i konklusjoner som er basert på valg av statistiske metoder og deres resultater

### ØKONOMI:

#### Kunnskaper:

Studenten kan gjøre rede for bedrifters

- omgivelser, selskaps- og konkurranseformer
- kostnader, inntekter og markedstilpasning
- regnskaps- og budsjetteringssystem
- kapitalbehov og sentrale beslutningsproblem

#### Ferdigheter

Studenten

- har ferdigheter i kalkulasjon av produkter, varer og tjenester
- kan foreta ulike lønnsomhetsvurderinger

- kan utarbeide enkle bedrifts- og prosjektrekskap
- kan foreta økonomisk rasjonelle valg mellom alternative prosjekter, investeringer og beslutningsproblem
- kan analysere en virksomhets regnskaper for å kunne vurdere dens økonomiske stilling.

### Generell kompetanse

Studenten skal i løpet av kurset opparbeide seg kunnskap slik at de kan foreta økonomisk velbegrunnede valg

## Innhold

### STATISTIKK:

Følgende tema vil bli belyst:

- beskrivende statistikk
- sannsynlighetsregning
- forventning, varians og kovarians
- sannsynlighetsfordelinger: binomisk, Poisson og normal
- sentralgrensesetningen
- estimering og konfidensintervall
- paret og uparet t-test, F-test, enveis variansanalyse
- korrelasjon og lineær regresjon
- bruk av grafisk og algebraisk lommeregner og bruk av Excel

### ØKONOMI:

Emnet består av 5 hoveddeler:

- **Kostnads- og inntektsanalyse:** Produksjon og produksjonsfaktorer, marked og prisdannelse, grensebetraktninger og resultatanalyse.
- **Kalkulasjon og lønnsomhet:** Divisjonskalkulasjon, ekvivalenskalkulasjon og tilleggskalkulasjon. Selvkost- og bidragsmetoden, for- og etterkalkyler. Kostnads-, resultat- og volumanalyser.
- **Finansregnskap med analyse:** Resultat, balanse og likviditet. Litt og regnskapslovgivning, verddivurderinger og beregning av nøkkeltall. Rentabilitets-, soliditets- og likviditetsanalyser.
- **Prosjekt- og investeringsanalyser:** Investeringens kontantstrøm og metoder for beregning av lønnsomhet. Investering i anleggsmidler og arbeidskapital. Noe finansmatematikk.
- **Budsjettering:** Hovedvekt på resultat-, likviditets og balansebudsjett. Kapitalbehov og likviditetsplanlegging.

## Undervisnings- og læringsformer

### For statistikkdelen:

Forelesninger og øvinger.

### For økonomidelen:

Emnet er relativt omfattende, men litteraturen er lesevennlig. Det må påregnes mye tid til å løse oppgaver. Gruppearbeid anbefales.

Det meste av forelesningsnotater legges ut på elektronisk læringsplattform.

Besøk bokens hjemmeside:

<http://nettressurser.no/bedok>

Klikk på bildet av læreboken og logg inn

## Arbeidsomfang

300 timer (150 timer statistikk og 150 timer økonomi)

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

### STATISTIKK:

- Individuell skriftlig rapport om ett eksempel på bruk av hypotesetesting i faglitteratur.

### ØKONOMI:

- To obligatoriske innleveringer

## Eksamen

Emnet har to deksamener, som hver vektet 50 %:

### Deleksamen 1, Tema A: Statistikk:

3 timer individuell skriftlig eksamen.

Tillatte hjelpemiddel:

Løvås G. (enhver utgave) Statistikk for universiteter og høyskoler,

To interne notater, godkjente formelsamlinger. Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regne symbolsk eller kommunisere trådløst

### Deleksamen 2, Tema B: Økonomi:

3 timer individuell skriftlig eksamen.

Tillatte hjelpemiddel: Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regne symbolsk eller kommunisere trådløst

Begge deksamener må være bestått for å få karakter i emnet. Bokstavkarakter A- F, der A er beste karakter og F er ikke bestått. Det gis en samlet karakter i emnet.

## Evaluering av emnet

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

## Litteratur

Litteraturlista er sist oppdatert 09.05.2018

### **Tema A Statistikk:**

Løvås, G.G. (2018), Statistikk for universiteter og høyskoler, Universitetsforlaget, 4.utgave (eldre utgaver kan også benyttes)

To interne notater.

### **Tema B Økonomi:**

Hoff, Kjell Gunnar og Helbæk, Morten: *Bedriftens økonomi*. 8. Utgave (2016). Oslo: Universitetsforlaget. 504s.

Hoff, Kjell Gunnar og Helbæk, Morten: *Arbeidsbok til Bedriftens økonomi: Oppgaver og løsningsforslag*. 8. Utgave (2016). Oslo: Universitetsforlaget. 336s.

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 26. okt. 2021 02:42:02

# IRM23816 Produktutvikling og produksjonsteknologi (Høst 2018–Vår 2019)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Olav Aaker

**Undervisningsspråk:** Se pkt. Undervisnings- og læringsformer

**Varighet:** 1 år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- Absolutte forkunnskaper
- Anbefalte forkunnskaper
- Undervisningssemester
- Studentens læringsutbytte etter bestått emne
- Innhold
- Undervisnings- og læringsformer
- Arbeidsomfang
- Praksis
- Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen
- Eksamen
- Vilkår for ny/utsatt eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er obligatorisk og inngår i bachelorstudiet i ingeniørfag:

- Maskin
- Maskin, TRESS
- Maskin, Y-veien

## Absolutte forkunnskaper

Ingen

# Anbefalte forkunnskaper

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

## Undervisningssemester

3. og 4. semester (høst og vår)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Produktutvikling:

#### Kunnskaper:

Studentene har tilegnet seg en teoretisk og praktisk forståelse for hva som påvirker et produktutviklingsforløp. Dette innebærer grunnleggende forståelser for:

- Metoder for produktutvikling
- Grunnleggende kjennskap til hvordan produktutvikling kan gjennomføres
- Kjennskap til utfordringer knyttet til et produktutviklingsforløp
- Hvordan kunnskaper som gjør produktutviklingsforløpet mer forutsigbart kan innhentes.

#### Ferdigheter

Studentene kan:

- Gjennomføre et produktutviklingsforløp med bruk av de kunnskaper og forståelser som studentene tilegner seg gjennom emnet
- Anvende kunnskapen i emnet på praktiske produktutviklingsprosjekter som studenten selv definerer
- Vise evne til selvstendig og kritisk anvendelse av den kunnskapen de har tilegnet seg
- Håndtere de mellommenneskelige og teknologiske utfordringer som teamarbeidsformen krever

#### Generell kompetanse

Studenten kan:

- Mestre de utfordringer som et produktutviklingsforløp byr på
- Utføre en kritisk og faglig begrunnet vurdering av på eget og andres produktutviklingsforløp
- Vurdere miljømessige, mellommenneskelige og teknologiske utfordringer

#### Produksjonsteknologi:

#### Kunnskaper:

Studenten har

- oversikt over produksjonssystemer, spesielt innen montasje

- kjennskap til mulige automasjonsnivå i et produksjonssystem
- kjennskap til metoder for å velge optimalt automasjonsnivå
- god oversikt over tekniske løsninger og bemanningsproblematikk, spesielt i montasjelinjer
- kunnskap om dataassistert produksjon, CNC teknologi og anvendelse av dette

### **Ferdigheter:**

Studenten kan

- velge optimalt automasjonsnivå for en produksjonslinje
- velge optimale tekniske løsninger og optimale forhold for bemanning i en produksjonslinje med hensyn tatt til god kvalitet
- planlegge CNC-program for en dreiebenk eller fres

### **Generell kompetanse:**

Studenten har

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

## **Innhold**

### **Produktutvikling:**

- Lære om ulike metoder for produktutvikling
- Anvende de ulike metodene ved utvikling av et ferdig produkt
- Hvordan få til et godt samspill mellom deltagere, teknologi og kunnskaper

### **Produksjonsteknologi:**

- Modell- og prototypbygging med DAK/DAP
- Oversikt over produksjonssystemer
- Produksjonssystemer
- Kvalitetssystemer for produksjon
- Produksjon og støttesystemer

## **Undervisnings- og læringsformer**

### **Produktutvikling:**

Forelesninger kombineres med veiledning, praktisk prosjektarbeid i grupper og egenstudier. Gruppearbeid er hovedarbeidsformen i denne delen av emnet. Arbeidsformen krever stor selvstendighet fra studentene og det er praktisk prosjekt-pedagogikk (POPP) som er inspirasjonen til den pedagogiske plattformen som benyttes i emnet. I tillegg er det en problembasert tilnærming som benyttes i prosjektarbeidet til studentene og dermed en forutsetning at de tar utgangspunkt i virkelige problemstillinger i sitt prosjektarbeid.

Produktutvikling avsluttes i vårsemesteret.

### **Produksjonsteknologi:**

Består av en teoretisk del med eksamen ved slutten av høstsemesteret. I denne delen inngår et bedriftsbesøk ved en relevant produksjonsbedrift. Emnet har også en digital del med øvinger i DAP/CNC programmering. Denne delen avsluttes i vårsemesteret.

Emnet undervises på norsk, men noe av litteraturen er engelskspråklig. Dersom det er hensiktsmessig kan enkelte forelesninger også være på engelsk. Studenter som ønsker det kan levere innleveringsoppgaver og eksamen på engelsk.

## **Arbeidsomfang**

250-300 timer

## **Praksis**

Ingen

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

### **Produktutvikling:**

2 obligatoriske gruppeoppgaver.  
Begge må være godkjent for at arbeidskrav skal være godkjent.

### **Produksjonsteknologi:**

6 innleveringsoppgaver hvorav 4 må være godkjent for at arbeidskrav skal være godkjent.

## **Eksamen**

Emnet har tre deksamener som hver vektes med en tredjedel.

### **Deleksamen 1: Produksjonsteknologi**

Skriftlig eksamen. Varighet: 3 timer.  
Hjelpemidler: Innlevert arbeidsmappe. Kalkulator av valgfri type



## **Deleksamen 2: DAP/ CNC**

Digital eksamen. Varighet: 3 timer. Utføres med PC i høghskolens datarom.

Hjelpemidler: Alt skriftlig, trykt og elektronisk materiell inkludert egne notater. Kommunikasjon med andre er ikke tillatt. Høghskolen kan overvåke datatrafikken.

## **Deleksamen 3: Produktutvikling**

Sluttrapport med muntlig presentasjon.

Muntlig presentasjon som tar utgangspunkt i innlevert sluttrapport fra prosjektet. Sluttrapporten skal utarbeides på bakgrunn av arbeid med arbeidskravene. Karakteren settes på bakgrunn av muntlig høring i gruppe. Det kan gis individuell karakter.

Det gis én samlet karakter i emnet, og samtlige 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*. Ved *ikke bestått* på én av deleksamenene, må kun den deleksamen som ikke er bestått tas på nytt og bestås for å få bestått i emnet.

# **Vilkår for ny/utsatt eksamen**

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**

## **Produktutvikling:**

Utdelte notater fra faglærer

## **Produksjonsteknikk:**

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

Utdelte notater

*Sist oppdatert mai 2013*

# IRM25016 Konstruksjon med simulering (Vår 2019)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Egil Berg

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- Absolutte forkunnskaper
- Anbefalte forkunnskaper
- Undervisningssemester
- Studentens læringsutbytte etter bestått emne
- Innhold
- Undervisnings- og læringsformer
- Arbeidsomfang
- Praksis
- Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen
- Eksamen
- Vilkår for ny/utsatt eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i Bachelorstudium i ingeniørfag

- Maskin
- Maskin, Y-veien
- Maskin, TRESS

## Absolutte forkunnskaper

Ingen

## Anbefalte forkunnskaper

Det anbefales bestått i emnene *Mekanikk 1*, *Mekanikk 2* og *DAK med 3D-modellering* eller tilsvarende.

## Undervisningssemester

4. semester (vår)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskap

Studenten har grunnleggende kunnskaper:

- i maskinkonstruksjon innen formgivning, materialvalg, dimensjonering, og 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 kan:

- løse systematisk dimensjoneringsoppgaver for kjente konstruksjonselementer
- dimensjonere slik at tilstrekkelig fasthet oppnås
- benytte flytehypoteser til å beregne ekvivalente spenninger og sikre at disse er innenfor et akseptabelt område
- benytte 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:

- Dimensjonering mhp. flyting, brudd, utmatting
- Sveiseforbindelser
- Skrueforbindelser
- 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

Det undervises med forelesninger, bruk av PC og programvare og problembaserte øvinger.

Det forventes noe selvstudium knyttet til innleveringene.

Gjennom semesteret skal studentene arbeide med innleveringer av øvinger og arbeidskrav som leveres i elektronisk læringsplattform. Se "Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen" og "Eksamen" nedenfor.

Nærmere beskrivelse av opplegget for innleveringene, inkl. frister, fastsettes i emnets undervisningsplan.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- **A1:** Den skriftlige innlevering A1 må være godkjent for at studenten kan fremstille seg til deleksamen 1.
- **A2:** Den digitale innlevering A2 må være godkjent for at studenten kan fremstille seg til deleksamen 2.
- **A3:** Mappen må inneholde minst 15 av 17 øvinger for at det faglige innholdet skal bli vurdert (se "Eksamen"), dvs. minimum 15 øvinger må være levert for at studenten kan fremstille seg til deleksamen 3.

Nærmere beskrivelse av opplegget for innleveringene, inkl. frister, fastsettes i emnets undervisningsplan.

## Eksamen

Eksamen i emnet består av tre deksamener:

**Deleksamen 1 (teller 40 %):** Skriftlig eksamen. Varighet: 3 timer.

Tillatte hjelpemidler:

- Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regne symbolsk eller kan kommunisere trådløst
- Tekniske tabeller
- Det er tillatt med egne notater i tabellene, men ikke løse lapper eller ark.

**Deleksamen 2 (teller 40 %):** Skriftlig eksamen (digital). Varighet: 3 timer. Utføres med PC i høgskolens lokaler.

Tillatte hjelpemidler: alt skriftlig, trykt og elektronisk materiell, inkludert egne notater. Kommunikasjon med andre er ikke tillatt. Høgskolen kan overvåke datatrafikken.

**Deleksamen 3 (teller 20 %):** Mappe med øvingsoppgaver (se "Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen"). Vurderingen av mappen består i at det trekkes ut én av de leverte øvingene. Nærmere beskrivelse av opplegget for innleveringene, inkl. frister, fastsettes i emnets undervisningsplan.

Det gis én samlet karakter i emnet etter karakterregel A-F. Alle deksamener må være bestått for å få bestått karakter i emnet.

# Vilkår for ny/utsatt eksamen

Dersom studenten ikke har bestått én av deleksamenene, kan den delen som ikke er bestått tas 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

Handouts og kompendier deles ut i løpet av studiet.

Johansen, J. (2002), *Tekniske tabeller*, Cappelens Forlag

Dahlvig, G. m. fl. (2007), *Konstruksjonselementer*, Yrkesopplæring, 486 s.

Støttelitteratur:

Bell, K. *Konstruksjonsmekanikk Del 2: fasthetslære*, Fagbokforlaget, ISBN 978-82-450-1848-6

Waløen, Å. Ø. *Maskindeler 1*, Tapir, ISBN 82-519-0920-1

Waløen, Å. Ø. *Maskindeler 2*, Tapir, ISBN 82-519-1145-1

# IRM20513 Teknisk termodynamikk (Vår 2019)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Ole Kristian Førriisdahl

**Undervisningsspråk:** Se pkt. Undervisnings- og læringsformer

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- Absolutte forkunnskaper
- Anbefalte forkunnskaper
- Undervisningssemester
- Studentens læringsutbytte etter bestått emne
- Innhold
- Undervisnings- og læringsformer
- Arbeidsomfang
- Praksis
- Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen
- Eksamen
- Sensorordning
- Vilkår for ny/utsatt eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i Bachelorstudium i ingeniørfag

- Maskin
- Maskin, Tress
- Maskin, Y-veien

## Absolutte forkunnskaper

Ingen

# Anbefalte forkunnskaper

Ingen

# Undervisningssemester

4. semester (vår)

# Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## Kunnskaper:

Studenten har bred kunnskap om

- egenskapene til rene stoffer, faselikevekt og tilstandslikninger
- energiloven for lukket system
- energiloven for åpent system med stasjonær strømming
- entropi, tilstandsendringer, kretsprosesser, reversible og irreversible prosesser
- sirkelprosesser for kraftproduksjon og kjøling
- Otto-, diesel- og gassturbinprosessen
- kjølemaskiner og varmepumper
- varmeoverføring og varmevekslere

## Ferdigheter:

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

Emnet vil gi en introduksjon til følgende tema:

- Termodynamiske konsepter og definisjoner
- Termodynamiske systemer og egenskaper
- Dimensjonsanalyse, energiterminologi, termodynamikk og varmelære, termiske maskiner (damp- og gassmotorer, kompressorer) og anlegg for energiproduksjon, herunder vannkraft- og fjernvarmeanlegg
- Energisituasjonen globalt og i Norge. Alternative energiformer globalt og for delvis oppdekking av det norske energibehovet
- Tilstandsligninger for gassfase. Tabeller for termodynamiske egenskaper
- Arbeid og varme
- Termodynamikkens 1. lov, sirkelprosesser, tilstandsendring, indre energi, entalpi, spesifikk varme
- Åpne systemer (kontrollvolum), lukkede systemer, stasjonære prosesser
- Termodynamikkens 2. lov. Reversible og irreversible prosesser

- Carnotprosessen, den termodynamiske 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.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Øvingsoppgaver, hvorav minst 70 % av 20 obligatoriske oppgaver må være godkjent
- Deltakelse på ett bedriftsbesøk, jf. informasjon under "Undervisnings- og læringsformer"

Ytterligere detaljer i arbeidskrav framgår av emnets undervisningsplan, som foreligger ved studiestart.

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

## Eksamen

**Skriftlig eksamen, individuell** Varighet: 3 timer.

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

Hjelpemidler: Godkjente formelsamlinger. Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regne symbolsk eller kommunisere trådløst.

Det gis en samlet karakter i emnet etter karakterregel A til F.



# Sensorordning

To sensorer, hvorav en ekstern

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Dersom studenten ikke består eksamen eller ønske 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

Cengel, Turner and Cimbala (2012), *Fundamentals of Thermal-Fluid Sciences*, 4. ed. McGraw-Hill (eller siste utgave hvis denne er tilgjengelig ved emnestart)

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

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 vanndamp

Støttelitteratur:

Boyle (2012), *Renewable Energy*, 3. ed., Oxford University Press (eller siste utgave)

Beer and McMurrey (2014), *A Guide to Writing as an Engineer*, 4.ed. John Wiley & Sons (eller siste utgave)

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.

# IRF32618V Feltforskning (Vår 2019–Høst 2019)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Stuedsted:** Fredrikstad og Hessdalen

**Emneansvarlig:** Anna-Lena Kjøniksen

**Undervisningsspråk:** Se pkt. Undervisnings- og læringsformer

**Varighet:** 1 år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- Absolutte forkunnskaper
- Undervisningssemester
- Studentens læringsutbytte etter bestått emne
- Innhold
- Undervisnings- og læringsformer
- Arbeidsomfang
- Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen
- Eksamen
- Sensorordning
- Vilkår for ny/utsatt eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Valgemne i alle bachelorstudier i ingeniørfag, samt i bachelorstudium i innovasjon og prosjektledelse.

Det er adgangsregulering til emnet etter gitte kriterier - se Absolutte forkunnskaper.

## Absolutte forkunnskaper

Kriterier for adgangsregulering:

- bestått minst 30 studiepoeng av bachelorutdanningen, hvorav minst 10 studiepoeng realfag
- skriftlig søknad som angir studentens motivasjon og forutsetninger for å ta emnet
- intervju
- vurdering av tidligere prestasjoner i studiet

I tillegg må studenten

- være i alminnelig god fysisk form, svømmedyktig og i stand til å tilbakelegge ca. 30 km om dagen med oppakning i fjellterreng sommer og vinter
- ha en helsetilstand som muliggjør overnatting i telt på høfjellet opp til 2 uker sommer og vinter

## Undervisningssemester

Vår og høst (4. og 5. semester)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskaper:

Studenten

- har kunnskap om problemstillinger knyttet til feltforskning og infrastruktur

### Ferdigheter:

Studenten

- kan feilsøke og løse problemer i forhold til teknisk utstyr
- kan planlegge og gjennomføre operativt feltarbeid
- kan anvende enkelte metoder for innsamling av forskningsdata i felten

### Generell kompetanse:

Studenten

- kan kommunisere om innsamlede forskningsdata på engelsk med eksperter og allmennheten
- kan arbeide i tverrfaglige grupper og team
- kan reflektere over egen prestasjon og evne til samhandling

## Innhold

Studentene skal delta aktivt i forskning på "Hessdalenfenomenet".

Forskningsprosjektet går ut på å finne de fysiske mekanismene som forårsaker lysfenomenene som er observert i Hessdalen. Lignende fenomen er også observert andre steder. Forskningsprosjektet er tverrfaglig av natur, og studentene jobber i tverrfaglige grupper.

Studentene skal delta aktivt i feltforskning, med montering og drift av forskningsutstyr på baser i Hessdalen og de nærliggende fjellområdene, samt feltekskusjoner for å samle inn f.eks. geologiske data.

Feltarbeidet inkluderer overnatting i telt på fjelltopper der man drifter forskningsutstyr under varierende værforhold gjennom hele døgnet, samt ekskursjoner til fots på fjellet for å samle inn forskjellige type måledata.

## Undervisnings- og læringsformer

Undervisningen gjennomføres ved obligatoriske samlinger:

- Opplæring og sikkerhetskurs
- Aktivt feltarbeid i Hessdalen - vinter

- Aktivt feltarbeid i Hessdalen - sommer

Deler av undervisningen vil foregå utenom normale undervisningsperioder (ferieperioder, helger, kvelder og netter).

Undervisningen gjennomføres delvis på norsk og delvis på engelsk. Hele emnet kan undervises på engelsk ved behov.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

80 % obligatorisk aktiv deltagelse på opplæring og sikkerhetskurs og feltarbeid, inkludert opp- og nedrigging. Se Undervisnings- og læringsformer.

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

## Eksamen

**Hjemmeeksamen:** Individuelt refleksjonsnotat, maksimum 3 sider.

Notatet skal beskrive studentens refleksjon over egen innsats i forhold til organiseringen og utførelsen av feltarbeidet:

- hva fungerte bra
- hva kan forbedres
- hvordan fungerte det tverrfaglige samarbeidet i forhold til problemløsning og samhandling

Det benyttes karakterregel *bestått/ikke bestått*.

## Sensorordning

To interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Ved *ikke bestått* hjemmeeksamen gis det anledning til én omarbeiding, i henhold til faglærers tilbakemelding(er).

## Evaluering av emnet

Evaluering etter hver samling, i tillegg til sluttevaluering.

## Litteratur

Kompendier, vitenskapelige artikler, samt annen relevant litteratur. Nærmere informasjon gis ved semesterstart.

# IRM30019 Konstruksjon med 3D-modellering 2 (Høst 2019)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Egil Berg

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- Absolutte forkunnskaper
- Anbefalte forkunnskaper
- Undervisningssemester
- Studentens læringsutbytte etter bestått emne
- Innhold
- Undervisnings- og læringsformer
- Arbeidsomfang
- Praksis
- Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen
- Eksamen
- Sensorordning
- Vilkår for ny/utsatt eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Valgemne i Bachelorstudium i ingeniørfag:

- Maskin
- Maskin, TRESS
- Maskin, Y-veien

## Absolutte forkunnskaper

Ingen

## Anbefalte forkunnskaper

Det anbefales bestått i emnene *Mekanikk 1*, *Mekanikk 2*, *Konstruksjon med simulering* og *DAK med 3D-modellering* eller tilsvarende.

## Undervisningssemester

5. semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskap

Studenten har grunnleggende kunnskaper

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

### Ferdigheter

Studenten

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

### Generell kompetanse

Studenten

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

## Innhold

Emnet består av følgende fagemner:

- Dimensjonering mhp. flyting, brudd, utmatting, knekking og vipping
- Dimensjonering etter bjelketeori, tverrsnittskapasitet
- Bruk av standarder og forskrifter (Eurokode 3)
- Rammer (Frames)

- Aksler, reimer, bremsler, lager og tannhjul
- Tynnplatekonstruksjon (Sheet Metal)
- Fjærer

## Undervisnings- og læringsformer

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

Det forventes noe selvstudium knyttet til de obligatoriske øvingene og prosjektet i Inventor.

Gjennom semesteret skal studentene arbeide med innleveringer som leveres i elektronisk læringsplattform. Se "Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen" og "Eksamen" nedenfor.

Nærmere beskrivelse av opplegget for innleveringene og prosjektet, inkl. frister, fastsettes i emnets undervisningsplan.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

7 øvinger i konstruksjon, 6 av disse må være bestått før studenten kan fremstille seg til Deleksamen 1.

Det er ingen arbeidskrav knyttet til deleksamen 2.

## Eksamen

Eksamen består av to deleksamener

- Deleksamen 1: Skriftlig eksamen. Varighet: 3 timer. (Teller 50 %).

Hjelpemidler ved deleksamen 1: Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regne symbolsk eller kommunisere trådløst. SKF-katalogen, Eurokode 3, Stålkonstruksjoner - profiler og formler (Fagbokforlaget) og tekniske tabeller (Jarle Johannessen). Det er tillatt med egne notater i tabellene, men ikke løse lapper eller ark.

- Deleksamen 2 (teller 50%):

Skriftlig, individuell eksamen med test av digital kompetanse med bruk av PC under tilsyn. Varighet: 3 timer. Hjelpemidler: Alt skriftlig, trykt og elektronisk materiell, inkludert egne notater. Kommunikasjon med andre er ikke tillatt.

Mappeeksamen, individuell. Mappen består av digital innlevering av 7 innleveringer med ulike frister. Nærmere beskrivelse av komponentene, inkl. frister for innleveringene til mappen, fastsettes i emnets undervisningsplan. Mappeeksamen kan justere skriftlig eksamenskomponent opp eller ned ett trinn på karakterskalaen A-F.

Karakterregel A-F benyttes for begge deleksamener. Det gis en samlet karakter i emnet. Begge deleksamener må være bestått for å få karakter i emnet.

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Ved ikke bestått på en av deleksamenene kan den som er ikke bestått tas opp igjen.

Dersom Deleksamen 2 skal tas på nytt må begge komponenter tas på nytt.

Ved ikke bestått Mappeeksamen kan innholdet omarbeides en gang 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

NS-EN 1993-1-1 og NS-EN 1993-1-9 (Eurokode 3)  
*Stålkonstruksjoner: profiler og formler*, Fagbokforlaget  
Johansen J. *Tekniske tabeller*, Cappelen Forlag  
SKF-katalogen  
Handouts og kompendier vil tilkomme i løpet av studiet



# IRM32513 Prosess og energisystemer (Høst 2019)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Ole Kristian Førriisdahl

**Undervisningsspråk:** Se pkt. Undervisnings- og læringsformer

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- Absolutte forkunnskaper
- Anbefalte forkunnskaper
- Undervisningssemester
- Studentens læringsutbytte etter bestått emne
- Innhold
- Undervisnings- og læringsformer
- Arbeidsomfang
- Praksis
- Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen
- Eksamen
- Sensorordning
- Vilkår for ny/utsatt eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Valgemne i Bachelorstudium i ingeniørfag:

- Maskin
- Maskin, TRESS
- Maskin, Y-veien

## Absolutte forkunnskaper

Ingen

# Anbefalte forkunnskaper

Det anbefales bestått i emnet *Teknisk termodynamikk* eller tilsvarende.

# Undervisningssemester

5. semester (høst)

# Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## Kunnskaper

Studenten

- kan beskrive energiflyten i prosess og energisystemer
- kan utføre beregninger som masse og energibalanser i flere av emnets tema

## Ferdigheter

Studenten

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

## Generell kompetanse

Studenten

- kan kommunisere om de faglige temaer med andre som har generell bakgrunn innen fagområdet og med mindre ekspertmiljø
- kan anvende aktuell teorisk kunnskap for å optimalisere energibruk
- kan lese og forstå industrielle flytskjema

# Innhold

Følgende tema vil bli introdusert:

- Masse og energibalanser
- Faseoverganger
- Gjennongang 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 og luftkondensjonering
- Fornybare energiprosesser - virkemåter, energistrømmer og potensialer for solenergi, vindenergi, bølge, vann, tidevann, saltgradient, geotermisk og bioenergisystemer
- Transport av naturgass, prosessering av naturgass, hydrater og hydratdannelse
- Gasseksplosjoner og sikkerhetsaspekter ved gasstransport
- Integrasjon 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, bedriftsbesøk, utarbeidelse av tekniske rapporter og obligatoriske øvinger. Det fokuseres på akademisk skriving av rapporter.

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 ved deltagelse av internasjonale studenter vil undervisning bli gitt på engelsk. Lærebøker, øvingsoppgaver og enkelte forelesninger er på engelsk.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Deltakelse ved inntil to laboratorieoppgaver
- Deltakelse ved ett bedriftsbesøk - spesifiserte tema fra bedriftsbesøket kan etterprøves på eksamen
- Øvinger (minst 50 % av 4 øvinger må være godkjent)

Nærmere definerte arbeidskrav fastsettes i emnets undervisningsplan.

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

## Eksamen

### Individuell skriftlig eksamen, 3 timer

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

Hjelpemidler: Godkjente formelsamlinger. Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regne symbolsk eller kommunisere trådløst. Det gis én samlet karakter på skriftlig eksamen med innleverte rapporter og oppgaver.

Det benyttes bokstavkarakterer A til F, der A er beste karakter og F er *ikke bestått*.

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Ved *ikke bestått* eller ønske om forbedring av karakter må ny skriftlig 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

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

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

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

Forelesningsreferater og utlevert litteratur.

Støttelitteratur: Beer and McMurrey (2014), *A Guide to Writing as an Engineer*, 4. ed.

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

Mollier, *h-s diagram for vanddamp*

# IRF30017 Matematikk 3 (Høst 2019)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Emneansvarlig:** Mikjel Thorsrud

**Undervisningspråk:** Se pkt. Undervisnings- og læringsformer

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er valgemne i Bachelor i ingeniørfag - alle studieprogram.

## Absolutte forkunnskaper

## Anbefalte forkunnskaper

Matematikk 1 og Matematikk 2 eller tilsvarende.

## Undervisningssemester

5. semester (høst).

# Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## Kunnskaper:

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
- kjenner til fysikkens grunnleggende prinsipper og dens vitenskapelige metode
- har kjennskap til hvordan fysiske lover i mekanikk kan anvendes til å modellere observerbare fenomen, og har forståelse for modellenes gyldighetsområde

## Ferdigheter:

Studenten

- har det nødvendige grunnlaget og den metodisk forståelsen innen matematikk og fysikk for overgang til mastergradsstudier i teknologi
- kan resonnere 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

## 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

Matematikk (70%):

- Kjeglesnitt. Kvadratiske flater. Parametriserte kurver.
- Funksjoner av flere variable. Lagranges multiplikator metode.
- Multipl integrasjon i to og tre dimensjoner med variabelskifte.
- Vektorfelter. Divergens og virvling.
- Linje- og flateintegral.
- Greens-, Stokes- og divergens-setningene.

Fysikk (30%):

- Bølgefysikk med fokus på svingninger, resonans og mekaniske bølger. Termisk fysikk med fokus på varmetransport. Bølgeligningen og varmeledningstiligningen i en dimensjon.
- Numeriske metoder og modellering med anvendelser i fysikk.
- Bruk av matematisk programvare til simulering av enkle fysiske systemer.

## Undervisnings- og læringsformer

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

Emnet kan bli undervist på engelsk.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

Inntil 13 innleveringsoppgaver, hvorav minst en av innleveringene må gjøre bruk av matematisk programvare.

## Eksamen

Individuell, skriftlig eksamen på 4 timer.

Tillatte hjelpemidler:

- Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regne symbolsk eller kommunisere trådløst.
- Ett A4-ark med valgfritt innhold (maskin eller håndskrevet, kan skrive på begge sider)
- Enten Tor Andersen: "Aktiv formelsamling i matematikk" eller "Gyldendals formelsamling i matematikk"

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

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## 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, J.R, Weir, M.D., Thomas, G.B, (2014), University Calculus: Early transcendentals, Pearson. (2. or 3. ed.)

Kompendier.

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 26. okt. 2021 02:42:17



# IRF33018 Bedriftspraksis (Høst 2019)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Stuedsted:** Fredrikstad og i bedrift

**Emneansvarlig:** Hong Wu

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- Absolutte forkunnskaper
- Anbefalte forkunnskaper
- Undervisningssemester
- Studentens læringsutbytte etter bestått emne
- Innhold
- Undervisnings- og læringsformer
- Arbeidsomfang
- Praksis
- Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen
- Eksamen
- Sensorordning
- Vilkår for ny/utsatt eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Valgmenne i alle bachelorstudier i ingeniørfag, samt i bachelorstudium i Innovasjon og prosjektledelse.

Det er adgangsregulering til emnet etter gitte kriterier - se Absolutte forkunnskaper. Maksimalt 15 studenter kan ta emnet høsten 2019.

## Absolutte forkunnskaper

Kriterier for adgangsregulering:

- bestått alle emner i første studieår

- skriftlig søknad med foreløpig karakterutskrift innen angitt frist, som angir studentens motivasjon og forutsetninger for å ta emnet

- vurdering av tidligere prestasjoner i studiet og annen relevant erfaring

## Anbefalte forkunnskaper

Ingen

## Undervisningssemester

5. semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskap

Studenten har:

- kunnskap om hvordan aktuell bedrift er organisert og utfører sine praktiske gjøremål
- kunnskap om hvordan bedriftens forskning eller utviklingsarbeid organiseres og gjennomføres
- kunnskap om bedriftens organisering og praktisering av HMS-arbeid eller andre relevante arbeidsrutiner/metoder

Ferdigheter

Studenten kan:

- bruke egen kompetanse og delta i drift, eller utviklingsarbeid hos aktuell bedrift
- utføre nødvendige faglig arbeidsoppgaver i henhold til definerte oppgaver
- utvikle kunnskap og heve egen kompetanse gjennom oppgavegjennomføring
- beskrive forskning- eller utviklingsarbeid som kan være til nytte for bedriften
- reflektere over egen faglig utøvelse og være mottagelig for veiledning

Generell kompetanse

Studenten kan:

- presentere oppgaveresultater på en god måte, både skriftlig og muntlig
- samarbeide med veileder og koordinator/mentor i bedrift
- samhandle og kommunisere med personer med ulik faglig bakgrunn

- gjøre rede for sentrale faglige eller yrkesetiske problemstillinger

## Innhold

Bedriftspraksis gjennomføres hos en virksomhet, under veiledning fra veileder(e) i virksomheten. Virksomheten kan være en bedrift, privat eller offentlig organisasjon eller offentlig myndighet.

Praksisen skal være innenfor hovedfagfeltet studieplanen ellers omfatter, og praksisvirksomheten skal til vanlig utføre arbeid innenfor fagfeltet. Utviklingsarbeid er ønsket som element i praksisen.

HiØ har ansvaret for å finne aktuelle bedrifter. Emnesansvarlig skal godkjenne innhold og øvrige rammer for praksisen. Det vil bli inngått en avtale mellom HiØ, student og virksomhet. Det er ikke anledning til å ha praksis i en bedrift der studenten har eller har hatt et ansettelsesforhold, eller venner/familie i praksisbedriften.

Bedriftsavtaler skal inngås i god tid før semesterstart.

## Undervisnings- og læringsformer

Studenten skal være utplassert hos en bedrift og arbeidsoppgaver tildeles av bedriften eller høgskolen, etter en helhetlig faglig vurdering og i henhold til avtale med bedriften.

Utplassering gjennomføres primær individuelt, dvs. en student pr. bedrift, men ved behov/enkelte tilfeller kan det være to studenter i en gruppe. Dette må avtales nærmere og godkjennes av emneansvarlig.

Det er også teoriundervisning knyttet til emnet Bedriftspraksis. Bl.a om HMS og rapportskrivning, samt aktuelle og relevant temaer som yrkesetikk, risikovurderinger på arbeidsplassen, industri 4.0 etc.

Studenten skal arbeide med oppgaver som er 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.

Timeplanen for semesteret vil sannsynligvis ikke gi rom for å reservere hele dager til dette emnet når studenten er utplassert, og studenten må regne med at kollisjoner med undervisning i øvrige emner kan bli vanskelig å unngå.

## Arbeidsomfang

250 timer herav ca. 100 timer til eget skrivearbeid på analyse og refleksjon.

## Praksis

Minimum 100 timer fysisk utplassert i utvalgt bedrift.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Midtveisrapport som skal leveres etter avtale med veileder/faglærer
- Studenten skal presentere sin sluttrapport for bedriften senest 2,5 uker før eksamen (innlevering av rapport)

## Eksamen

To eksamenskomponenter inngår i sluttvurderingen, og disse vektet i henhold til beskrivelsene under:

1. Individuell skriftlig rapport (50% av total karakter)
2. Individuell muntlig presentasjon (50% av total karakter)

Varighet på muntlig presentasjon er ca 15 minutter, etterfulgt av spørsmål. Det settes en samlet karakter for de to komponentene som inngår i vurderingen.

Emnet vurderes med bokstavkarakterer A - F, hvor F er ikke bestått.

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Skriftlig oppgave må omarbeides og det må gjennomføres ny muntlig presentasjon.

## Evaluering av emnet

- En midtveiseevaluering (kort notat, maks 1 side)
- En sluttevaluering hvor alle studenter er invitert og samlet til et refleksjonsmøte etter utplassering.

## Litteratur

"Your Social Work Practice Placement From Start to Finish". By Ian Mathews, Diane Simpson - Lincoln University, Karin Crawford - University of Lincoln, UK.  
ISBN: 9781849201797 © 2014 | 216 pages | SAGE Publications Ltd

Studenten skal i tillegg selv velge relevant litteratur i forhold til bedriftspraxisens teoretiske og praktiske innhold, og referere denne i prosjektrapporten.

# IRF32618H Feltforskning (Høst 2019–Vår 2020)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Stuedsted:** Fredrikstad og Hessdalen

**Emneansvarlig:** Anna-Lena Kjøniksen

**Undervisningsspråk:** Se pkt. Undervisnings- og læringsformer

**Varighet:** 1 år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- Absolutte forkunnskaper
- Anbefalte forkunnskaper
- Undervisningssemester
- Studentens læringsutbytte etter bestått emne
- Innhold
- Undervisnings- og læringsformer
- Arbeidsomfang
- Praksis
- Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen
- Eksamen
- Sensorordning
- Vilkår for ny/utsatt eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Valgmenne i alle bachelorstudier i ingeniørfag, samt i bachelorstudium i innovasjon og prosjektledelse.

Det er adgangsregulering til emnet etter gitte kriterier - se *Absolutte forkunnskaper*.

## Absolutte forkunnskaper

Kriterier for adgangsregulering:

- Bestått minst 30 studiepoeng av bachelorutdanningen, hvorav minst 10 studiepoeng realfag
- skriftlig søknad som angir studentens motivasjon og forutsetninger for å ta emnet

- intervju
- vurdering av tidligere prestasjoner i studiet

I tillegg må studenten:

- være i alminnelig god fysisk form, svømmedyktig og i stand til å tilbakelegge ca. 30 km om dagen med oppakning i fjellterreng sommer og vinter
- ha en helsetilstand som muliggjør overnatting i telt på høyfjellet opp til 2 uker sommer og vinter

## Anbefalte forkunnskaper

Ingen

## Undervisningssemester

Høst og vår (5. og 6. semester)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskaper:

Studenten

- har kunnskap om problemstillinger knyttet til feltforskning og infrastruktur

### Ferdigheter:

Studenten

- kan feilsøke og løse problemer i forhold til teknisk utstyr
- kan planlegge og gjennomføre operativt feltarbeid
- kan anvende enkelte metoder for innsamling av forskningsdata i felten

### Generell kompetanse:

Studenten

- kan kommunisere om innsamlede forskningsdata på engelsk med eksperter og allmennheten
- kan arbeide i tverrfaglige grupper og team
- kan reflektere over egen prestasjon og evne til samhandling

## Innhold

Studentene skal delta aktivt i forskning på "Hessdalenfenomenet". Forskningsprosjektet går ut på å finne de fysiske mekanismene som forårsaker lysfenomenene som er observert i Hessdalen. Lignende fenomen er også observert andre steder. Forskningsprosjektet er tverrfaglig av natur, og studentene jobber i tverrfaglige grupper.

Studentene skal delta aktivt i feltforskning, med montering og drift av forskningsutstyr på baser i Hessdalen og de nærliggende fjellområdene, samt feltekskusjoner for å samle inn f.eks. geologiske data.

Feltarbeidet inkluderer overnatting i telt på fjelltopper der man drifter forskningsutstyr under varierende værforhold gjennom hele døgnet, samt ekskursjoner til fots på fjellet for å samle inn forskjellige type måledata.

## Undervisnings- og læringsformer

Undervisningen gjennomføres ved obligatoriske samlinger:

- Opplæring og sikkerhetskurs
- Aktivt feltarbeid i Hessdalen - vinter
- Aktivt feltarbeid i Hessdalen - sommer

Deler av undervisningen vil foregå utenom normale undervisningsperioder (ferieperioder, helger, kvelder og netter).

Undervisningen gjennomføres delvis på norsk og delvis på engelsk. Hele emnet kan undervises på engelsk ved behov.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- 80 % obligatorisk aktiv deltagelse på opplæring og sikkerhetskurs og feltarbeid, inkludert opp- og nedrigging. Se *Undervisnings- og læringsformer*.

## Eksamen

**Hjemmeeksamen: Individuelt refleksjonsnotat. Maksimum 3 sider.**

Notatet skal beskrive studentens refleksjon over egen innsats i forhold til organiseringen og utførelsen av feltarbeidet:

- hva fungerte bra
- hva kan forbedres
- hvordan fungerte det tverrfaglige samarbeidet i forhold til problemløsning og samhandling

Det benyttes karakterregel *bestått/ikke bestått*.

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Ved *ikke bestått* hjemmeksamen gis det anledning til én omarbeiding, i henhold til faglærers tilbakemelding(er).

## Evaluering av emnet

Evaluering etter hver samling, i tillegg til sluttevaluering.

## Litteratur

Kompendier, vitenskapelige artikler, samt annen relevant litteratur. Nærmere informasjon gis ved semesterstart.

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 26. okt. 2021 02:42:17



# IRM34513 Avanserte materialer (Høst 2019)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Litian Wang

**Undervisningsspråk:** Se pkt. Undervisnings- og læringsformer

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Valgemne i Bachelorstudium i ingeniørfag:

- Maskin
- Maskin, Y-veien
- Maskin, TRESS
- Industriell design
- Industriell design, TRESS

## Absolutte forkunnskaper

Det kreves bestått i følgende emner:

eller

Matematikk 1 og Fysikk med materiallære

eller tilsvarende.

## Anbefalte forkunnskaper

Det anbefales forkunnskaper i emnet *Mekanikk 1*.

## Undervisningssemester

5. semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskaper:

Studenten har teoretisk kunnskap om

- lett metalliske konstruksjonsmaterialer
- plast og kompositter
- nanomaterialer

### Ferdigheter:

Studenten

- kjenner anvedelsesområder 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
- Materialindekser

### **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
- evt. ekskursioner/bedriftsbesøk

Undervisningen vil i hovedsak 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**

250 - 300 timer

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Tre øvingsoppgaver
- Rapport for laboratorieforsøk

## Eksamen

**Individuell, skriftlig eksamen på 4 timer.**

Hjelpemidler: Alt trykt og skrevet materiell, studentens arbeidsmappe (se *Undervisnings- og læringsformer*). Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regne symbolsk eller kommunisere trådløst.

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

Ashby, Michael (2010), *Materials Selection in Mechanical Design*, 4th ed. Elsevier

Utdelt materiell

Kompendier utarbeidet av Anna-Lena Kjøniksen og Litian Wang

### Støttelitteratur

Lett metalliske konstruksjonsmaterialer Plast og kompositter

Daniel, Isaac M. (2006), *Engineering mechanics of composite materials*, Oxford University Press, 2nd edition

Irgens, F. (2006), *Fasthetslære*, Tapir Forlag, 7. utg.

# IRM37518 Bacheloroppgave med vitenskapsteori og metode (Vår 2020)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 20

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlige:** Daniela Blauhut, Elise Øby

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- Absolutte forkunnskaper
- Undervisningssemester
- Studentens læringsutbytte etter bestått emne
- Innhold
- Undervisnings- og læringsformer
- Arbeidsomfang
- Praksis
- Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen
- Eksamen
- Sensorordning
- Vilkår for ny/utsatt eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i Bachelor i ingeniørfag - Maskin

## Absolutte forkunnskaper

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

## Undervisningssemester

6. semester (vår)

# Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskaper:

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

- kan identifisere sikkerhets-, sårbarhets-, personverns- og datasikkerhetsaspekter i produkter og systemer som anvender IKT
- 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 utviklingmetoder
- referanseteknikk
- datasikkerhet

## 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

## Arbeidsomfang

500-600 timer

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Godkjent test i vitenskapsteori
- Forprosjektrapport/Prosjektskisse - leveres etter nærmere retningslinjer og frister
- Minst 2 møter med veileder samt møter med oppdragsgiver
- Opprettelse og drift av nettside for prosjektet - etter nærmere angitte retningslinjer

På avdelingens nettside for EXPO og i elektronisk læringsplattform finnes nødvendig materiell for gjennomføring av arbeidskrav.

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

## Eksamen

To eksamenskomponenter inngår i sluttvurderingen, og disse vektet i henhold til beskrivelsene under:

### 1. Bacheloroppgaven (75% av total karakter)

Her vurderes den skriftlige redegjørelsen for hele bachelorprosjektet. Vurderingskomponentene som vektlegges er

- valg og bruk av vitenskapelig metode
- eventuelle modeller eller annet avhengig av det enkelte prosjekt
- faglig resultat
- prosjektprosessen, inkludert dokumentert arbeidsinnsats og prosjektdokumenter som planverktøy og innkallinger/referater

### 2. EXPO-utstillingen og muntlig presentasjon (25% av total karakter)

Oppsatt utstilling og en presentasjon (foredrag) på ca 15-20 minutter, samt betjening av stand under hele EXPO-utstillingen. Alle gruppelemmene skal bidra til utstillingen og presentasjonen.

Det settes en samlet karakter for de to komponentene som inngår i vurderingen, og det kan gjøres en individuell karaktersetting for gruppelemmene.

Emnet vurderes med bokstavkarakterer A - F, hvor F er ikke bestått.

Plagiatkontroll/fusk:

Bacheloroppgaver skal til elektronisk plagiattkontroll. Andre emner og arbeidskrav kan bli gjenstand for plagiattkontroll. Besvarelser som er helt eller delvis identiske vil ikke bli godkjent. Helt eller delvis identiske besvarelser er å anse som forsøk på fusk. Se for øvrig Forskrift om eksamen og studierett ved Høgskolen i Østfold.

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Ved ny eller utsatt eksamen må studenten levere ny bacheloroppgave og gjennomføre EXPO-utstilling og muntlig presentasjon. Ny/utsatt eksamen gjennomføres ved neste ordinære eksamen.

## Evaluering av emnet

Det blir gjennomført studentevalueringer etter rutineene for kvalitetsarbeid ved Høgskolen i Østfold.

## Litteratur

Utdelt kompendium/utfyllende forelesningsnotater

Selvalgt litteratur til bacheloroppgaven. Dette velges i samarbeid med veileder.



# IRM35014 Produksjonsteknikk med mekatronikk og reguleringsteknikk (Vår 2020)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Olav Aaker

**Undervisningsspråk:** Se pkt. Undervisnings- og læringsformer

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i Bachelorstudium i ingeniørfag:

- Maskin
- Maskin, TRESS
- Maskin, Y-veien

## Absolutte forkunnskaper

Ingen

# Anbefalte forkunnskaper

Anbefalt bestått i emnene Fysikk/Kjemi og videregående mekanikk, dynamikk og produksjonsteknikk 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 kan

- programmere enkle styresystemer
- spesifisere oppbygningen av enkle databaser for registrering av driftstid, regularitet og kvalitet
- foreslå instrumentering av en CNC-maskin
- formulere matematiske modeller for utvalgte dynamiske systemer
- lage 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)

- Regulerings-teknikk med spesiell fokus på stabilitetsanalyse

## Undervisnings- og læringsformer

Emnet undervises ved forelesninger og øvinger. Øvingene vil 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.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

5 øvinger, hvorav 3 må være godkjent.

Nærmere definerte arbeidskrav fastsettes i emnets undervisningsplan.

Godkjente arbeidskrav er en forutsetning for å kunne fremstille seg til eksamen.

## Eksamen

Skriftlig eksamen, individuell. Varighet: 4 timer.

Hjelpemidler: Innleverte øvinger. Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regne symbolsk eller kommunisere trådløst.

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

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## 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 deles ut ved undervisningsstart av emnet.

