

# Studieplan for Bachelorstudium i ingeniørfag - maskin (2019–2022)

## Fakta om programmet

**Studiepoeng:** 180

**Studiets varighet:** 3 år

**Undervisningspråk:** Se den enkelte emnebeskrivelse

**Studiested:** Fredrikstad

## Innholdsfortegnelse

- Informasjon om studiet
- Hva lærer du?
- Opptak
- Andre vilkår for gjennomføring av studiet
- Oppbygging og gjennomføring
- Studieopphold i utlandet
- Jobb og videre studier
- Studieplanen er godkjent og revidert
- Studiemodell

## Informasjon om studiet

Ingeniørutdanningen er en helhetlig, profesjonsrettet og forskningsbasert utdanning.

**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.

Gjennom ulike undervisningsmetoder i studiets forskjellige emner/tema får studenten teoretiske kunnskaper, digitale- og praktiske ferdigheter, som er nødvendig for god yrkesutøvelse.

## 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
- har kunnskap innen helhetlig system- og produktutvikling
- 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 ingeniørfaglig problemløsning
- har kunnskap om miljømessige, etiske, samfunnsmessige og økonomiske konsekvenser av de produkter som utvikles og realiseres, spesielt innen materialteknologi
- kjenner til teknologiens historie, utvikling og rolle i samfunnet
- kjenner til forsknings- og utviklingsarbeid, vitenskapelig metodikk og arbeidsmåte innen fagfeltet og akademisk skriving.
- kjenner til materialteknologisk forskning og miljøer i Norge, konstruksjonsmiljøene og produksjonsmiljøene i regionen.
- kan utforme rapporter etter vitenskapelige kriterier

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, samt begrunne sine valg
- har innsikt i digitale verktøy (programvare) som er benyttet i forskning og industrielt miljø og kan utføre grunnleggende arbeider i verkstedet.
- har bred digital kompetanse og grunnleggende ferdigheter i programmering
- kan arbeide i relevante fysiske og digitale laboratorier, og beriker relevant utviklingsverktøy
- kan bidra til innovasjon og entreprenørskap gjennom deltagelse i utvikling og realisering av bærekraftige og samfunnsnyttige produkter, systemer og/eller løsninger
- kan anvende innovative metoder og lede prosjekter.
- kan gjennomføre eksperimenter og benytte dataprogrammer og instrumentering, samt analysere testdata, både selvstendig og i team

Generell kompetanse:

Kandidaten

- har innsikt i miljømessige, helsemessige, samfunnsfaglige og økonomiske konsekvenser av teknologiske produkter, systemer og løsninger, og kan vurdere disse i et etisk perspektiv og et livsløpsperspektiv - spesielt innen metallindustri, verksted, gummi-/plastindustri og gjenvinningsindustri
- kan identifisere sikkerhets-, sårbarhets-, personverns- og datasikkerhetsaspekter i produkter og systemer som anvender IKT
- kan formidle ingeniørfaglig kunnskap til ulike målgrupper, både skriftlig og muntlig, og kan bidra til å synliggjøre teknologiens betydning og konsekvenser
- kan reflektere over egen yrkesutøvelse, også i team og i en tverrfaglig sammenheng, i forhold 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
- kan oppdatere sin kunnskap gjennom litteratursøking og kontakt med fagmiljøer, behovsgrupper (brukere, kunder, andre interessenter) og gjennom praksis.

## Opptak

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

Søkeresom 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

## Andre vilkår for gjennomføring av studiet

Ingen.

## Oppbygging og gjennomføring

### Studiets oppbygging og innhold

Studiets oppbygging

Studiets fordeling mellom ingeniørfaglige basis (30 studiepoeng), programfaglig basis (50 studiepoeng), tekniske spesialisering (70 studiepoeng) og valgfrie emner (30 studiepoeng) er satt i henhold til rammeplan for ingeniørutdanning:

#### 1. studieår

- Ingeniørfaglige basis, 20 studiepoeng (stp): Matematikk 1 og Ingeniørrollen og prosjektarbeid.
- Programfaglig basis, 40 stp: Materiallære og tilvirkningsteknikk, DAK med 3D-modellering, Mekanikk 1 og Fysikk/kjemi.

#### 2. studieår

- Ingeniørfaglige basis, 10 stp: Statistikk og økonomi.
- Programfaglig basis, 10 stp: Matematikk 2.
- Teknisk spesialisering, 40 stp: Produktutvikling og produksjonsteknologi, Mekanikk 2, Konstruksjon med simulering og Teknisk termodynamikk.

#### 3. studieår

- Valgfrie emner, 30 stp: Avanserte materialer, Prosess og energisystemer, Konstruksjon med 3D-modellering 2, Matematikk 3, Bedriftspraksis og Feltforskning.
- Teknisk spesialisering, 30 stp: Produksjonsteknikk med mekatronikk og reguleringsteknikk og 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 studiemodel/emneoversikt for mer informasjon.

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

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.

## Undervisnings-, lærings- og vurderingsformer

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 egen innsats 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 krever at studenten har egen bærbar datamaskin.

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 utdanningsanbefaling om karaktersetting.

## Praksis

Ingen

## 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

Litteratur i flere av emnene er på engelsk.

Undervisningsspråk i noen emner er også engelsk. Dette for å opparbeide ferdigheter i engelsk, og for å legge til rette for internasjonale studenter eller lærere fra samarbeidende institusjoner. Noen innleveringsoppgaver kan eller skal skrives på engelsk.

## 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 for å etablere faste og allment kjente evalueringrutiner på emnenivå. Se emnebeskrivelser for detaljer.

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

## Litteratur

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

## Studieopphold i utlandet

Studenten kan velge å gjennomføre deler av studiet ved et samarbeidende lærested i utlandet. Utveksling skjer normalt i 5. semester. 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.

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:

<https://www2.hiof.no/nor/hogskolen-i-ostfold/internasjonalt-kontor/studier-i-utlandet>

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

## 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

Fungerendestudieleder Elin Gunby Kristensen 08.04.2019

## Studieplanen gjelder for

Studieplanen gjelder for perioden 2019 - 2022 (dvs. studenter som starter høsten 2019).

## Studieprogramansvarlig

Fakultet for informasjonsteknologi, ingeniørfag og økonomi.

Olav Aaker

## Studiemodell

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

### Høst 2019

#### Obligatoriske emner maskin 19

IRF12014 Ingeniørrollen og prosjektarbeid	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 2020

#### Obligatoriske emner maskin 19

IRF10014 · Del 2 av 2 Matematikk 1	stp
IRF13018 Fysikk/kjemi	stp
IRF14015 · Del 2 av 2 Mekanikk 1	stp

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

stp

IRM13112 · Del 2 av 2  
Materiallære og tilvirkningsteknikk

stp

## Høst 2020

### Obligatoriske emner maskin 19

IRM20015  
Mekanikk 2

stp

IRF20014  
Matematikk 2

stp

IRM23116 · Del 1 av 2  
Statistikk og økonomi

IRM23819 · Del 1 av 2  
Produktutvikling og produksjonsteknologi

## Vår 2021

### Obligatoriske emner maskin 19

IRM25016  
Konstruksjon med simulering

stp

IRM23116 · Del 2 av 2  
Statistikk og økonomi

stp

IRM23819 · Del 2 av 2  
Produktutvikling og produksjonsteknologi

stp

IRM20513  
Teknisk termodynamikk

stp

### Valgemner maskin vår 2021 - høst 2021

IRF32618V · Del 1 av 2  
Feltforskning

## Høst 2021

### Valgemner maskin vår 2021 - høst 2021

IRM30019  
Konstruksjon med 3D-modellering 2

stp

IRM32513 Prosess og energisystemer	stp
IRM34513 Avanserte materialer	stp
IRF30017 Matematikk 3	stp
IRF33018 Bedriftspraksis	stp
IRF32618V · Del 2 av 2 Feltforskning	stp
IRF32621 Feltforskning	stp

## Vår 2022

### Obligatoriske emner maskin 19

IRM37518 Bacheloroppgave med vitenskapsteori og metode	stp
IRM35014 Produksjonsteknikk med mekatronikk og reguleringsteknikk	stp



# IRF12014 Ingeniørrollen og prosjektarbeid (Høst 2019)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Geir Helge Sandsmark

**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

Obligatorisk emne i Bachelorstudium i ingeniørfag:

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

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

## Absolutte forkunnskaper

Ingen

## Anbefalte forkunnskaper

Ingen

## 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

### 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
- har grunnleggende programmeringsferdigheter (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

- kjenner til prinsippene for akademisk skriving

## Innhold

Introduksjon til ingeniørstudiet

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

Prosjektarbeid/ teambygging

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

Vitenskapelig tilnærming til praktiske problemstillinger

- Akademisk skriving
- Analyse
- Drøfting

Ingeniørens rolle i samfunnet

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

Introduksjon til ingeniørfaglige digitale arbeidsverktøy, inkludert grunnleggende programmering i MATLAB.

## Undervisnings- og læringsformer

Felles forelesninger, prosjektarbeid og øvinger.

Programvise presentasjoner og ekskursjoner.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Praksis

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Digital kunnskapstest basert på tematikk i forelesningene. Gjennomføres individuelt.
- Plan for gjennomføring av gruppeprosjekt må være godkjent av faglærer på egen program innen angitt frist. Krav til innhold i planen vil bli nærmere spesifisert
- Programmeringsoppgave med vekt på praktisk forståelse av algoritmer og grunnleggende datastrukturer. Gjennomføres individuelt.
- Besvare refleksjons-spørsmål knyttet til egen læring i emnet.

## 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.

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to internesensorer.

## Evaluering av emnet

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

## Litteratur

Litteraturlisten er sist oppdatert 17.01.2019

Utdelt materiell

Støttelitteratur:

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

# IRF10014 Matematikk 1 (Høst 2019–Vår 2020)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Studiested:** 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
- Arbeidsomfang
- Praksis
- Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen
- Eksamen
- Sensorordning
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er obligatorisk fellesemne for Bachelorstudium i ingeniørfag:

- bygg
- bygg, Tress
- bygg, Y-vei
- 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 matrisform
- Gauss-(Jordan)-eliminering

### **Matriseregning**

- Determinantsartene
- Determinanten og inversmatrise
- Rang (fra trappeform)
- Minstekvadraters metode

## Enkel funksjonslære

- Elementærefunksjoner
- Grenseverdier og kontinuitet
- Asymptoter
- Ekstremalverdisetningen
- Skjæringssetningen

## Derivasjon

- Definisjon
- Derivasjonsreglene
- Implisitt derivasjon
- L'Hôpitalsregel
- 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
- Førsteordens 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.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Praksis

Ingen

## 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 regnesymbolisk eller kommuniseretrådløst. 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.

## 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

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

Formelsamling



# IRF14015 Mekanikk 1 (Høst 2019–Vår 2020)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Egil Berg

**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
- Sensorordning
- Vilkår for ny/utsatt eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i Bachelorstudium i ingeniørfag

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

- Industriell design, TRESS

## Absolutte forkunnskaper

Ingen

## Anbefalte forkunnskaper

Ingen

## 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 m.h.t. statisk kraftoverføring, likevekt og stabilitet
- finner kritiske punkter ut fra en gitt belastningssituasjon og analyserer spenningssituasjonen her benytter 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

### Generell 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 - 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 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 "Eksamen"), 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

- Deleksamen 1, høst (teller 40 %): Skriftlig eksamen. Varighet: 3 timer. Hjelpemidler: se under.
- Deleksamen 2, vår, (teller 40 %): Skriftlig eksamen. Varighet: 3 timer. Hjelpemidler: se under.
- Deleksamen 3 (teller 20 %): Mappeeksamen med øvingsoppgaver (se "Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen"). Mappen vurderes ved at én av de leverte øvingene trekkes ut.

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

Tillatte hjelpemidler ved deleksamen 1 og 2: Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regnesymbolisk eller kommuniseretrådløst. Teknisketabeller (Jarle Johannessen). Det er tillatt med egne notater i teknisketabeller, men ikke løseark eller lapper.

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 ikke har bestått én av deksamenene, kan den delen som ikke er bestått tas på nytt ved neste ordinære eksamen.

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

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 Forlag (siste utg.)

Johannessen, Jarle, *Tekniske tabeller*, Cappelen Forlag

# IRM12015 DAK med 3D-modellering (Høst 2019–Vår 2020)

## 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
- 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
- Industriell design
- Industriell design, TRESS

# Absolutte forkunnskaper

Ingen

# Anbefalte forkunnskaper

Ingen

# 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 benytter 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 produktfremtaksprosessen 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

# Innhold

Emnet består av følgende hovedtemaer:

- Prinsipper ved geometrisk modellering

- Konstruksjon og modellering med Inventor
- Koordinatsystem, arbeidsplan/skisseplan, parametriske konstruksjon, assosiativitet, fillenker
- 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 i elektronisk læringsplattform av obligatoriske øvinger og arbeidskrav etter nærmere kriterier og frister fastsatt i emnets undervisningsplan.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

**A1:** Innleveringene består i å modellere og visualisere geometri ut fra bestemte kriterier. Det skal leveres en pakke med filer med struktur og modelleringsteknikk i henhold til regler og normer som finnes i DAK og 3D-modellering. Minst 50 % av oppgaven må være utført for at oppgaven skal være godkjent.

**A2:** Innleveringene består i å modellere og visualisere geometri ut fra bestemte kriterier. Det skal leveres en pakke med filer med en viss struktur og modelleringsteknikk i henhold til regler og normer som finnes i DAK og 3D-modellering. Minst 50 % av oppgaven må være utført for at oppgaven skal være godkjent.

Begge arbeidskrav må være godkjent før studenten kan ta eksamen.

Arbeidskravene er nærmere beskrevet i emnets undervisningsplan. Oversikt over innleveringsfrister står oppført i elektronisk læringsplattform.

## Eksamen

Eksamen består av to komponenter:

- **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 18 innleveringer som leveres til ulike frister i Canvas. Nærmere beskrivelse av komponentene, inkl. frister for innleveringen til mappen, fastsettes i emnets undervisningsplan. Mappeeksamen kan justere skriftlig eksamen som en komponent opp eller ned ett trinn på karakterskalaen A-F.

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

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to internesensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Ny/utsatt eksamen foregår ved neste ordinæreksamen.

## 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 2019–Vår 2020)

## 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
- 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

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

## Absolutte forkunnskaper

Ingen

## Anbefalte forkunnskaper

Ingen

## Undervisningssemester

**For studenter på maskin:** 1. semester (høst) Materiallære 2. semester (vår) Tilvirkningsteknikk

**For studenter på 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 to 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

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

Materiallære (høst)

- laboratoriearbeid (til sammen 3 labforsøk)
- øvinger - 3 av 4 må være godkjent

Tilvirkningsteknikk (vår)

- laboratoriearbeid (til sammen 3 labforsøk)
- øvinger - 4 av 5 må være godkjent

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

## Eksamen

**Deleksamen 1 (Materiallære): skriftlig, individuell eksamen i høstsemesteret. Varighet: 3 timer.** Hjelpemidler: Egne notater (maks 3 sider) og kalkulator med tomt minnesom ikke kan regnesymbolsk eller kommuniseretrådløst. Deleksamen 1 vektet 50% av endelig karakter i emnet.

**Deleksamen 2 (Tilvirkningsteknikk): skriftlig, individuell eksamen i vårsemesteret. Varighet: 3 timer.** Hjelpemidler: Godkjent arbeidsmappe, tabeller og kalkulator med tomt minnesom ikke kan regnesymbolisk eller kommunisere trådløst. Deleksamen 2 vektet 50% av endelig karakter i emnet.

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

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Ny/utsatt eksamen arrangeres ved neste ordinæreksamen.

## Evaluering av emnet

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

## Litteratur

Lærebok i tilvirkningsteknikk:

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

Lærebok i materiallære:

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

Støttelitteratur for tilvirkningsteknikk:

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

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

# IRF13018 Fysikk/kjemi (Vår 2020)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Jo Høkedal

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- 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 bachelorstudiene i ingeniørfag:

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

- maskin, Tress
- maskin, Y-veien

## Anbefalte forkunnskaper

Emnet Matematikk 1 bør tassamtidig.

## 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
- 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 fremtidig 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

- Rettilinjet og krumlinjet bevegelse i tre dimensjoner.

- Newtons lover anvendt i ulike sammenhenger inkludert ved rotasjon
- Bevaring av bevegelsesmengde, energi og spinn
- Svingninger, anvendelse og modellering
- Termodynamikk: kalorimetri, faseovergang, termisk ekspansjon, termodynamikkens 1. og 2. lov, pV-diagram, adiabatisk, isoterm, isobar og isokore prosesser. Sykliske 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

Ukentlig er det en dobbelttime med forelesning i fysikk og en dobbelttime med forelesning i kjemi. Forelesningene gir i) en oversikt over desentrale elementene og vise sammenhengen mellom dem og ii) eksempler på oppgaveløsninger.

Forelesningene er kun et supplement til studier av læreboka, der finner man viktige detaljer. Viktigst av alt er likevel løsning av øvingsoppgaver; enten studenten gjør det på egenhånd eller sammen med andre anbefales det også å ta en tur på regneøvingene - der er det dyktige studentassistenter som kan svare på det meste. De, i alt 10, elektroniske testene kommer vanligvis når et tema er ferdig undervist, studenten får da anledning til å teste om hen har fått med seg det aller mest sentrale.

## Arbeidsomfang

Forelesning 80 timer. De resterende 170-220 timene må studentene fordele etter eget behov på lesing av lærebok, og regnetrening. (De 10 elektroniske testene skal hver ta maksimalt en halv time om studentene har forstått stoffet.)

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

Fysikk: 5 elektroniske individuelle flervalgstester. Minimum 4 må være bestått.

Kjemi: 5 elektroniske individuelle flervalgstester. Minimum 4 må være bestått.

## Eksamen

Individuell, skriftlig eksamen på 4 timer.

Tillatte hjelpemidler:

- Ett selvskreivet A4-ark med valgfritt innhold
- Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regnesymbolsk eller kommunisere trådløst
- Enhver matematisk formelsamling

Det benyttes karakterskala A-F.

## 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

Fysikk:

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

Kjemi:

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





# IRM20015 Mekanikk 2 (Høst 2020)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Litian Wang

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- 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

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 bestemt og ubestemt 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 elastvirkning i statisk bestemt og ubestemt konstruksjoner og tegne moment, skjær og aksialkraftdiagram
- 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 som omhandler dynamikk og fluidmekanikk. Innleveringen må være godkjent for at studenten skal kunne fremstille seg til deleksamen 1.
- **A2:** Én skriftlig innlevering som omhandler fasthetslære. Innleveringen må være godkjent for at studenten skal kunne fremstille seg til deleksamen 2.
- **A3:** Mappesom må inneholde 10 av 12 øvinger for at det faglige innholdet skal bli vurdert (se "Eksamen"). I tillegg må det ikke anglemes mer enn én øving i hvert av delene, dvs. dynamikk, fluidmekanikk og fasthetslære.

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

## Eksamen

Eksam en består av tre deleksam ener:

- **Deleksam en 1 (Dynamikk og fluidmekanikk): skriftlig, individuell eksam en. Varighet: 3 timer.** Hjelpem idler: Kalkulator med tom t minnesom ikke kan regnesym bolsk eller kom m unisere trådløst, og tekniske tabeller (det er tillatt med enkle notater i tekniske tabeller, men ikke løse ark). Det skal ikke skrives ned større løsningsprosedyrer i hjelpem idlene. Deleksam en 1 vekt es 40 % av endelig karakter i em ne.
- **Deleksam en 2 (Fasthetslære): skriftlig, individuell eksam en. Varighet: 3 timer.** Hjelpem idler: kalkulator med tom t minnesom ikke kan regnesym bolsk eller kom m unisere trådløst, og tekniske tabeller (det er tillatt med enkle notater i tekniske tabeller, men ikke løse ark). Det skal ikke skrives ned større løsningsprosedyrer i hjelpem idlene. Deleksam en 2 vekt es 40 % av endelig karakter i em ne.
- **Deleksam en 3:** Mappedeksam en med oppgaver (se "Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksam en"). Det foretas uttrekk av en øving som blir vurdert. Deleksam en 3 vekt es 20 % av endelig karakter i em ne.

Nærm ere beskrivelse av opplegget for inn leveringene, inkl. frister, fastsettes i em nets undervisningsplan.

Alle deleksam ener m å være bestått for å få bestått karakter i em net. Det gis én sam let karakter etter karakterregel A-F.

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksam en

Dersom studenten får *ikke bestått* på en av deleksam enene, kan den som er *ikke bestått* tas på nytt.

Ny/utsatt eksam en arrangeres ved neste ordinære eksam en.

## Evaluering av emnet

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

## 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 tilkom me 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

---

Sist hentet fra Felles Studentssystem (FS) 30. des. 2022 02:42:57

# IRF20014 Matematikk 2 (Høst 2020)

## 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
- Vilkår for ny/utsatt eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er obligatorisk for Bachelorstudium i ingeniørfag:

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



- industriell design, Tress
- 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 inverstransform
- 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
- Differensiallikninger, diskret modellering
- Konvergenstester for rekker (med feilestimater)
- Absolutt og betinget konvergens
- Taylorpolynomer, Taylorrekker
- Potensrekker, konvergensområde
- Manipulering av rekker, summering

## **Fourierrekker og -transformasjoner**

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

# Undervisnings- og læringsformer

Forelesninger og plenumsregning, samt øvinger/regneverksted.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

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

## Eksamen

**Individuell, skriftlig eksamen. Varighet: 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, der A er bestekarakter og F er *ikke bestått*.

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Konteeksamen avholdes tidlig i påfølgende semester. Mer informasjon om konter finner du [her](#).

## 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 2020–Vår 2021)

## 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
- Sensorordning
- Vilkår for ny/utsatt eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i følgende bachelorstudier i ingeniørfag:

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

## Absolutte forkunnskaper

Ingen

## Anbefalte forkunnskaper

Studentene bør friske opp grunnleggende matematiske ferdigheter 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 beslutningsproblemer

## Ferdigheter

Studenten

- har ferdigheter i kalkulasjon av produkter, varer og tjenester
- kan foreta ulike lønnsomhetsvurderinger
- kan utarbeide enkle bedrifts- og prosjektregnskap
- kan foreta økonomisk rasjonelle valg mellom alternative prosjekter, investeringer og beslutningsproblemer
- 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 temaer vil bli belyst:

- beskrivende statistikk
- sannsynlighetsregning
- forventning, varians og kovarians
- sannsynlighetsfordelinger: binomisk, Poisson og normal
- sentralgrensesetningen
- estimering og konfidensintervall
- parete og uparete t-test, F-test, enveisvariansanalyse
- 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.

# 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 regnesymbolisk eller kommuniserer trådløst

## **Deleksamen 2, Tema B: Økonomi:**

3 timer individuell skriftlig eksamen.

Tillatte hjelpemiddel: Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regnesymbolisk eller kommuniserer 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.



# Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to internesensorer.

# Vilkår for ny/utsatt eksamen

Konteeksam en avholdestidlig i påfølgendesem ester. Mer inform asjon om konter finner du [her](#).

# 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 (eldreutgaver kan også benyttes)

To internenotater. **Tema B Økonomi:**

Holan, Mette og Høiseth Per, Økonomistyring - LØM (2019), Fagbokforlaget, 3.utgave.

# IRM23819 Produktutvikling og produksjonsteknologi (Høst 2020–Vår 2021)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Olav Aaker

**Undervisningsspråk:** Sepkt. Undervisnings- og læringsformer

**Varighet:** 1 år

På grunn av Covid-19 kan det skje endringer i emnebeskrivelser ved HiØ våren 2021. Eventuelle endringer i arbeidskrav og eksamensform blir publisert fortløpende i Studentweb. Øvrige endringer knyttet til undervisning vil formidles via andre offisielle kanaler.

## 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

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

Studenten 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

Studenten 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, mellom menneskelige 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 optimisere produksjonslinjer
- grunnleggende forståelse for tekniske løsninger i forhold til optimale automasjonsnivåer
- grunnleggende forståelse for dataintegret produksjon

## **Innhold**

### **Produktutvikling:**

- Lære om ulike metoder for produktutvikling
- Anvendelse 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

# 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 det er utgangspunkt i virkelige problemstillinger i sitt prosjektarbeid.

Produktutvikling avsluttes i vårsemesteret.

## Produksjonsteknologi:

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 veiledet praksis i emnet.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

### Produktutvikling (vår):

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

### Produksjonsteknologi (vår):

- 8 innleveringsoppgaver hvorav 6 må være godkjent for at arbeidskrav skal være godkjent.

## Eksamen

Emnet har to deksamener som hver vektet med 50%:

1. **Individuell, skriftlig eksamen, 4 timer** (vårsemesteret) om produksjonsteknologi og DAP/CNC. Hjelpemidler: Innleverte arbeidskrav.
2. **Sluttrapport med muntlig presentasjon i gruppe** (vårsemesteret) om produktutvikling. Presentasjonen har en varighet på ca. 20 min per gruppe og tar utgangspunkt i innlevert sluttrapport fra prosjektet. Sluttrapporten skal utarbeides på bakgrunn av arbeidskravene. Karakteren settes på bakgrunn av muntlig høring. Det kan gis individuelle karakterer.

Karakterregel A-F benyttes for begge deksamener. Begge deksamener må være bestått for å få karakter i emnet.

# Sensorordning

En ekstern og en intern sensor eller to internesensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

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.

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

Ny/utsatt eksamen gjennomføres ved neste ordinære eksamen.

## Evaluering av emnet

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

## Litteratur

*Sist oppdatert januar 2019*

### **PRODUKTUTVIKLING:**

Utdelte notater fra faglærer

### **PRODUKSJONSTEKNIKK:**

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

# IRM25016 Konstruksjon med simulering (Vår 2021)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Ole Kristian Thoresen

**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

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 spenningsstyper og spenningskomponenter, og hvordan disse kombineres ved å benytte forskjellige flytehypoteser

Ferdigheter

Studenten kan:

- løse systematisk dimensjoneringsoppgaver for kjente konstruksjonselementer
- dimensjoneres 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
- Skruerforbindelser
- Streklapper



- 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 14 av 16 øvinger for at det faglige innholdet skal bli vurdert (se "Eksamen"), dvs. minimum 14 øvinger må være levert for at studenten kan fremstille seg til deleksamen 2.

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

## Eksamen

Eksamen i emnet består av tre deleksamener:

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

Tillatte hjelpemidler:

- Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regnesymbolsk eller kan kommuniseres trådløst
- Tekniske tabeller
- Det er tillatt med egne notater i tabellene, men ikke løselapper 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 deleksamener må være bestått for å få bestått karakter i emnet.

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Konteksamnen avholdes tidlig i påfølgende semester. Mer informasjon om konter finner du [her](#).

Dersom studenten ikke har bestått én av deleksamenerne, 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), Teknisketabeller, 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 2021)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Ole Kristian Førreisdahl

**Undervisningsspråk:** Sepkt. Undervisnings- og læringsformer

**Varighet:** ½ år

På grunn av Covid-19 kan det skje endringer i emnebeskrivelser ved HiØ våren 2021. Eventuelle endringer i arbeidskrav og eksamensform blir publisert fortløpende i Studentweb. Øvrige endringer knyttet til undervisning vil formidles via andre offisielle kanaler.

## 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, fasetlikevekt og tilstandslikninger
- energiloven for lukket system
- energiloven for åpent system med stasjonær strømning
- entropi, tilstandsendringer, kretsprosesser, reversible og irreversible prosesser
- sirkelprosesser for kraftproduksjon og kjøling
- Otto-, diesel- og gassturbinprosessen
- kjølemaskiner og varmepumper
- varmeoverføring og varmevekslere

Ferdigheter:

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

Generell kompetanse:

Studenten

- anvender kunnskapen til å optimisere 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 varme lære, 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
- Åpnesystemer (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.

## Eksamen

Eksamen består av to komponenter:

- Individuell, skriftlig eksamen. 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 regnesymbolsk eller kommuniseres trådløst.

Det gis én samlet karakter i emnet etter karakterregel 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

Konteeksamen avholdes tidlig i påfølgende semester. Mer informasjon om konter finner du [her](#).

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

## Evaluering av emnet

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

## Litteratur

Litteraturlisen er sist oppdatert 10.01.2019

Cengel, Turner and Cimbala (2017), Fundamentals of Thermal-Fluid Sciences, 5. ed. McGraw-Hill (eller siste utgave hvis den 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.

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 31. des. 2022 00:16:32

# IRF32618V Feltforskning (Vår 2021–Høst 2021)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Stuedsted:** Fredrikstad og Hessdalen

**Emneansvarlig:** Anna-Lena Kjøniksen

**Undervisningsspråk:** Sepkt. Undervisnings- og læringsformer

**Varighet:** 1 år

På grunn av Covid-19 kan det skje endringer i emnebeskrivelser ved HiØ våren 2021. Eventuelle endringer i arbeidskrav og eksamensform blir publisert fortløpende i Studentweb. Øvrige endringer knyttet til undervisning vil formidles via andre offisielle kanaler.

## 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

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

Det er adgangregulering 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 emneintervju
- 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 som mer og vinter
- ha en helsetilstand som muliggjør overnatting i telt på høyfjellet opp til 2 uker som mer 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 den 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.

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

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Ved ikke bestått hjemmeeksamen gis det anledning til én omarbeiding, i henhold til faglærerstilbakemelding(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) 31. des. 2022 00:16:30

# IRM30019 Konstruksjon med 3D-modellering 2 (Høst 2021)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Ole Kristian Thoresen

**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

Valgemeni 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
- om tegneregler, tilvirkningssymboler, riss, snitt og relevante standarder

### 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 m.h.p. flyting, brudd, utmatting, knekking og vippling
- Dimensjonering etter bjelketeori, tverrsnittkapasitet
- Bruk av aktuelle standarder og forskrifter

- Rammer (Frames)
- Aksler, reimer, lager, toleranser, pasninger og tannhjul
- Tynnplatekonstruksjon (Sheet Metal)

## Undervisnings- og læringsformer

Undervises med forelesninger, video, bruk av PC med aktuell programvare og problem baserte 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 regnesym bolsk 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 løselapper 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 8 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 én 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

Konteksamen avholdes tidlig i påfølgende semester. Mer informasjon om konter finner du [her](#).

Ved ikke bestått på én av deksamene kan den som ikke er bestått tas opp igjen. Dersom deksamene 2 skal tas på nytt må begge komponenter tas på nytt. Mappeksamene kan omarbeides 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 Proses og energisystemer (Høst 2021)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Ole Kristian Førreisdahl

**Undervisningspråk:** Sepkt. 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

Valgemeni 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 energitnyttelse

## Generell kompetanse

Studenten

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

# Innhold

Følgende tema vil bli introdusert:

- Masse og energibalanser
- Faseoverganger
- Gjennomgang av forskjellige enhetsoperasjoner knyttet til energiomsetning
- Forbrenningsprosesser
- Analyse av energiflyten i destillasjonskolonner
- Pumper, turbiner og kompressorer
- Kostnadsestimering av prosessanlegg
- Flyskjemaer
- Sikkerhet og HAZOP-analyser

- Im materielle rettigheter knyttet mot prosessindustrien
- Bruk av termodynamiske analysemetoder (Pinch Teknologi) og heuristiske regler for design av industrielle prosesser
- Varm overføring 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
- Integrering av nye energibærere og kilder - produksjon, transport og sluttbruk med fokus på bruk av hydrogen og brenselceller
- Prosesser for CO<sub>2</sub>-fangst, blant annet absorpsjonsprosesser

## Undervisnings- og læringsformer

Emnet undervises ved forelesninger, selvstudium, laboratoriearbeid, 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 energi relaterte 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. Varighet: 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 regnesymbolsk eller kommuniseres 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 internesensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Konteeksamnen avholdes tidlig i påfølgende semester. Mer informasjon om konter finner du [her](#).

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 vanndamp*

# IRM34513 Avanserte materialer (Høst 2021)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Litian Wang

**Undervisningsspråk:** Sepkt. 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
- Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen
- Eksamen
- Sensorordning
- Vilkår for ny/utsatt eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

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

### Generell kompetanse:

Studenten

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

## Innhold

### Lett metalliske konstruksjonsmaterialer

Aluminium og Al-baserte legeringer

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

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Treøvingssoppgaver
- Rapport for laboratorieforsøk

Arbeidskrav må være godkjent før studenten kan fremstille seg til eksamen

## 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 symbolisk eller kommunisere trådløst.

Det gis bokstavkarakter 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

Konteeksamen avholdes tidlig i påfølgende semester. Mer informasjon om konter finner du [her](#).

## 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.

---

Sist hentet fra Felles Studentssystem (FS) 31. des. 2022 00:18:06



# IRF30017 Matematikk 3 (Høst 2021)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Tore August Kro

**Undervisningspråk:** Sepkt. Undervisnings- og læringsformer

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er valget emne i Bachelor i ingeniørfag - alle studieprogram.

## 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 mastergradstudier i teknologi
- kan resonnerer matematisk og trekke logiske slutninger
- kan utføre beregninger innenfor emnets temaer
- forstår og kan begrunne sine beregninger
- kan anvende matematikk på problemstillinger fra tekniske fag
- kan benytte matematisk programvare til enkle simuleringer
- har kvantitative problemløsningsferdigheter og kan modellere ved å anvende grunnleggende matematikk- og fysikkprinsipper

### **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.
- Multiippel 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 varme transport. Bølgeligningen og varmeledning ligningen 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

## Eksamen

**Individuell, skriftlig eksamen. Varighet: 4 timer.**

Tillatte hjelpemidler:

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

Bokstavkarakterer A-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

Konteeksamen avholdes tidlig i påfølgende semester. Mer informasjon om konter finner du [her](#).

## 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.

# IRF33018 Bedriftspraksis (Høst 2021)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Stuedsted:** Fredrikstad og i bedrift

**Emneansvarlig:** Hong Wu

**Undervisningsspråk:** Norsk. Emnet kan bli undervist på engelsk ved behov, f.eks. ved opptak av internasjonale studenter.

**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

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

Det er adgangregulering til emnet etter gitte kriterier. Studentene må sende inn skriftlig søknad som angir studentens motivasjon og forutsetninger for å ta emnet.

Maksimalt 15 studenter kan ta emnet høsten 2021. Mer informasjon om [søknadsprosessen](#)

## Absolutte forkunnskaper

Kriterier for adgangregulering:

- bestått alle emner i første studieår

## Undervisningssemester

5. semester (høst). Kan utvides til andre tidsperioder etter behov. Dette må i så fall avtales på forhånd.

## 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 ulike oppdrag og daglig arbeid, inklusiv HMS eller andre relevante arbeidsrutiner/metoder

### Ferdigheter

Studenten kan:

- bruke egen kompetanse og delta i drift, eller utviklingsarbeid hos aktuell bedrift
- utføre nødvendige faglige 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 bedriften
- samarbeide 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 som studieplanen ellers omfatter, og virksomheten skal til vanlig utføre arbeid innenfor fagfeltet. Utviklingsarbeid er ønsket som element i praksisen.

Studenten kan ikke ha praksis i en virksomhet der studenten eller dens familie/nære venner har eller har hatt et ansettelsesforhold de siste 5 år. En habilitetserklæring skal signeres innen oppgitt frist.

HiØ har ansvaret for å koordinere avtaler mellom studenter og virksomheter. Emneansvarlig skal godkjenne innhold og øvrige rammer for praksisen. Det vil bli inngått en avtale mellom HiØ, student og virksomhet. Bedriftsavtaler skal inngås innen en gitt frist 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 primært individuelt, dvs. én student pr. bedrift.

Det er teori gjennomgang knyttet til emnet Bedriftspraksis, bl. a om en systematisk kunnskap- og kompetanseoppbygging under praksis og en refleksjonsbasert læringsmodell. Det gis veiledning individuelt og gruppevis om praksisrelatert dokumentutredning, prosjektering og rapportskrivning, og ved behov tilrettelegges det faglig diskusjoner om andre aktuelle temaer som HMS, 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 utplassert bedriften sin HMS-reglement og relevant arbeidsrutiner, prosedyrer og standarder, og studenten må selv søke om 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. En fleksibel løsning er ønskelig og minimum utplasseringstimer skal avtales.

## Arbeidsomfang

250 timer herav ca. 150 timer til eget skrivearbeid på prosessanalyse, refleksjon og rapportskrivning.

## Praksis

Minimum 100 timer fysisk utplassert i utvalgt bedrift.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- En skriftlig arbeidsrapport (maks 20 sider) som skal leveres etter avtale med faglærer
- Studenten skal presentere sin utplasseringsoppsummering og evaluering for bedriften, dette må studenten selv avtale i god tid før fristen for arbeidskrav samles og godkjennes.

# Eksamen

## Individuell muntlig eksamen

- Eksamen består av maksimum 15 minutter presentasjon av en på forhånd innlevert powerpointpresentasjon. Presentasjonen etterfølges av spørsmål fra lærer og sensor.

Presentasjonen må bestå av maksimum 10 PP-sider og leveres inn til emneansvarlig senest 2 dager før eksamen.

Emnet vurderes med bokstavkarakterer A - F.

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Utsatt eksamen avholdes tidlig i påfølgende semester. Mer informasjon om utsatt eksamen finner du [her](#)

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

## Evaluering av emnet

- En skriftlig evaluering (kort notat, maks 1 side)

## Litteratur

"The Successful Internship: Personal, Professional, and Civic Development in Experiential Learning". By H. Frederick Sweitzer and Mary A. King. Belmont, CA: Brooks/Cole, 2014.

ISBN-13: 978-1285077192. ISBN-10: 1285077199.

"Work experience, placements and internships". By Steve Rook. Palgrave Macmillan. 2016 172 s. ISBN : 9781137462015.

"Making the most of your placement". By John Neugebauer and Jane Evans-Brain. SAGE Publications Ltd. 2009. 172 s. ISBN: 978-1847875686.

"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 bedriftspraksisen teoretiske og praktiske innhold, og referere denne i prosjektrapporten.

# IRF32621 Feltforskning (Høst 2021)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Stuedsted:** Fredrikstad og Hessdalen

**Emneansvarlige:** Anna-Lena Kjøniksen, Bjørn Git le Hauge

**Undervisningsspråk:** Sepkt. 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

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

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

Ved færre enn 7 påmeldte studenter vil emnet ikke starte opp.

## 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 som mer og vinter
- ha en helsetilstand som muliggjør overnatting i telt på høyfjellet opp til 2 uker som mer og vinter

## Anbefalte forkunnskaper

Ingen

## Undervisningssemester

Høst (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 den 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* hjemmeeksamen gis det anledning til én omarbeiding, i henhold til faglærerstilbakemelding(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) 31. des. 2022 00:18:54

# IRM37518 Bacheloroppgave med vitenskapsteori og metode (Vår 2022)

## 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
- 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 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.

# Anbefalte forkunnskaper

Ingen

# 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 utviklingsmetoder

- 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
- Møter med veileder / oppdragsgiver
- Opprettelse og drift av nettside for prosjektet - etter nærmere angitte retningslinjer
- Utarbeide pressemelding som sendes til minst én avis/tidsskrift

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

Det er en forutsetning at arbeidskravene er bestått for å kunne 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 gruppe medlemmene 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 gruppe medlemmene.

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

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.

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Ny eller utsatt eksamen avlegges på følgende studieår.

## Evaluering av emnet

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

## Litteratur

Utdelt kompendium / utfyllende forelesningsnotater

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

# IRM35014 Produksjonsteknikk med mekatronikk og reguleringsteknikk (Vår 2022)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Olav Aaker

**Undervisningsspråk:** Sepkt. 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

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 produksjonsutstyr med overordnede styresystemer
- kjenner til grunnleggende begreper innen måleteknikk, styring og regulering
- kjenner prinsipper og metoder for automatisering av produksjonsmaskiner og produksjonslinjer
- vet hva et tilstandsdiagram er, og kan minst ett språk for programmering av programmerbare Logiske Styringer
- kjenner stabilitetsbegrepet fra reguleringsteknikk
- har grunnleggende kunnskap om simulering av dynamiske systemer

Ferdigheter

Studenten 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.

## Eksamen

Skriftlig eksamen, individuell. Varighet: 4 timer.

Hjelpemidler: Innleverte øvinger. Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regnesymbolsk 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.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Konteeksamen avholdes tidlig i påfølgende semester. Mer informasjon om konter finner du [her](#).

## 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.

---

Sist hentet fra FellesStudentsystem (FS) 31. des. 2022 00:18:17