

 Programmet tar ikke opp nye studenter

# Studieplan for Bachelorstudium i ingeniørfag - kjemi, Y-veien (2014–2017)

## Fakta om programmet

**Studiepoeng:** 180

**Studiets varighet:** 3 år

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Studiested:** Fredrikstad

## Kontakt

**Studieveileder** Beate Aksnes Horrigmo

**Telefon:** +47 696 08 867

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

Avdeling for ingeniørfag

## Innholdsfortegnelse

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

## Informasjon om studiet

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

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

Studieplanen er utarbeidet i samarbeid med næringslivet, og er tilpasset arbeidslivets behov for grunnleggende ingeniørkompetanse. Studiet danner grunnlag for videre kompetanseutvikling i yrkesutøvelsen.

**Relaterte dokumenter:**

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

Retningslinjer for overgang mellom bachelor- og masterstudier er under utvikling, noe som kan medføre mindre endringer i læringsutbytte og innhold i aktuelle emner. Dette kan medføre noe revidering av gjeldende studieplan og emnebeskrivelser. Eventuell revidering vil bli gjennomført så tidlig som mulig høst 2014.

## Hva lærer du?

### Grad/tittel ved bestått studium

Fullført og bestått studium gir rett til tittelen *Bachelor i ingeniørfag - kjemi*.

### Studiets læringsutbytte

#### Kunnskap

Kandidaten

- har bred kunnskap innen ulike kjemifag (generell kjemi, organisk kjemi, fysikalsk kjemi, analytisk kjemi og kjemiteknikk). Dette gir et helhetlig perspektiv på kjemiingeniørens fagområde
- har grunnleggende kunnskaper innen matematikk, statistikk, fysikk og relevante samfunns- og økonomifag og om hvordan disse kan integreres i ingeniørfaglig problemløsning
- har kunnskap om den teknologiske utviklingen innen kjemifagene, kjemiingeniørens rolle i samfunnet, samt konsekvenser av utvikling og bruk av teknologi
- kjenner til forsknings- og utviklingsarbeid innen kjemi, samt relevante metoder og arbeidsmåter innen de kjemiske spesialiseringsemnene
- kan oppdatere sine kunnskaper innen kjemiingeniørens fagfelt, både gjennom informasjonshenting og kontakt med fagmiljøer og praksis
- har grunnleggende kunnskap om prøveopparbeidelse og instrumentelle analyseteknikker
- har grunnleggende kunnskap i valgte spesialiseringsemner innen prosess, materialer, energiteknologi, mikrobiologi og biokjemi
- har kunnskap om ansvarlige myndigheter og lover og forskrifter for håndtering av kjemikalier og forsvarlige arbeidsmetoder på laboratorier

#### Ferdigheter

Kandidaten

- kan anvende og bearbeide kunnskap for å løse kjemirelaterte problemstillinger, foreslå tekniske løsningsalternativer, analysere og kvalitetssikre resultatene
- kan anvende dataverktøy og relevante data- og simuleringprogrammer innen kjemifagene
- kan arbeide i kjemiske laboratorier, og behersker metoder innen spektroskopi, kromatografi og elektrokjemi som bidrar til både analytisk og innovativt arbeid
- kan dokumentere analyseresultater i laboratoriejournaler og skrive rapporter ut fra standardiserte metoder
- kan oppdatere sine kunnskaper innen kjemiingeniørens fagfelt, både gjennom informasjonshenting og kontakt med fagmiljøer og praksis
- kan finne og vurdere informasjon, litteratur og fagstoff og framstille dette slik at det belyser en problemstilling, både skriftlig og muntlig
- kan bidra til nytenkning, innovasjon og entreprenørskap gjennom deltakelse i utvikling og realisering av bærekraftige og samfunnsnyttige produkter, systemer og/eller løsninger
- kan vurdere analytiske problemstillinger, foreslå analysemetoder, utføre analyser og håndtere analyseinstrumenter

- kan arbeide med problemstillinger innen de valgte spesialiseringsemner både innen forskning, utvikling og produksjon
- kan håndtere kjemikalier ifølge lover og forskrifter, og arbeide på en forsvarlig måte på kjemiske laboratorier

## Generell kompetanse

Kandidaten

- har innsikt i miljømessige, helsemessige, samfunnmessige og økonomiske konsekvenser av kjemiske produkter, analyser og prosesser og kan sette disse i et etisk perspektiv og et livsløpsperspektiv
- kan formidle ingeniørfaglig kunnskap til ulike målgrupper både skriftlig og muntlig på norsk og engelsk og bidrar til å synliggjøre teknologiens betydning og konsekvenser
- kan håndtere kjemikalier forskriftsmessig og benytte HMS-data
- kan delta i faglige diskusjoner, har respekt og åpenhet for andre fagområder og bidra i tverrfaglig arbeid

## Opptak

Relevant fag- / svennebrev fra Reform 94 eller kunnskapsløftet,

For søkere med fagbrev uten lærlingetid er det i tillegg et krav om minimum 12 måneders relevant praksis.

Følgende fag- / svennebrev anses som relevante:

- Laboratoriefag
- Kjemi- / prosessfag

Søkere med annet tilsvarende og relevant fagbrev, kan bli individuelt vurdert for opptak.

## Oppbygging og gjennomføring

### Studiets oppbygging og innhold

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

#### 1. studieår

- FE 20 studiepoeng (stp): Matematikk 1; Ingeniørrollen og prosjektarbeid.
- PE 40 stp: Fysikk med materiallære; Generell kjemi; Organisk kjemi; Kjemiteknikk  
Tress matematikk 1  
Tress matematikk 2  
Tress fysikk  
Norsk for y-vei

#### 2. studieår

- FE 10 stp: Innovasjon og økonomi.
- PE 10 stp: Matematikk 2.
- TSE 40 stp: Statistikk og elektrofysikk; Fysikalsk kjemi; Instrumentell analyse 1; Reaktordesign og biokjemi eller Biokjemi

#### 3. studieår

- VA 30 stp: Prosess- og energisystemer, Avanserte materialer, Instrumentell analyse 2, Mikrobiologi, Industriprosjekt, Matematikk 3
- TSE 30 stp: Grønn energi med reguleringsteknikk; Bacheloroppgave med vitenskaps-teori og metode.

### **Obligatoriske og valgfrie emner:**

De obligatoriske emnene utgjør 140 studiepoeng i studieprogrammet.

I 4. semester kan studenten velge 10 studiepoeng (TSE) i Biokjemi eller Reaktordesign og biokjemi. Videre fordypning og eventuell kvalifisering for masterstudier gjøres ved 30 studiepoeng valgemner i 5. semester - se studiemodell. Kombinasjonen av emner i 4. og 5. semester gir studenten mulighet til å fordype seg i kjemi - prosess eller bioteknologi.

Studenter som skal søke videre opptak til masterstudium / sivilingeniør ved NTNU (Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet) eller UMB (Universitetet for miljø- og biovitenskap) må velge emnet *Matematikk 3* for å kunne kvalifisere for opptak. Se studiemodell/emneoversikt nedenfor for mer informasjon.

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

### **Spesielt for y-vei**

Studenter med opptak via Y-vei må tilegne seg de nødvendige kvalifikasjonene i allmenfaglige grunnlagsemner på videregående nivå i matematikk, fysikk og norsk. Det skjer gjennom et sommerkurs før oppstart av 1. studieår og videre undervisning parallelt med ordinært studium i 1. studieår. For y-veistudenter gis det i tillegg undervisning i norsk. Kvalifikasjonskravene i de allmenfaglige grunnlagsemnene må dokumenteres i løpet av 1. studieår og danner, sammen med de ingeniørfaglige emnene, grunnlag for videre studier i 2. år. For å kunne påbegynne studiets 2 år (3 semester), må tress emnene i fysikk, matematikk og y-vei norsk være bestått.

Studenter som søker fritak fra grunnlagsemner innen Y-veien, må søke om dette senest ved tidspunktet for emnenes oppstart. Det må dokumenteres eksamen fra videregående skole eller annen eksamen som er faglig likeverdig med grunnlagsemnene.

## **Organisering og læringsformer**

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

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

Det forutsettes at studenten bruker biblioteket og internett til informasjonssøking gjennom hele studiet. Det kreves høy egenaktivitet med krav til innleveringer og presentasjoner, nærmere beskrevet i emnebeskrivelser og undervisningsplaner.

### **Bruk av bibliotek**

Biblioteket bidrar til å utvikle studentens informasjonskompetanse, det vil si evnen til å søke etter, finne, evaluere og bruke relevant faglig informasjon.

I tillegg til personlig service, får studenten tilbud om bibliotekundervisning, der målet er å lære litteratursøk, få kunnskap om internasjonale databaser, vurdering av informasjonskvalitet og anvendelse av referanseteknikk. Denne kunnskapen forventes anvendt i oppgaver og prosjektrapporter.

### **Arbeidskrav**

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

## **Forsknings- og utviklingsarbeid**

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

- Energi og miljø
- Materialteknologi
- Innovasjonsprosesser

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

## Internasjonalisering

Studenten kan velge å gjennomføre deler av studiet (3-12 mnd) ved et samarbeidende lærested i utlandet. Utveksling skjer normalt i det siste studieåret, dvs. 5. eller 6. 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.

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

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

Mer om studier i utlandet:

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

For utenlandske studenter i studieåret 2014-2015 vil følgende emner bli tilbudt på engelsk ved Avdeling for ingeniørfag:

IRF30013 Matematikk 3  
IRF35513 Industriprosjekt  
IRE31012 Prosjekt - velferdsteknologi  
IRI14012 Produktutvikling  
IRM32513 Prosess og energisystemer  
IRM20513 Teknisk termodynamikk

Det tas forbehold om hvilke emner som gjøres tilgjengelige for internasjonale studenter for det enkelte studieår.

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

## Evaluering av studiet

Studiemiljø, studiet som helhet og emner evalueres (EVA) jevnlig i henhold til høgskolens kvalitetssystem og avdelingens prosedyrer.

- Evaluering av studiemiljø (EVA 1); iverksettes av Læringsmiljøutvalget
- Evaluering av erfaringer med studiet (EVA 2); iverksettes av Utdanningskvalitetsutvalget
- Evaluering av emner og undervisning (EVA 3); iverksettes av program-/emnekoordinator

## Tilbakemelding underveis

Studentene gis tilbakemelding underveis i de enkelte emner på innleveringer, øvinger, tester og presentasjoner, gjennom gjensidig studentevaluering, samtaler med veileder individuelt eller i grupper. Hvilken form som er hensiktsmessig avgjøres av innholdet i det enkelte emnet. Evalueringer vil også gjennomføres sammen med samarbeidsbedrifter.

## Vurdering

Det benyttes ulike vurderingsformer i studiet. I løpet av studiet vil 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.

Alle skriftlige arbeidskrav og eksamensoppgaver kan plagiatkontrolleres. Plagiering og avskrift av faglitteratur og andre skriftlige arbeider uten korrekt bruk av referanser/kilder vil bli vurdert som forsøk på fusk. Se for øvrig Forskrift om eksamen og studierett ved Høgskolen i Østfold.

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 industri og næringsliv i regionen.

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

## Litteratur

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

## Jobb og videre studier

Etter fullført og bestått bachelorgrad i ingeniørfag kan kandidaten fortsette med master-/sivilingeniørstudier (2 år) i inn- og utland. Hville mastergradsutdanninger en kan søke, avhenger av valgt studieretning innen bachelorutdanningen.

For studenter med Bachelor i ingeniørfag - kjemi er masterstudier ved følgende studiesteder spesielt aktuelle:

- NTNU, Trondheim
- Universitetet for miljø og biovitenskap, Ås
- Chalmers i Göteborg
- Universitetene i Stavanger, Bergen og Oslo
- Høgskolen i Telemark

### Yrkesmuligheter

Studiet er tilpasset regionens og nasjonale behov med hensyn til arbeid både i privat næringsliv og offentlig sektor.

Bachelor i ingeniørfag - kjemi gir mange jobbmuligheter innen bl.a. næringsmiddel, farmasøytisk eller kjemisk industri, med forskjellige arbeidsoppgaver - planlegging, prosjektering og daglig drift. I laboratorier utføres analyser, kvalitetskontroll, utvikling og forskning. Det er gode muligheter for arbeid innen material- og energiteknologi eller miljørelaterte utfordringer. I tillegg arbeider kjemiingeniører innen salg av kjemisk utstyr og analyseinstrumenter eller undervisning.

# Studieplanen er godkjent og revidert

## Studieplanen er godkjent

Dekan Kamil Dursun, 11.06.13.

## Studieplanen er revidert

Studieleder Helge Mordt 20.06.2014

## Studieplanen gjelder for

Studieplanen gjelder for perioden 2014-2017 (dvs. studenter som starter sommer/høst 2014)

## Studiemodell

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

### Høst 2014

#### Obligatoriske emner kjemi 14H-17V

IRF12014 Ingeniørrollen og prosjektarbeid	10 stp
IRF10014 - Del 1 av 2 Matematikk 1	
IRK12013 - Del 1 av 2 Fysikk med materiallære	
IRK10013 Generell kjemi	10 stp

### Y-veiemner 14H-15V

IRF00411 Tress-matematikk 1	0 stp
IRF01511 Tress-fysikk	0 stp
IRF00711 Tress-matematikk 2	0 stp

### Vår 2015

#### Obligatoriske emner kjemi 14H-17V

IRF10014 - Del 2 av 2 Matematikk 1	10 stp
IRK12013 - Del 2 av 2 Fysikk med materiallære	10 stp
IRK11014 Kjemiteknikk	10 stp
IRK11514 Organisk kjemi	10 stp

## Y-veiemner 14H-15V

IRF01214 Norsk for y-veien	0 stp
-------------------------------	-------

## Høst 2015

### Obligatoriske emner kjemi 14H-17V

IRF20014 Matematikk 2	10 stp
IRE22512 Statistikk og elektrofysikk	10 stp
IRK21015 Fysikalsk kjemi	10 stp

## Vår 2016

### Obligatoriske emner kjemi 14H-17V

IRF23513 Innovasjon og økonomi	10 stp
IRK21515 Instrumentell analyse 1	10 stp
IRK24015 Biokjemi	10 stp
IRK23015 Reaktordesign og biokjemi	10 stp

## Høst 2016

### Valgemner høst 2016

IRF30014 Matematikk 3	10 stp
--------------------------	--------



IRM34513 Avanserte materialer	10 stp
IRM32513 Prosess og energisystemer	10 stp
IRK31015 Instrumentell analyse 2	10 stp
IRK30515 Mikrobiologi	10 stp

Vår 2017

### Obligatoriske emner kjemi 14H-17V

IRK37516 Bacheloroppgave med vitenskapsteori og metode	20 stp
IRK34516 Grønn energi med reguleringsteknikk	10 stp

# IRF12014 Ingeniørrollen og prosjektarbeid (Høst 2014)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Emneansvarlig:** Annette Veberg Dahl

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i bachelor i ingeniørfag:

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

# Undervisningssemester

1. semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskap

Studenten

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

### Ferdigheter

Studenten

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

### Generell kompetanse

Studenten

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

## Innhold

Introduksjon til ingeniørstudiet

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

Prosjektarbeid/ teambygging

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

- Møteteknikk

Vitenskapelig tilnærming til praktiske problemstillinger

- Akademisk skriving
- Analyse
- Drøfting

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

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

## Undervisnings- og læringsformer

Forelesninger, prosjektarbeid, øvinger og eventuelt ekskursjoner.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Godkjent gruppebesvarelse basert på spørsmål fra forelesningene og pensumlitteratur.
- Godkjent rapport fra gruppeprosjekt i programmering.
- Prosjektplan, utkast til prosjektrapport og milepæler må være godkjent av aktuell faglærer.

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

## Eksamen

### Individuell skriftlig prosjektrapport

Prosjektrapport leveres etter nærmere retningslinjer og frist.

Det benyttes bokstavkarakterer A-F.

Ved ny/utsatt eksamen må prosjektrapport leveres på nytt.

## Evaluerings 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 14.06.13

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

Avdelingens Prosjekthåndbok

Utdelt materiell

Støttelitteratur:

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

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 26. okt. 2021 02:40:46

# IRF10014 Matematikk 1 (Høst 2014–Vår 2015)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Emneansvarlig:** Tore August Kro

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** 1 år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er obligatorisk fellesemne for bachelor i ingeniørfag:

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

# Undervisningssemester

1. og 2. semester (høst og vår)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### **Kunnskap**

Studenten

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

?

### **Ferdigheter**

Studenten

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

### **Generell kompetanse**

Studenten

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

## Innhold

### **Komplekse tall**

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

### **Lineære likningssystemer**

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

### **Matriseregning**

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

- Minste kvadraters metode

## Enkel funksjonslære

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

## Derivasjon

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

## Integrasjon

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

## Differensiallikninger

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

## Numeriske metoder

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

# Undervisnings- og læringsformer



Forelesninger og plenumsregning, samt øvinger/regneverksted.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

Det gis innleveringsoppgaver etter nærmere beskrivelse i Undervisningsplanen. Studenten må få godkjent 5 av 6 innleveringer før eksamen kan avlegges.

## Eksamen

**Skriftlig eksamen, 4 timer.**

Kalkulator og enten Tor Andersen: "Aktiv formelsamling i matematikk" eller "Gyldendals formelsamling i matematikk" er tillatt hjelpemiddel til eksamen. Formelark vil bli vedlagt eksamenssettet.

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

## Evaluering av emnet

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

Skriftlig *sluttevaluering* av emnet.

## Litteratur

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

Formelsamling

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 26. okt. 2021 02:40:46

# IRK12013 Fysikk med materiallære (Høst 2014–Vår 2015)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Emneansvarlig:** Per Erik Skogh Nilsen

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** 1 år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i Bachelor i ingeniørfag:

- kjemi
- kjemi, Tress
- kjemi, Y-vei

## Undervisningssemester

1. og 2. semester (høst og vår)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Tema A: MATERIALLÆRE

Kunnskap:  
Studenten

- har grunnleggende kunnskaper om fysiske og mekaniske egenskaper samt bruk av metalliske materialer som konstruksjonsmateriale

- har grunnleggende kunnskaper om effekten av temperatur og deformasjon på mekaniske egenskaper av noen viktige konstruksjonsmaterialer

Ferdigheter:

Studenten

- skiller mellom ulike metalliske legeringer og klassifiserer disse ifølge deres fysiske og mekaniske egenskaper
- velger et materiale basert på ønskede fysiske og mekaniske egenskaper til det ferdige produkt

Generell kompetanse:

Studenten

- bestemmer ulike materialers mekaniske egenskaper ut ifra ulike testemetoder
- kjenner til digitale verktøy for materialvalg

## **Tema B: FYSIKK**

Kunnskap:

Studenten

- kjenner til hvordan realfagene anvendes på en helhetlig måte
- kjenner sentrale lover i fysikken og hvordan de anvendes til å modellere observerbare fenomen inkludert modellenes gyldighetområder

Ferdigheter:

Studenten

- leser faglitteratur innen sitt fagområde
- anvender fysiske prinsipper innen sitt fagområde
- kommuniserer med andre fagpersoner med relevant fagterminologi
- redegjør for grunnleggende fenomener innen fysikk og kan anvende disse til å forklare faglige problemstillinger

Generell kompetanse:

Studenten

- har forståelse for fysikk som grunnlag for naturvitenskaplig tenkning
- oppnår relevante svar på faglige problemstillinger gjennom anvendelse av fysiske metoder
- forstår fysisk tenkemåte og kan formidle dette skriftlig og muntlig
- bidrar til utvikling av ingeniør- og allmenndannelse

# **Innhold**

## **Tema A: MATERIALLÆRE**

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

## Tema B: FYSIKK

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

## Undervisnings- og læringsformer

### Tema A: MATERIALLÆRE

Forelesninger, øvinger med innleveringer, gruppearbeid, laboratorie- /verkstedsarbeid, litteratursøk og selvstudium.

### Tema B: FYSIKK

Forelesninger og øvinger.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

### Tema A: MATERIALLÆRE

- Laboratorie- /verkstedsarbeid

Minst 75% av øvingene og laboratorie-/verkstedsoppgavene i materiallære må være gjennomført og godkjent før eksamen.

### Tema B: FYSIKK

- Det gis skriftlige innleveringsoppgaver. Antall oppgaver fastsettes ved studiestart.

Nærmere definerte arbeidskrav fastsettes i emnets Undervisningsplan.

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

## Eksamen

Vurdering i emnet består av to deleksamener, som hver teller 50 % av samlet karakter:

### Deleksamen 1, Tema A Materiallære (50 %) - høst

3-timers skriftlig eksamen

Tillatte hjelpemidler:

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

## **Deleksamen 2, Tema B Fysikk (50 %) - vår**

3-timers skriftlig eksamen.

Tillatte hjelpemidler:

Godkjent kalkulator og enhver matematisk formelsamling

Deleksamenene slås sammen til en felles karakter for emnet etter karakterskala A-F, der A er beste karakter og F ikke bestått.

## **Evaluering av emnet**

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

Skriftlig *sluttevaluering* av emnet.

## **Litteratur**

### **Tema A: MATERIALLÆRE**

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

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

*Støttelitteratur:*

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

### **Tema B: FYSIKK**

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

# IRK10013 Generell kjemi (Høst 2014)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Emneansvarlig:** Birte Sjørnes

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i Bachelor i ingeniørfag:

- Kjemi
- Kjemi, Tress
- Kjemi Y-vei

Obligatorisk emne i Bachelor i bioingeniørfag:

- Bioingeniørfag
- Bioingeniørfag Y-vei

## Undervisningssemester

1. semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## Kunnskap

Studenten har kunnskap om

- atomers og molekylers oppbygging, struktur og egenskaper
- navnsetting av enkle forbindelser
- målemetoder, aktuelle enheter og støkiometriske beregninger
- grunnleggende krefter og reaksjonstyper
- ulike fasetilstander og faseoverganger
- gasser og den ideelle gasslov
- løsninger og løsnings egenskaper
- grunnleggende termokjemi og termodynamikk
- lover og forskrifter for oppbevaring, håndtering og avhendig av kjemikalier inkludert MSDS (Material Safty Data Sheet / sikkerhetsdatablad)
- regler for sikkert arbeid på et laboratorium
- alminnelig laboratorieutstyr som pipetter, begerglass, vekter etc.

## Ferdigheter

Studenten kan

- relatere egenskaper og reaksjonsevne til atomers og molekylers oppbygging og struktur
- navnsette og skrive formler for enkle forbindelser
- sette opp og balansere reaksjonsligninger
- foreta støkiometriske beregninger med ulike enheter
- beskrive grunnleggende krefter og reaksjonstyper, og sammenheng mellom disse
- beskrive ulike faser og faseoverganger, og knytte disse til temperatur og trykk
- benytte den ideelle gasslov
- beskrive løsninger og løsnings egenskaper, samt foreta enkle beregninger
- beskrive og foreta enkle beregninger innen termokjemi og termodynamikk
- håndtere kjemikalier ifølge lover og forskrifter, og finne og anvende MSDS (Material Safty Data Sheet / sikkerhetsdatablad)
- arbeide på et laboratorium på en sikker måte
- utføre grunnleggende laborietechnikker som pipettering, veiing, titrering etc.
- beregne konsentrasjoner og lage løsninger

## Generell kompetanse

Studenten

- har kjennskap til historisk utvikling innen kjemi, og hvilken betydning kjemi har hatt og har for utviklingen av samfunnet
- kan vurdere og formidle resultater fra enkle kjemiske forsøk både muntlig og skriftlig
- har et bevisst forhold til miljømessige konsekvenser ved bruk av kjemikalier
- kan håndtere kjemikalier ifølge forskrifter, og bruke MSDS (material safty data sheet / sikkerhetsdatablad)
- har kjennskap til kjemiens fundamentale rolle i biologiske systemer
- kan innhente aktuell informasjon og bidra i diskusjoner om emner innen generell kjemi

## Innhold

Emnet skal gi grunnleggende kunnskaper i kjemi og danner basis for alle kjemimner i studiet. Det skal videre gi innsikt i utvikling innen kjemifaget, og betydning av fagområdet for samfunnet. Laboratoriekurset skal belyse teori og gi ferdigheter i teknikker og praktisk laboratoriearbeid. Emnet skal gi kunnskap om sikker håndtering av kjemikalier og sikre arbeidsmetoder for arbeid på laboratorier. Emnet skal fremme en ansvarsfull holdning i forhold til helse, miljø og sikkerhet.

- Atomers oppbygging og det periodiske system
- Måling og enheter
- Navnsetting
- Reaksjonsligninger og støkiometri
- Kjemisk binding og molekylstruktur
- Intermolekulære krefter
- Faste stoffer, væsker, gasser og faseoverganger
- Løsninger og løsnings egenskaper
- Kjemisk likevekt
- Syrer, baser og bufferløsninger
- Oksidasjon, reduksjon og elektrokjemi
- Grunnleggende begreper innen termokjemi og termodynamikk
- Håndtering av kjemikalier og sikkerhetsdatablad (MSDS - Material Safety Data Sheet)
- Sikkerhet ved arbeid på kjemiske laboratorier

Det tas forbehold om mindre endringer.

## Undervisnings- og læringsformer

Emnet foreleses normalt på norsk. Lærebøker er på engelsk. Enkelte øvinger og prosedyrer kan være på engelsk.

- Forelesninger
- Øvinger med innlevering
- Laboratorieøvelser med rapportskrivning

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Obligatorisk laboratoriekurs med rapporter
- Obligatorisk øvingsopplegg

Nærmere definerte arbeidskrav fastsettes i emnets undervisningsplan.

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

Det kreves at studenten har kunnskap om alle helse-, miljø- og sikkerhetstiltak ved laboratoriegjennomføringen samt relevant teori som er knyttet mot laboratorieoppgaven. Studenter som ikke kan redegjøre for nødvendige helse-, miljø- og sikkerhetstiltak eller som ikke kan redegjøre relevant teori på forespørsel under laboratoriearbeidet kan bli bortvist fra laboratoriet. For nærmere beskrivelse se retningslinjene som deles ut sammen med laboratorieoppgavene.

## Eksamen

4 timers individuell skriftlig skoleeksamen.

Tillatte hjelpemidler: Book of Data (formelsamling) og godkjent kalkulator.



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

## Evaluering av emnet

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

Skriftlig *sluttevaluering* av emnet.

## Litteratur

J. E. McMurry og R. C. Fay, *Chemistry*, Pearson Prentice Hall (siste utgave)

Nuffield Advanced Science, *Book of Data*, Longman (revised edition)

Laboratoriekompedium og annet materiale som gjøres tilgjengelig i undervisningsperioden.

Støttelitteratur

J. E. Brady, *Generell kjemi - grunnlag og prinsipper*, John Wiley & Sons (siste utgave)

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 26. okt. 2021 02:40:49

# IRF00411 Tress-matematikk 1 (Høst 2014)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 0

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Øystein Holje

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- Undervisningssemester
- Studentens læringsutbytte etter bestått emne
- Innhold
- Undervisnings- og læringsformer
- Eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er obligatorisk for bachelorstudier i ingeniørfag:

- TRESS (bygg, elektro, industriell design, kjemi, maskin)
- Y-VEI (elektro, kjemi, maskin)

## Undervisningssemester

Emnet undervises fem (5) uker i ett sommersemester (sommer før ordinær studiestart 1. klasse).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### **Kunnskap**

Studenten har kunnskap

- om begreper og terminologi innenfor emnets temaer
- i matematikk for å kunne starte ingeniørstudiet

## **Ferdigheter**

Studenten

- regner med bokstaver og tall
- utfører beregninger innen trigonometri
- bruker vektorregning til å beregne sider, vinkler, areal og volum
- regner med logaritmer og eksponentialfunksjoner
- derivere og anvender den deriverte til funksjonsdrøfting
- beregner ubestemte og bestemte integral

## **Generell kompetanse**

Studenten

- anvender matematikk til å løse tekniske og praktiske problemer
- kommuniserer godt med andre fagpersoner i et teknisk-naturvitenskaplig miljø

# Innhold

I løpet av studiet vil studentene lære mer om:

### **Aritmetikk og algebra:**

Brøkregning, parentesregler, kvadratsetninger, faktorisering, potenser med heltallig og rasjonal eksponent, rotuttrykk.

### **Likninger og ulikheter:**

Første og andregradslikninger med 1 og 2 ukjente, faktorisering av polynomer, polynomdivisjon, irrasjonale likninger, fortegnsskjema, enkle og doble ulikheter av 1. og 2. grad.

### **Trigonometri:**

Definisjon av trigonometriske funksjoner, sinussetningen, cosinussetningen, trigonometriske likninger, eksakte trigonometriske verdier, sum og differanse av vinkler.

### **Trigonometri i radianer og geometri:**

Absolutt vinkelmål, sinus-, cosinus- og tangensfunksjonen. Periferi- og sentralvinkel, buelengde og sirkelsektor. Trigonometriske likninger og ulikheter. Prismer, sylindre, pyramider, kjegler og kuler.

### **Funksjoner:**

Funksjonsbegrepet, lineære funksjoner, likning for rett linje, andregradsfunksjoner, rasjonale funksjoner, grenseverdier, asymptoter, absoluttverdifunksjonen. Sammensatte funksjoner.

### **Funksjonsdrøfting:**

Vekstfart og derivasjon. Produktregel og brøkregel. Bruke første- og andre deriverte i forbindelse med funksjonsdrøfting. Kjernerregel.

### **Logaritmer og eksponentialfunksjoner:**

Briggske og naturlig logaritmer. Likninger. Drøfting av logaritme- og eksponentialfunksjoner.

**Integralregning:**

Ubestemt og bestemt integral. Substitusjon. Arealberegning.

**Vektorregning:**

Vektor og skalar. Dekomponering. Skalarprodukt. Vektorkoordinater i planet og rommet. Lengde og avstand. Parallele vektorer. Areal og volum. Skalar- og vektor- og trippelprodukt. Liknings- og parameterframstilling for rette linjer og plan.

## Undervisnings- og læringsformer

Undervisningen gjennomføres ved forelesninger, veiledning og øvingsoppgaver. Det benyttes elektronisk læringsplattform.

## Eksamen

Mappevurdering som består av 5 obligatoriske individuelle tester.

Karakter: Bestått/ikke bestått

## Evaluering av emnet

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

Skriftlig *sluttevaluering* av emnet.

## Litteratur

Øystein Holje, Terje R. Solli: Matematikk for Tress og Y-vei, bokhandel Fredrikstad 2014

Øystein Holje: Løsningsdel til Matematikk for Tress og Y-vei, bokhandel Fredrikstad 2014

Godkjent formelsamling

Tor Andersen: Aktiv Formelsamling i matematikk, Fagbokforlaget 2009, ISBN 978-82-450-0875-3

eller

Gyldendals formelsamling i matematikk - 1P, 1T, 2P, 2T, S1, R1, S2, R2, X

# IRF01511 Tress-fysikk (Høst 2014)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 0

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Per Erik Skogh Nilsen

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er obligatorisk for bachelorstudier i ingeniørfag:

- TRESS (bygg, elektro, industriell design, kjemi, maskin)
- Y-VEI (elektro, kjemi, maskin)

## Undervisningssemester

En (1) uke sommer + hele 1. semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### **Kunnskap**

Studenten har:

- nødvendig kunnskap i fysikk for ingeniørstudiet

### **Ferdigheter**

Studenten:

- løser fysiske problemer med matematikk som verktøy
- anvender eksperimentelle arbeidsmetoder

### **Generelle kompetanse**

Studenten:

- har grunnlag for videreutvikling av sine kunnskaper og ferdigheter i fagområdene i ingeniørstudiet
- arbeider både selvstendig og som deltaker i en gruppe
- forstår fysikkens rolle innenfor teknologiske og miljømessige problemstillinger

## **Innhold**

I løpet av studiet vil studentene lære mer om:

- størrelser
- enheter
- usikkerhet
- arbeidsmetoder
- rettlinjert bevegelse
- kraft og bevegelse i en og to dimensjoner
- mekanisk energi
- statikk
- mekanikk i væsker og gasser
- termofysikk
- gasslovene
- elektrisitet
- bølger
- lysbølger
- atomfysikk og kjernefysikk.

minst på nivå med fysikk 1 fra videregående skole.

## **Undervisnings- og læringsformer**

Undervisningen organiseres ved bruk av forelesninger, øvinger og laboratorieforsøk. Det benyttes elektronisk læringsplattform.

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

- deltagelse i tester
- deltagelse i laboratorieforsøk

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

# Eksamen

Mappevurdering

Mappen inneholder:

- 4 obligatoriske individuelle tester (1 på sommer + 3 på høst)
- 3 forsøk / øvelser med godkjent rapport

Karakterer: Bestått/ikke bestått

## Evaluering av emnet

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

Skriftlig *sluttevaluering* av emnet.

## Litteratur

Egne kompendier og oppgavesamlinger som blir elektronisk tilgjengelig.

Støttelitteratur

Rom-stoff-tid, forkurs, utgave fra 2010, lærebok og studiebok (ISBN 978-82-02-320270, ISBN 978-82-02-32598-5)

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 26. okt. 2021 02:40:45

# IRF00711 Tress-matematikk 2 (Høst 2014)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 0

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Øystein Holje

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er obligatorisk for bachelorstudier i ingeniørfag:

- TRESS (bygg, elektro, industriell design, kjemi, maskin)
- Y-VEI (elektro, kjemi, maskin)

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Det forutsettes forkunnskaper i emnet IRF00411 Tress Matematikk I, eller tilsvarende.

## Undervisningssemester

2 uker sommerkurs (uke 4 og 5) og 1. semester (høst).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### **Kunnskap**

Studenten har kunnskaper:



- om begreper og terminologi innenfor emnets temaer
- i matematikk for å kunne starte på ingeniørstudiet

### **Ferdigheter**

Studenten

- modellerer enkle periodiske fenomener
- anvender funksjoner, derivasjon, integrasjon og differensiallikninger på enkle praktiske problemstillinger
- regner med aritmetiske og geometriske tallfølger og rekker
- beregner sannsynligheter

### **Generell kompetanse**

Studenten

- anvender matematikk til å løse tekniske og praktiske problemer
- kommuniserer med andre fagpersoner ved hjelp av det matematiske språk

## **Innhold**

I løpet av studiet vil studentene lære mer om:

### **Funksjoner:**

Omvendte funksjoner. Symmetri. Drøfting av trigonometriske funksjoner. Amplitude, periode og fase.

### **Integralregning:**

Delvis integrasjon, delbrøkopp spalting. Areal- og volumberegning, volum av omdreiningslegemer (skivemetoden).

### **Differensiallikninger:**

Separable differensiallikninger med enkle anvendelser.

### **Tallfølger og rekker:**

Tallfølger. Aritmetiske og geometriske følger. Rekker. Aritmetiske og geometriske rekker. Uendelig geometriske rekker og konvergens.

### **Sannsynlighetsregning:**

Mengdelære, venn diagram. Multiplikasjonsprinsippet. Sannsynlighet. Hendelser og utfall. Addisjonssetningen. Betinget sannsynlighet. Uavhengige hendelser. Bayes' setning. Total sannsynlighet.

## **Undervisnings- og læringsformer**

Emnet undervises ved bruk av forelesninger og øvingstimer. Det benyttes elektronisk læringsplattform.

## **Eksamen**

Mappevurdering som består av 3 obligatoriske individuelle tester.

Karakter: Bestått/Ikke bestått.

## **Evaluering av emnet**

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

## Litteratur

Øystein Holje, Terje R. Solli: Matematikk for Tress og Y-vei, bokhandel Fredrikstad 2014

Øystein Holje: Løsningsdel til Matematikk for Tress og Y-vei, bokhandel Fredrikstad 2014

Godkjent formelsamling

Tor Andersen: Aktiv Formelsamling i matematikk, Fagbokforlaget 2009, ISBN 978-82-450-0875-3

eller

Gyldendals formelsamling i matematikk - 1P, 1T, 2P, 2T, S1, R1, S2, R2, X

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 26. okt. 2021 02:40:45

# IRK11014 Kjemiteknikk (Vår 2015)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Emneansvarlig:** Ole Kristian Førreisdahl

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er obligatorisk i Bachelorstudiet i ingeniørfag:

- Kjemi
- Kjemi, Tress
- Kjemi, Y-veien

## Undervisningssemester

2. semester (vår)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskap:

Studenten kan

- forklare prinsippene til strømningsteknikk (laminær, turbulent strømning, viskositet) og hydrodynamikk i typisk kjemi/biokjemiprosessanlegg
- forklare prinsippene til prosessutstyr som varmeveksler, ventil, pumpe, kompressor, røreverk

- sammenligne forskjellige strømningsmålingsmetoder og identifisere passende metode basert på fluidtype og prosesskonfigurasjon
- forklare prinsippene og beregne på destillasjon, absorpsjon, adsorpsjon og ekstraksjonsprosesser
- sammenligne forskjellige enhetsoperasjoner og identifisere passende separasjonsmetode
- sammenligne resultater fra eksperimenter og drøfte årsaker til forskjell mellom teoretiske og praktiske verdier

Ferdigheter:

Studentene kan

- håndtering av kjemikalier, sikkerhetsdatablad (MSDS), vurdering og sikkerhet på laboratoriet
- dokumentasjon av laboratorieforsøk
- gjennomføre enkle beregninger for å estimere energiforbruk i forskjellige prosesser med utstyr som pumper, kompressorer og røreverk
- gjennomføre enkle hydrodynamiske beregninger
- gjennomføre beregninger av ulike type varmevekslere - beregninger for både operasjonelle verdier som forbruk av kjøle-/varmemedium og design som størrelse
- gjennomføre beregninger av forskjellige enhetsoperasjoner - beregninger for både operasjonelle verdier som utbytte og designparameterne som størrelse av apparatur
- utføre enkle oppgaver med varmevekslere og destillasjonskolonne i laboratorium selvstendig

Generelle kompetanse:

Studenten

- kan gjennomføre enkle kjemiske forsøk
- har et bevisst forhold til etiske og miljømessige konsekvenser
- kan vurdere og formidle resultater fra kjemi laboratorieforsøk både skriftlig og muntlig
- kan lese og tolke vitenskapelige tekster og diagrammer innen kjemiteknikkfaget (engelsk og norsk)
- har praktisk skjønn og kan gjennomføre enkle beregninger for å kunne bedømme kjemitekniske resultater fra avanserte dataprogrammer eller fra andre ingeniører
- kan forklare operasjonsprinsippene til typiske utstyr og apparater i et vanlig kjemiprosessanlegg
- kan inhente aktuell litteratur og formidle kjemitekniske resultater i skriftlig og muntlig format

## Innhold

Emnet gir kjennskap til fundamentale prinsipper og enkle beregninger av vanlige kjemitekniske enhetsoperasjoner og apparatur. Strømningsteknikk og hydrodynamikk med prosessutstyr som strømningsmåler, ventil, pumpe, kompressor og røreverk. Varmeoverføring med prosessutstyr som mangerørs- og platevarmeveksler.

Følgende tema vil bli berørt:

- Måleenheter
- Strømningslære: strømning av fluider i lukkede rør og kanaler, bernoullis ligning, friksjonstap i armatur og fittings.
- Pumper, kompressorer og vifter.
- Røring
- Faseegenskaper til væsker og gasser, Mollier-diagram
- Destillasjon
- Akademisk skriving av rapporter
- Varmeoverføring, varmeledning, konveksjon, stråling, varmevekslere.

- Gassresnemetoder: Sykloner, posefilter, elektrofilter, gassvaskere, dråpefangere
- Enhetsoperasjoner og prosesser knyttet mot prosessindustrien
- Dimensjonsanalyse
- Sedimentasjonsprosesser
- Destillasjonsprosesser
- Gassabsorpsjon
- Adsorpsjon
- Ekstraksjon
- Luftkondisjonering
- Kjøleanlegg og varmepumper
- Forbrenningsprosesser
- Rankine-, Ott- og Dieselprosessen. Gassturbiner, kombinerte kraftanlegg.

## Undervisnings- og læringsformer

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

Emnet foreleses normalt på norsk. Lærebøker, øvingsoppgaver og enkelte forelesninger er på engelsk.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- deltakelse ved laboratorieoppgaver
- deltakelse ved bedriftsbesøk
- obligatoriske øvinger (70 % må være godkjent)

Nærmere definerte arbeidskrav fastsettes i emnets undervisningsplan.

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

Det kreves at man har kunnskap om alle helse-, miljø- og sikkerhetstiltak ved laboratoriegjennomføringen samt relevant teori som er knyttet mot laboratorieoppgaven. Studenter som ikke kan redegjøre for nødvendige helse-, miljø- og sikkerhetstiltak eller som ikke kan redegjøre for relevant teori på forespørsel under laboratoriearbeidet kan bli bortvist fra laboratoriet, for nærmere beskrivelse se retningslinjene som deles ut sammen med laboratorieoppgavene.

## Eksamen

### Skriftlig eksamen og mappevurdering

3 timers skriftlig skoleeksamen.

Tillatte hjelpemidler: Selvskrevet sammendrag på én A4 side, Book of Data, Hellsten og Mørstedt: *Energi- og kjemitekniske formler og tabeller* og godkjent kalkulator.

Mappevurdering: Innlevering av tekniske rapporter, rapporter fra store oppgaver og laboratorieoppgaver som studenten har jobbet med i løpet av studiet medbringes til eksamen. Minst en laboratorieoppgave skal besvares på engelsk. Et utvalg av disse leveres inn sammen med skriftlig eksamen.

Det gis en samlet karakter på skriftlig eksamen og mappe (innleverte rapporter og oppgaver).  
Det gis bokstavkarakter A - F, hvor A er beste karakter og F er ikke bestått.

## Evaluering av emnet

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

## Litteratur

Litteraturlisten er sist oppdatert 08.04.2013:

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

Arnvid S. Roald "*Kjemiteknikk I*" (siste utgave)

Arnvid S. Roald "*Kjemiteknikk II*" (siste utgave)

Utdrag fra CHEMICAL AND ENERGY PROCESS ENGINEERING av **Sigurd Skogestad**, Published by CRC Press (Taylor & Francis Group) 2009 (Published August 2008), ISBN 9781420087550

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

Forelesningsreferater og utlevert litteratur

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

Mollier: *h-s diagram for vanddamp*.

Læreboken i generell kjemi

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 26. okt. 2021 02:41:13

# IRK11514 Organisk kjemi (Vår 2015)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Birte Sjursnes

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i Bachelor i Ingeniørfag:

- Kjemi
- Kjemi, Tress
- Kjemi, Y-vei

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Det kreves at studenten har deltatt i emnet *IRK10013 Generell kjemi* eller tilsvarende, og har godkjent laboratoriekurs.

## Undervisningssemester

2. semester (vår)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## Kunnskap

Studenten har kunnskap om

- organiske stoffklasser, bindingsforhold, struktur og egenskaper
- betydning av funksjonelle grupper og reaktivitet
- nomenklatur
- reaksjonstyper og mekanismer for utvalgte organiske forbindelser
- stereokjemi basert på karbon
- enkel syntesestrategi
- enkel identifikasjon
- elementær UV- og IR-spektroskopi for organiske forbindelser
- håndtering av kjemikalier, MSDS og sikkerhet ved arbeid på laboratorier
- grunnleggende laboratorteknikker for organisk laboratoriearbeid

## Ferdigheter

Studenten kan

- identifisere organiske stoffklasser og beskrive bindingsforhold og struktur
- navnsette organiske forbindelser
- beskrive funksjonelle grupper og sette disse i sammenheng med reaksjonstyper
- beskrive stereokjemiske forhold og knytte dette til egenskaper for forbindelser med stereosenter
- planlegge enkle synteser og vurdere disse i forhold til sikkerhet og miljø
- identifisere organiske forbindelser/funksjonelle grupper og sjekke renhet ved fysiske målinger og/eller ved UV- og IR-spektroskopi
- utføre eksperimenter ved bruk av grunnleggende laboratorteknikker
- håndtere kjemikalier, anvende MSDS og arbeide på en sikker måte på laboratorier

## Generell kompetanse

Studenten

- har kjennskap til historisk utvikling innen organisk kjemi, og betydning og bruk av organiske forbindelser i samfunnet
- kan anvende kunnskap om molekylers reaktivitet med hensyn på sikkerhet, helse og miljø
- kan formidle resultat av laboratorieeksperimenter til ulike målgrupper
- har kjennskap til organiske forbindelser i biologiske systemer
- kan innhente aktuell informasjon og bidra i diskusjoner innen emner i organisk kjemi
- kan gjennom holdninger til og kunnskap om organiske kjemi bidra til god praksis med hensyn til helse, miljø og sikkerhet på en arbeidsplass

## Innhold

Emnet skal gi innsikt i grunnleggende prinsipper i organisk kjemi knyttet til strukturer og reaktivitet. Laboratorieoppgavene skal belyse det teoretiske pensum og gi praktiske ferdigheter i håndtering av organiske forbindelser og utførelse av enkle synteser. Emnet skal gi kunnskap om sikker håndtering av kjemikalier og sikre arbeidsmetoder i kjemiske laboratorier, og fremme en ansvarsfull holdning i forhold til helse, miljø og sikkerhet.

Faget bygger på *Generell kjemi* og gir et nødvendig grunnlag for analytiske fag, fag som omhandler biologiske systemer og fag som berører egenskaper og reaksjoner for organiske forbindelser.

- Organiske stoffklasser, bindingsforhold, struktur og egenskaper



- Nomenklatur for organiske forbindelser
- Organiske syrer og baser
- Grunnleggende reaksjonstyper med utvalgte mekanismer for alkaner, alkener, alkyner, alkylhalider, alkoholer, etere, konjugerte systemer, aromater, aldehyder, ketoner, karboksylsyrer og derivater, karbonylforbindelser og aminer
- Stereokjemi for organiske forbindelser basert på karbon
- Enkel syntesestrategi
- Enkel identifikasjon
- Elementær UV- og IR-spektroskopi av organiske forbindelser
- Grunnleggende laboratorieteknikker for organisk laboratoriearbeid
- Håndtering av kjemikalier, MSDS og sikkerhet ved arbeid på kjemiske laboratorier

Det tas forbehold om mindre endringer.

## Undervisnings- og læringsformer

Emnet foreleses normalt på norsk. Lærebøker er på engelsk. Enkelte øvinger, oppgaver og prosedyrer kan være på engelsk.

- Forelesninger
- Øvinger med innleveringer
- Laboratorieøvelser med rapportskrivning

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Obligatorisk laboratoriekurs med rapporter, hvorav minimum en skal være på engelsk
- Obligatorisk øvingsopplegg med innleveringer

Nærmere definerte arbeidskrav fastsettes i emnets undervisningsplan.

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

Det kreves at studenten har kunnskap om alle helse-, miljø- og sikkerhetstiltak ved laboratoriegjennomføringen samt relevant teori som er knyttet mot laboratorieoppgaven. Studenter som ikke kan redegjøre for nødvendige helse-, miljø- og sikkerhetstiltak eller som ikke kan redegjøre relevant teori på forespørsel under laboratoriearbeidet kan bli bortvist fra laboratoriet. For nærmere beskrivelse se retningslinjene som deles ut sammen med laboratorieoppgavene.

## Eksamen

4 timers individuell skriftlig skoleeksamen.

Tillatte hjelpemidler: Godkjent formelsamling, godkjent kalkulator og molekylbyggesett

Bokstavkarakterskala A- F hvor A er beste karakter og F er ikke bestått.

## Evaluering av emnet

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

Skriftlig *sluttevaluering* av emnet.

# Litteratur

T. W. G. Solomons og C. B. Fryhle, *Organic Chemistry*, John Wiley & Sons (siste utgave)  
Nuffield Advanced Science, *Book of Data*, Longman (revised edition)

Laboratoriekompedium og annet materiale gjort tilgjengelig i løpet av faget

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 26. okt. 2021 02:41:13

# IRF01214 Norsk for y-veien (Vår 2015)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 0

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Emneansvarlig:** Tore August Kro

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er obligatorisk for følgende bachelorstudier

- Bachelor i ingeniørfag - elektro, Y-vei
- Bachelor i ingeniørfag - maskin, Y-vei
- Bachelor i ingeniørfag - kjemi, Y-vei
- Bachelor i bioingeniørfag, Y-vei

## Undervisningssemester

2. semester (vår).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### **Kunnskap**

Studenten har

- språkkunnskaper som gir grunnlag for god og profesjonell skriftlig og muntlig kommunikasjon i yrkesrollen

## **Ferdigheter**

Studenten

- uttrykker seg presist og profesjonelt på norsk i forskjellige kontekster og sjangre, i forhold til yrkesrollen, både skriftlig og muntlig

## **Generell kompetanse**

Studentene

- anvender korrekt språkbruk i forskjellige kommunikasjonssituasjoner

# Innhold

SKRIFTLIG FRAMSTILLING:

- Prinsipper for tekstorganisering, tekstsammenbinding og formverk, språklige virkemidler og uttrykksmåter i egne skriftlige arbeider
- Resonnerende framstillinger, instruksjoner, rapporter, referater, meldinger, foretningsbrev, søknader, debattinnlegg og leserbrev
- Analyse av sakprosa
- Skriveregler og språkfunksjoner
- Tekststrukturering
- Referanseteknikk og kildekritikk

PROSJEKTARBEID:

- Planlegge, organisere og gjennomføre et prosjektarbeid i norsk
- Skrive dokumentasjon og prosjektrapport knyttet til prosjektarbeidet
- Planlegge og gjennomføre møter og diskusjoner
- Dokumentere kildebruk på en akademisk måte
- Presentere prosjektarbeidet muntlig, evt. med bruk av audiovisuelle virkemidler

SPRÅK OG LITTERATUR:

- Norsk språkhistorie i korte trekk
- Hovedtrekkene i norsk/nordisk litteraturhistorie etter 1945
- Sjangerlære

MUNTLLIG:

- Stemmebruk
- Tale og presentasjonsteknikk
- Foredrag om faglige emner der det brukes AV-hjelpemidler

# Undervisnings- og læringsformer

Forelesninger, gruppearbeid, individuelt arbeid og øvelser.

# Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Prosjektarbeid
- 2 innleveringer
- Minst 70% deltakelse i undervisningen

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

## Eksamen

Skriftlig eksamen 4 timer. Ingen hjelpemidler tillatt.

Karakterregel *Bestått/ikke bestått*.

## Evaluering av emnet

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

## Litteratur

Marion Federl/Arve Hoel: "Norsk for fagskolen". NKI-forlaget

# IRF20014 Matematikk 2 (Høst 2015)

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er obligatorisk for Bachelor i ingeniørfag:

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

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

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

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

## Undervisningssemester

3. semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskap

Studenten skal

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

### Ferdigheter

Studenten skal

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

### Generell kompetanse

Studenten skal

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

## Innhold

### Laplacetransformasjoner

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

## Lineær algebra

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

## Funksjoner av flere variable

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

## Følger og rekker

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

## Fourierrekker og -transformasjoner

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

## Undervisnings- og læringsformer

Forelesninger og plenumsregning, samt øvinger/regneverksted.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen



2 av 3 utdelte innleveringsoppgaver må godkjennes før studenten kan fremstille seg til eksamen.

## Eksamen

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

Kalkulator og enten Tor Andersen: "Aktiv formelsamling i matematikk" eller "Gyldendals formelsamling i matematikk" er tillatt hjelpemiddel til eksamen. Formelark vil bli vedlagt eksamenssettet.

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

## Evaluering av emnet

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

Skriftlig *sluttevaluering* av emnet.

## Litteratur

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

Formelsamling

# IRE22512 Statistikk og elektrofysikk (Høst 2015)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Per Erik Skogh Nilsen

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i Bachelor i ingeniørfag:

- Elektro
- Elektro, Tress
- Elektro Y-vei
- Kjemi
- Kjemi, Tress
- Kjemi Y-vei

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

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

## Undervisningssemester

3. semester (høst)

# Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## Kunnskaper

Studenten

- har grunnleggende kunnskap om problemer i elektrisitet, magnetisme og elektromagnetisme.
- kan forklare sannsynlighetsbegrepet
- kan gjøre rede for sentrale fordelinger og deres egenskaper
- kan gjøre rede for bruk og valg av statistiske metoder for analyse av data
- kan vurdere påliteligheten i testkonklusjoner

## Ferdigheter

Studenten

- kan utføre beregninger i elektrisitet, magnetisme og elektromagnetisme
- kan bearbeide og presenterer data
- kan anvende Excel som statistisk beregningsverktøy

## Generell kompetanse

Studenten

- kan anvende grunnleggende elektriske, magnetiske og elektromagnetiske begreper (se innhold)
- har kjennskap til kjente anvendelser i elektromagnetisme (se innhold)
- kan vurdere påliteligheten i konklusjoner som er basert på valg av statistiske metoder og deres resultater

# Innhold

## Tema A Statistikk:

- Sannsynlighetsregning
- Forventning, varians og kovarians
- Sannsynlighetsfordelinger: binomisk, poisson og normal
- Sentralgrensesetningen
- Estimering og konfidensintervall
- Paret og uparet t- test, F- test, enveis variansanalyse, Grubbs test
- Korrelasjon og lineær regresjon
- Bruk av grafisk og algebraisk lommeregner og bruk av Excel

## Tema B Elektrofysikk:

- Grunnleggende innføring i elektromagnetisme
- Elektrisk ladning, felt og fluks
- Elektriske dipoler, potensiale og potensiell energi  
Kapasitans, kondensatorer og dielektrisitet

- Ledningsmekanismer for elektrisk strøm inkludert halvledere
- Elektromagnetiske fenomen inkludert: overslag, likestrømsmotor, elektromagnetiske bølger
- Sammenhenger mellom elektrisk ladning, magnetisk kraft og felt
- Induksjon, Faradays lov og Lenz regel
- Elektromagnetisk stråling.

## Undervisnings- og læringsformer

Emnet undervises i form av forelesninger, øvingstimer og laboratoriearbeid

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Innleveringsoppgaver
- Deltakelse i prosjekt
- Prosjektrapporter

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

## Eksamen

Emnet har to deleksamener, som hver vektet 50 %:

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

3 timer individuell skriftlig eksamen.

Tillatte hjelpemiddel:

Løvås G. (2004) Statistikk for universiteter og høyskoler,

To interne notater, godkjente formelsamlinger og kalkulator av enhver type.

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

3 timer individuell skriftlig skoleeksamen.

Tillatte hjelpemidler:

Kalkulator og matematiske tabeller.

Kopier av oppsummeringsark fra læreboka.

Begge deleksamener 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.

Ved ønske om nyeksamen for å forbedre karakter må begge deleksamener 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

### **Tema A Statistikk:**

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

*Støttelitteratur:*

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

### **Tema B Elektrofysikk:**

Young & Freedman: University Physics, enhver utgave (må inneholde kap. 21-32).

*Støttelitteratur o.l.:*

Wolfson Essential University Physics bind II

Lisens til Mastering Physics (Wolfson eller Young&Freedman)

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 26. okt. 2021 02:41:01

# IRK21015 Fysikalsk kjemi (Høst 2015)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Emneansvarlige:** Ole Kristian Førisdahl, Per Erik Skogh Nilsen

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er obligatorisk i Bachelor i ingeniørfag:

- Kjemi
- Kjemi, TRESS
- Kjemi, Y-veien

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Det anbefales fullført og bestått i emnet Generell kjemi 1 (10 studiepoeng) eller tilsvarende.

## Undervisningssemester

3. semester (høst).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## Kunnskaper:

Studenten kan

- definere og gjøre beregninger med energi, arbeid og varm
- gjøre rede for og gjøre beregninger av entalpi, H, entropi, S, og Gibbs energi, G, for ulike prosesser
- utlede og gjøre beregninger for sammenheng mellom likevektskonstanter, temperatur og termodynamiske størrelser
- gjøre rede for og beregninger for faselikevekter/fasediagrammer
- gjøre rede for og beregninger for svake og sterke elektrolytter
- definere og gjøre beregninger for kolligative egenskaper
- anvende elektrokjemi
- utlede sammenhenger mellom elektrokjemi og termodynamiske størrelser
- bestemme reaksjonsorden og gjøre kinetiske beregninger

## Ferdigheter:

Studenten kan

- bruke Excel til resultatbearbeiding

## Generelle kompetanse:

Studenten kan

- innhente aktuell litteratur og presentere tema innen fysikalsk kjemi både muntlig og skriftlig

# Innhold

Følgende tema vil bli berørt:

## Reaksjonskinetikk:

- Hastighetslover
- Aktiveringsenergi og elementære reaksjoner

## Kjemisk termodynamikk:

- Tilstandsfunksjoner
- 1., 2. og 3. lov, entalpi, entropi, kjemisk potensiale, fugasitet, aktivitet, faselikevekter og likevektskonstanter
- Ideelle og reelle gasser
- Svake og sterke elektrolytter
- Elektrokjemi
- Fasediagrammer
- Brenselceller
- Introduksjon til nanoteknologi

- Korrosjonsteori

## Undervisnings- og læringsformer

Emnet organiseres i form av forelesninger, selvstudium og obligatoriske innleveringer. Det anbefales at studentene selv setter sammen og arrangerte kollokvier.

Emnet foreleses normalt på norsk, men kan undervises på engelsk ved behov. Lærebøker, øvingsoppgaver og enkelte forelesninger er på engelsk.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Øvinger, hvor 70 % må være godkjent

Nærmere definerte arbeidskrav fastsettes i emnets undervisningsplan.

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

## Eksamen

### 4 timers skriftlig eksamen.

Tillatte hjelpemidler: Godkjente formelsamlinger og godkjent kalkulator.

Det gis bokstavkarakter A - F, hvor A er beste karakter og F er ikke bestått.

## Evaluering av emnet

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

Skriftlig *sluttevaluering* av emnet.

## Litteratur

Litteraturlisten er sist oppdatert 22.12.2014:

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

Pensumlitteratur:

Atkins' *physical chemistry* av Peter Atkins, Julio de Paula, 10th ed., Oxford University Press, 2014 (siste utgave, hvis ny utgave foreligger ved studiestart).

*Student's solutions manual to accompany Atkins' physical chemistry* av P.W. Atkins, 10th ed. Oxford : Oxford University Press, 2014 (utgave som tilhører læreboken).

*Book of Data*, Longman av McMurry and Fay, Chemistry, 4 ed, 2004 (siste utgave, hvis ny utgave foreligger ved studiestart).

Utlevert litteratur i forelesninger.





# IRF23513 Innovasjon og økonomi (Vår 2016)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Emneansvarlig:** Sissel Larsen

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er obligatorisk for bachelor i ingeniørfag:

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

# Undervisningssemester

4. semester (vår).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskaper:

Studenten

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

### Ferdigheter:

Studenten

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

### Generell kompetanse:

Studenten

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

## Innhold

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

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

- Innovasjon – produkt og system
- Teamarbeid/Tverrfaglig organisering
- Valg av forretningsidé

- Prosjektarbeide som arbeidsform
- Registrering av studentbedrift
- Kostnads- og inntektsteori
- Forretningsplanbygging med følgende hovedtemaer: Ide, Marked, Budsjettering, Organisering og Finansiering
- Suksessfaktorer for entreprenørskap

## Undervisnings- og læringsformer

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

- Forelesning
- Studentbedrift som metode
- Teamarbeid

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- 2 obligatoriske gruppeoppgaver som danner grunnlag for en sluttrapport
- Deltakelse i Østfoldmesterskap for studentbedrifter

Nærmere definerte arbeidskrav fastsettes i emnets undervisningsplan.

Arbeidskrav må være godkjent før studentene kan framstille seg til eksamen

## Eksamen

### Rapport (gruppeeksamen) og muntlig høring

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

Det benyttes bokstavkarakterer A-F.

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

## Evaluering av emnet

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

*Skriftlig sluttevaluering* av emnet.

## Litteratur

Under vurdering

# IRK21515 Instrumentell analyse 1 (Vår 2016)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Birte Sjursnes

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i Bachelor i ingeniørfag:

- Kjemi
- Kjemi Y-vei
- Kjemi, TRESS

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Det kreves fullført og bestått i emnene Generell kjemi og Organisk kjemi, eller tilsvarende. Det anbefales at studenten har fullført og bestått emnet Fysikalsk kjemi, eller tilsvarende.

## Undervisningssemester

4. semester (vår)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## Kunnskaper:

Studenten har kunnskaper om

- klassifisering og typer av analytiske og instrumentelle metoder
- parametere for evaluering av analytiske metoder og resultater
- kalibreringsmetoder og kvantifisering
- egenskaper for og beskrivelse av elektromagnetisk stråling
- enkel refraktometri og polarimetri
- generelle komponenter for optiske instrumenter
- parametere for beskrivelse og beregninger knyttet til elektromagnetisk stråling, optiske komponenter og spektroskopiske data
- særtrekk for optiske instrumenter benyttet til atomspektroskopi (absorpsjon, fluorescens og emisjon) og molekylær spektroskopi (UV)
- grunnleggende prinsipper for absorpsjon, fluorescens og emisjon ved atomspektroskopi i UV-området
- grunnleggende prinsipper for absorpsjon og luminescens for molekylær spektroskopi i UV-området
- grunnleggende prinsipper for IR-spektroskopi, ulike teknikker og noen praktiske anvendelser
- oppbygging, funksjon og bruk av et standard mikroskop
- grunnleggende elektroanalytisk kjemi

## Ferdigheter:

Studenten kan

- benytte relevante parametere for å evaluere og optimere analytiske metoder og resultater
- velge passende kalibreringsmetode og utføre kvantitative beregninger
- beskrive ulike typer interaksjon mellom elektromagnetisk stråling i UV-området og atomer/molekyler
- benytte relevante parametere for å beskrive og utføre beregninger knyttet til elektromagnetisk stråling, optiske komponenter og spektroskopiske data
- følge prosedyrer for opparbeidelse av prøver og utføre analyser
- benytte instrumenter til å utføre analyser, og utføre dette arbeidet på en sikker måte
- behandle og evaluere analysedata
- innstille og bruke et standard mikroskop
- vurdere og foreslå passende metode(r) for relevante analytiske problemstillinger

## Generell kompetanse:

Studenten

- har kjennskap til teknologisk utvikling innen analytiske metoder
- har forståelse for viktighet og behov for kjemiske analyser i dagens samfunn, og innsikt i nødvendighet for nøyaktighet og presisjon
- kan vurdere ulike analysemetoder og kalibreringer i forhold til en relevant analytisk problemstilling
- kan vurdere og formidle resultater fra eksperimentelle forsøk både i skriftlig og muntlig form til ulike målgrupper
- kan håndtere kjemikalier, benytte MSDS og arbeide på en sikker måte i forhold til helse, miljø og sikkerhet

## Innhold

Emnet skal gi kunnskap i analytiske instrumentelle metoder for identifisering, strukturinformasjon og kvantifisering. Laboratoriekurset skal belyse teori, gi praktiske ferdigheter i opparbeidelse av prøver og instrumentering, behandling av analysedato og vise praktisk anvendelse av metodene. Emnet skal gi grunnlag for å kunne velge passende metoder og metodikk for analytiske problemstillinger.

- Klassifisering og typer av analytiske og instrumentelle metoder
- Viktige parametre for evaluering av analytiske metoder og analyseresultater
- Kalibreringsmetoder og kvantifisering
- Grunnleggende elektromagnetisk stråling, og parametre for beskrivelse og beregninger
- Refraktometri og polarimetri
- Komponenter for optiske instrumenter, og parametre for beskrivelse og beregninger
- Atomspektroskopi: Absorpsjon, fluorescens og emisjon
- Molekylær spektroskopi: UV-spektroskopi (UV: Ultraviolet - Visible) og luminescens
- IR-spektroskopi
- Mikroskopi
- Elektrokjemiske metoder

- med forbehold om mindre endringer.

## Undervisnings- og læringsformer

Emnet foreleses normalt på norsk. Lærebøker er på engelsk. Enkelte øvinger og prosedyrer kan være på engelsk.

- Forelesninger
- Øvinger med innleveringer
- Laboratoriearbeid med rapportskrivning

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Obligatorisk laboratoriekurs med inntil 10 laboppgaver med rapporter hvorav inntil halvparten skal inneholde en kort oppsummering på engelsk.
- Obligatorisk øvingsopplegg med inntil 8 innleveringer.

Nærmere definerte arbeidskrav fastsettes i emnets undervisningsplan.

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

Det kreves at studenten har kunnskap om alle helse-, miljø- og sikkerhetstiltak ved laboratoriegjennomføringen samt relevant teori som er knyttet mot laboratorieoppgaven. Studenter som ikke kan redegjøre for nødvendige helse-, miljø- og sikkerhetstiltak eller som ikke kan redegjøre relevant teori på forespørsel under laboratoriearbeidet kan bli bortvist fra laboratoriet. For nærmere beskrivelse, se retningslinjene som deles ut sammen med laboratorieoppgavene.

## Eksamen

4 timers individuell skriftlig skoleeksamen.

Tillatte hjelpemidler: Godkjent formelsamling og godkjent kalkulator.

Bokstavkarakter A - F hvor A er beste karakter og F er ikke bestått.

# Evaluering av emnet

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

## Litteratur

Skoog, Douglas A., Holler, F. James, Crouch, Stanley R. *Principles of Instrumental Analysis*

siste utgave, Brooks/Cole

Nuffield Advanced Science, *Book of Data*, Longman (revised edition) eller annen tilsvarende formelsamling.

Laboratoriekompedium og annet materiale gjort tilgjengelig i løpet av faget.



# IRK24015 Biokjemi (Vår 2016)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Emneansvarlig:** Norunn Storbakk

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet inngår i bachelorstudiet i ingeniørfag:

- Kjemi
- Kjemi, Tress
- Kjemi, Y-veien

med valgfagskombinasjon innen Bioteknologi

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Det kreves fullført og bestått i emnene Generell kjemi (10 studiepoeng) og Organisk kjemi (10 studiepoeng), eller tilsvarende.

Emnet kan ikke kombineres med emnet Reaktordesign og biokjemi (10 studiepoeng) innenfor studieløpet, pga. faglig overlapping.

## Undervisningssemester

4. semester (vår)

# Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## Kunnskaper:

Studenten kan

- tegne biomolekylens struktur og beskrive deres funksjon
- grunnleggende enzymkinetikk
- beskrive metabolske prosesser
- kan beskrive sammenhengen mellom metabolske prosesser og energiomsetning

## Ferdigheter:

Studenten kan

- følge prosedyrer og utføre grunnleggende laboratoriearbeid
- bearbeide og presentere data

## Generell kompetanse:

Studenten kan

- kommunisere og samarbeide godt med lærere og medstudenter

## Innhold

- Biomolekylens struktur og funksjon: aminosyrer/proteiner, karbohydrater, lipider/membraner og nukleinsyrer.
- Metabolske prosesser. Energiomsetning.
- Enzymkinetikk.

## Undervisnings- og læringsformer

Forelesninger, laboratoriearbeid, gruppearbeid.

Emnet undervises sammen med Bachelor i bioingeniørfag.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

Ett laboratoriekurs

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

## Eksamen

Individuell 4 timers skriftlig eksamen.

Ingen hjelpemidler tillatt.

Det benyttes bokstavkarakterer A - F.

# Evaluering av emnet

Skriftlig *sluttevaluering* av emnet.

## Litteratur

Campbell and Farrell *Biochemistry*. Cengage Learning  
Siste utgave

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 26. okt. 2021 02:41:32

# IRK23015 Reaktordesign og biokjemi (Vår 2016)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Emneansvarlig:** Ole Kristian Førriisdahl

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet inngår i bachelorstudiet i ingeniørfag

- kjemi
- kjemi, Tress
- kjemi, Y-vei

som et teknisk spesialiseringsemne innenfor fordypning i prosesskjemi

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Det anbefales fullført og bestått i emnene Fysikalsk kjemi (10 studiepoeng) og Organisk kjemi (10 studiepoeng), eller tilsvarende.

Emnet kan ikke kombineres med emnet Biokjemi (10 studiepoeng) innenfor studieløpet, pga. faglig overlapping.

## Undervisningssemester

4. semester (vår).

# Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## Kunnskaper:

Studenten

- har grunnleggende kunnskap i biokjemi og design av kjemiske reaktorer

## Ferdigheter:

Studenten

- kan beregne enkle adsorpsjonsprosesser
- kan dimensjonere enkle CSTR, PFR og batch-reaktorer

## Innhold

Følgende tema vil bli omhandlet:

Biokjemi (vektes tilsvarende 50 %):

- Aminosyrer, peptider og proteiner.
- Enzymer.
- Lipider og membraner.
- Nukleinsyrer.
- Replikasjon og transkripsjon.
- Proteinsyntese.
- Energiforandringer.
- Karbohydrater.
- Glykolysen.
- Sitronsyresyklusen.
- ET-kjeden og oksidativ fosforylering.
- Kjemisk helsefare.

Reaktordesign (vektes tilsvarende 50 %):

- Teknisk reaksjonskinetikk (Design ligninger for batch, CSTR og PFR, hastighetslover, isoterme reaksjoner, multiple reaksjoner, bioreaktorer, katalyse og adsorpsjon prosesser).
- Risikoanalyse, sikkerhet og etikk i kjemisk industri.
- Enkel innføring og bruk av dataverktøy som: MATLAB.

## Undervisnings- og læringsformer

Emnet undevises ved bruk av forelesninger, selvstudium, laboratoriearbeid, 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 foreleses normalt på norsk. Lærebøker, øvingsoppgaver og enkelte forelesninger er på engelsk.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

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

- Deltakelse ved bedriftsbesøk
- Obligatorisk øvingsopplegg i biokjemi, med nærmere definerte øvingsoppgaver.
- Obligatorisk øvingsopplegg i reaktordesign, med nærmere definerte øvingsoppgaver.

## Eksamen

Mappevurdering:

- Intern skriftlig prøve (3 timer) i reaktordesign
- Intern skriftlig prøve (3 timer) i biokjemi
- 3 tekniske rapporter i reaktordesign

Det gis en helhetlig vurdering av mappen.

Tilatte hjelpemidler på intern skriftlig prøve: Godkjente formelsamlinger og godkjent kalkulator

Intern skriftlig prøve kan foregå utenom ordinær eksamensperiode, annen ordinær undervisning går som normalt på prøvedagen og dagene i forkant.

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

## Evaluering av emnet

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

Skriftlig *sluttevaluering* av emnet.

## Litteratur

Litteraturlisten er sist oppdatert 27.01.2013:

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

Campbell, Mary K. og Farrel, Shawn O. "Biochemistry" Thomson - Brooks/Cole

B. Birgerson m.fl. Kjemisk helsefare, Yrkeslitteratur sa, 1987

Scott Fogler, H: Elements of chemical reaction engineering, 4 ed., Prentice-Hall (eller siste utgave)

International Editions, 2006, med CD-ROM

Smith, R., "Chemical Process: Design and Integration", 2005

Beer and McMurrey "A Guide to Writing as an Engineer" 3.ed, 2009

Dersom det har kommet nyere versjon, gjelder siste utgave.



# IRF30014 Matematikk 3 (Høst 2016)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Tore August Kro

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er valgemne i Bachelor i ingeniørfag - alle studieprogram.

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

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

## Undervisningssemester

5. semester (høst).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### 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
- har kjennskap til partielle differensialligninger som varmeligningen og bølgeligningen
- har gode kunnskaper innen termisk fysikk og kan modellere varmeledning, og har forståelse for modellens gyldighetsområde

### Ferdigheter:

Studenten

- har det nødvendige grunnlaget og den metodisk forståelsen innen matematikk og fysikk for overgang til mastergradsstudier i teknologi
- kan resonnerer matematisk og trekke logiske slutninger
- kan utføre beregninger innenfor emnets temaer
- forstår og kan begrunne sine beregninger
- kan anvende matematikk på problemstillinger fra tekniske fag
- kan benytte matematisk programvare til enkle simuleringer
- har kvantitative problemløsningsferdigheter og kan modellere ved å anvende grunnleggende matematikk- og fysikkprinsipper og kan innhente, analysere og presentere numeriske data

### Generell kompetanse:

Studenten

- forstår at det er presisjonsnivået i det matematiske språket som gjør det velegnet til å strukturere ingeniørfaglige problemer og åpne for løsninger
- har forståelse for matematikk og fysikk som et grunnlag for vitenskapelig tenkning
- kan kommunisere med andre fagpersoner ved hjelp av det matematiske språk

## Innhold

- Kurver på parameterform og i polare koordinater. Krumning og torsjon.
- Kvadratiske former, ortogonal diagonalisering og kvadratiske flater.
- Funksjoner av flere variable. Hessematriksen. Klassifisering av kritiske punkter i  $n$  dimensjoner. Lagranges multiplikatormetode.
- Vektorfelder. Jacobimatriksen.
- Multiple integral i to og tre dimensjoner.
- Linje- og flateintegral.
- Greens-, Stokes- og divergens-setningene.
- Partielle differensialligninger. Varmeledningsligningen og bølgeligningen i en dimensjon.
- Bruk av matematisk programvare. Numeriske metoder.
- Eksempler fra elektriske kretser, statiske og dynamiske systemer som leder til lineære ligninger i mange variable.
- Elektriske og magnetiske felter.
- Termisk fysikk, konveksjon, stråling og diffusjon.

## Undervisnings- og læringsformer

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

# Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

Innleveringsoppgaver, hvorav minst en av innleveringene må gjøre bruk av matematisk programvare.

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

## Eksamen

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

Godkjent kalkulator og alle skriftlige hjelpemidler er tillatt til eksamen.

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

## Evaluering av emnet

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

Skriftlig *sluttevaluering* av emnet.

## Litteratur

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

# IRM34513 Avanserte materialer (Høst 2016)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Litian Wang

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Valgemne i Bachelorstudium i ingeniørfag:

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

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Det kreves forkunnskaper gjennom bestått i følgende emner fra første studieår i utdanningen:

- Materiallære og tilvirkningsteknikk
- Matematikk I

- Mekanikk I
- Fysikk/kjemi

## Undervisningssemester

5. semester

## 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 materialeegenskaper
- 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 kan delvis foregå på engelsk. Gjennom innlevering av øvinger som på forhånd er vurdert til godkjent/ikke godkjent bygger studenten opp en individuell arbeidsmappe som kan medbringes som hjelpemiddel til eksamen.

## **Arbeidsomfang**

150 timer

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

- Tre øvingsoppgaver
- Rapport for laboratorieforsøk

Nærmere definerte arbeidskrav fastsettes i emnets undervisningsplan.

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

# Eksamen

## 4 timer individuell skriftlig skoleeksamen

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

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

## Evaluering av emnet

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

Skriftlig sluttevaluering av emnet.

## Litteratur

Utdelt materiell.

Kompendier utarbeidet av Anna-Lena Kjøniksen og Litian Wang

### Støttelitteratur

- Lett metalliske konstruksjonsmaterialer
- Plast og kompositter

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

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

# IRM32513 Proses og energisystemer (Høst 2016)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Emneansvarlige:** Ole Kristian Førriisdahl, Egil Berg

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

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Valgemne i Bachelorstudium i ingeniørfag:

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

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

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

## Undervisningssemester

5. semester (høst)

# Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## Kunnskaper

Studenten

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

## Ferdigheter

Studenten

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

## Generell kompetanse

Studenten

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

## Innhold

Følgende tema vil bli introdusert:

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



# Undervisnings- og læringsformer

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

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

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

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

Lærebøker, øvingsoppgaver og enkelte forelesninger er på engelsk.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

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

Nærmere definerte arbeidskrav fastsettes i emnets undervisningsplan.

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

## Eksamen

### **3 timer skriftlig eksamen.**

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

Tillatte hjelpemidler: Godkjente formelsamlinger og godkjent kalkulator.

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

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

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

## Evaluering av emnet

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

Skriftlig *sluttevaluering* av emnet.

## Litteratur

Pensumlitteratur:

Forelesningsreferater og utlevert litteratur.

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

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

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

Støttelitteratur:

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

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

Mollier: *h-s diagram for vanndamp.*

# IRK31015 Instrumentell analyse 2 (Høst 2016)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Birte Sjørnes

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Valgemne i Bachelor i Ingeniørfag:

- Kjemi
- Kjemi, Y-veien
- Kjemi, TRESS

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Det kreves bestått i emnene IRK10013 Generell kjemi, IRK11514 Organisk kjemi og IRK21013 Fysikalsk kjemi eller emner tilsvarende disse.

Emnet passer både for de som ønsker emner innen prosess, energi og materialer, og for de som ønsker emner innen biologi og mikrobiologi, men anbefales spesielt for sistnevnte gruppe.

## Undervisningssemester

5. semester (høst)

# Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## Kunnskap

Studenten har kunnskap om

- grunnleggende prinsipper for kromatografi
- aktuelle parametere for å beskrive kromatografiske systemer
- kjemiske prinsipper, metoder og utstyr for kromatografiske teknikker som væske- og gasskromatografi, superkritisk væskrokromatografi og elektroforese
- kjemiske prinsipper for IR-spektroskopi (IR: Infrared), MS (massespektroskopi) og NMR (nuclear magnetic resonans)
- instrumenter for IR og MS, samt innblikk i hovedkomponenter for instrument for NMR
- spektertyding for IR-, MS- og NMR-spekter
- metoder for prøveopparbeidelse
- behandling av analytiske data
- håndtering av kjemikalier, MSDS og sikkerhet ved arbeid på kjemiske laboratorier og med instrumentelt utstyr

## Ferdigheter

Studenten kan

- gjøre rede for grunnleggende prinsipper for kromatografi, og knytte disse til teknikker som væske- og gasskromatografi, superkritisk væskrokromatografi og elektroforese
- bruke kromatografiske parametere til å beskrive og optimalisere kromatografiske systemer
- vurdere ulike kromatografiske teknikker for en aktuell problemstilling
- benytte metoder og utstyr for kromatografi, utføre praktiske separasjoner med ulikt utstyr og behandle data fra forsøkene
- beskrive komponenter og virkemåte for instrumenter brukt innen kromatografi, IR og MS
- gjøre rede for kjemisk prinsipper for IR-spektroskopi, MS og NMR
- tyde spekter fra IR-spektroskopi, MS og NMR, og benytte disse til strukturoppklaring av kjemiske forbindelser
- håndtere kjemikalier, benytte MSDS og arbeide på en sikker måte på kjemiske laboratorier og med instrumentelt utstyr

## Generell kompetanse

Studenten

- har kjennskap til historisk utvikling innen kromatografiske metoder
- har forståelse for viktighet og behov for kjemiske metoder i dagens samfunn, og har kjennskap til anvendelse
- kan vurdere ulike metoder i forhold til en relevant analytisk problemstilling
- kan vurdere og formidle resultater fra eksperimentelle forsøk både i skriftlig og muntlig form til ulike målgrupper
- kan håndtere kjemikalier, benytte MSDS og arbeide på en sikker måte i forhold til helse, miljø og sikkerhet

## Innhold

Emnet gir kunnskap i analytiske metoder for separasjon, identifisering, strukturoppklaring og kvantifisering. Laboratoriekurset belyser teori, gir praktiske ferdigheter i instrumentering og behandling av analysedata og viser praktisk anvendelse av metodene. Emnet gir en innføring i tolking av spekter, prøveopparbeidelse og metodeutvikling. Emnet gir grunnlag for å kunne velge passende metoder og metodikk for analytiske problemstillinger.

- Innføring i kromatografiske metoder
- Væskrokromatografi

- Gasskromatografi
- Superkritisk væskechromatografi
- Elektroforese
- IR-spektroskopi
- Massespektroskopi
- Kjernemagnetisk resonans (NMR)
- Spektertyding
- Prøveopparbeidelse

- med forbehold om mindre endringer.

## Undervisnings- og læringsformer

Emnet foreleses normalt på norsk. Lærebøker er på engelsk. Enkelte øvinger, oppgaver og prosedyrer kan være på engelsk.

- Forelesninger
- Øvinger med innlevering
- Laboratorieoppgaver med rapportskrivning

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Obligatorisk laboratoriekurs med rapporter
- Obligatorisk øvingsopplegg med innleveringer

Nærmere definerte arbeidskrav fastsettes i emnets undervisningsplan.

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

Det kreves at studenten har kunnskap om alle helse-, miljø- og sikkerhetstiltak ved laboratoriegjennomføringen samt relevant teori som er knyttet mot laboratorieoppgaven. Studenter som ikke kan redegjøre for nødvendige helse-, miljø- og sikkerhetstiltak eller som ikke kan redegjøre relevant teori på forespørsel under laboratoriearbeidet kan bli bortvist fra laboratoriet. For nærmere beskrivelse se retningslinjene som deles ut sammen med laboratorieoppgavene.

## Eksamen

4 timers individuell skriftlig skoleeksamen.

Tillatte hjelpemidler: Book of Data (formelsamling) og godkjent kalkulator.

Bokstavkarakterskala A- F hvor A er beste karakter og F er ikke bestått.

## Evaluering av emnet

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

Skriftlig *sluttevaluering* av emnet.

## Litteratur

Skoog, Douglas A., Holler, F. James, Crouch, Stanley R. *Principles of Instrumental Analysis*

siste utgave, Brooks/Cole

Silverstein, Robert M., Webster, Francis X., Kiemle, David J. *Spectrometric Identification of Organic Compounds* siste utgave, John Wiley & Sons Inc.

Nuffield Advanced Science, *Book of Data*, Longman (revised edition)

Laboratoriekompedium og annet materiale gjort tilgjengelig i løpet av undervisningsperioden.

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 26. okt. 2021 02:41:25

# IRK30515 Mikrobiologi (Høst 2016)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Emneansvarlig:** Trine Eker Christoffersen

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Valgemne i Bachelor i ingeniørfag

- Kjemi, med valgfagskombinasjon i Bioteknologi
- Kjemi, TRESS, med valgfagskombinasjon i Bioteknologi
- Kjemi, Y-vei, med valgfagskombinasjon i Bioteknologi

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Det kreves fullført og bestått i emnene Generell kjemi, Organisk kjemi, Fysikalsk kjemi, og Biokjemi, eller tilsvarende.

## Undervisningssemester

5. semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## Kunnskaper:

Studenten kan

- tegne og beskrive mikroorganismers oppbygning og funksjon
- beskrive noen grunnleggende molekylærbiologiske teknikker
- mikrobiell genetikk

## Ferdigheter:

Studenten kan

- sterilteknikk
- dyrke mikroorganismer
- utføre noe molekylærbiologisk laboratoriearbeid

## Generell kompetanse:

Studenten

- har forståelse for viktigheten av godt planlagt og nøyaktig arbeid med mikroorganismer

# Innhold

Emnet vil behandle følgende tema:

Generell mikrobiologi.

Virus.

Vekstmålinger og vekstkontroll.

Grunnleggende genetikk.

Mikrobiell genetikk.

Molekylærbiologiske teknikker.

Isolering, dyrking og identifisering av mikroorganismer.

# Undervisnings- og læringsformer

Undervisningen organiseres i form av forelesninger, selvstudium, laboratoriekurs og øvingsoppgaver.

# Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- 2 Laboratoriekurs

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

# Eksamen



## **Skriftlig eksamen: 4 timer.**

Ingen hjelpemidler tillatt.

Det gis bokstavkarakter A til F, hvor A er beste karakter og E er dårligste beståtte karakter. F er ikke bestått.

## **Evaluering av emnet**

Skriftlig *sluttevaluering* av emnet.

## **Litteratur**

579 To  
Tortora, Gerard J. Berdell R. Funke & Christine L (2016). Case Microbiology: an introduction, 958 s. 12. utg. San Francisco, Calif. : Pearson/Benjamin Cummings.

576.5 Sj  
Sjøberg, Nils Olav (2013). Molekylær genetikk: genteknologi - humant DNA, 333 s. (5. utg.) Nesbru : Vett & viten AS.

Støttelitteratur:

616.9041 To  
Cooper, Geoffrey M. Robert E. Hausman (2014) The cell : a molecular approach, 820 s. 6. utg. Washington : ASM Press/Sinauer Associates

# IRK37516 Bacheloroppgave med vitenskapsteori og metode (Vår 2017)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 20

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Emneansvarlig:** Elise Øby

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i Bachelor i ingeniørfag - Kjemi

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

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

Studenter som avlegger emnene Konstruksjonsteknikk 3 og Energi og miljø i bygg, må dokumentere bestått både deleksamen 1 og 2 i emnene innen mars i 6. semester.

Kandidater som før 6. semester ikke har tilstrekkelige faglige forkunnskaper iht. kravet over, kan søke om å gjennomføre emnet på forsinkelse i det etterfølgende høstsemesteret. Kravet om tilstrekkelige studiepoeng vil da gjelde i forkant av dette semesteret.

## Undervisningssemester

# 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

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

## Innhold

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

Følgende tema er sentrale:

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

## Undervisnings- og læringsformer

- forelesninger / foredrag
- framdriftsrapportering / møter
- metodisk og faglig veiledning
- gjennomføring av prosjekt
- utarbeidelse av web-side
- utarbeidelse av prosjektdokumentasjon

- planlegging av og deltagelse på utstilling / EXPO

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Godkjent test i vitenskapsteori
- Forprosjekt / midtveisrapport - leveres etter nærmere retningslinjer og frister
- Møter med veileder / oppdragsgiver
- Opprettelse og drift av nettside for prosjektet - etter nærmere angitte retningslinjer

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

## Eksamen

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

1. **Bacheloroppgaven** (25 % av total karakter).

Konsulentrapport/prosjektrapport som bygger på forprosjektrapport og midtveisrapport. Rapporten leveres i to trykte eksemplarer og som elektronisk innlevering (Fronter).

2. **Faglig resultat** (35 % av total karakter).

Skriftlig beskrivelse, eventuelt modeller eller annet avhengig av det enkelte prosjekt.

3. **Prosjektprosessen m/dokumentasjon** (15 % av total karakter).

Omfatter dokumentert arbeidsinnsats og prosjektdokumenter knyttet til prosessen, dvs. planverktøy og innkallinger/referater.

4. **EXPO-utstillingen og muntlig presentasjon** (25 % av total karakter).

Oppsatt utstilling og 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 fire 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.

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

### 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.

## Evaluering av emnet

Løpende muntlig evaluering av veiledning, med veileder.

## Litteratur

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

Støttelitteratur:

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

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

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

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 26. okt. 2021 02:41:50

# IRK34516 Grønn energi med reguleringsteknikk (Vår 2017)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Olav Aaker

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

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er obligatorisk og inngår i Bachelorstudium i ingeniørfag:

- Kjemi
- Kjemi, Tress
- Kjemi, Y-veien

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Det anbefales bestått i emnene Kjemiteknikk I, Fysikalsk kjemi og Energi og prosesseteknikk, eller tilsvarende.

Grunnleggende kunnskaper om LaPlace transformasjoner, matrisealgebra og førsteordens lineære differensiallikninger.

## Undervisningssemester

# Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## Kunnskaper:

Studenten kjenner

- aktuelle fornybare energikilder
- status for bruk av utvalgte fornybare energikilder
- prinsipp og virkemåte for aktuelt utstyr for utnyttelse av alternativ energi
- begrepene dynamisk og statisk matematisk modell
- stabilitetsbegrepet i reguleringsteknikk
- grunnleggende metoder for å stabilisere dynamiske system

## Ferdigheter:

Studenten kan

- formulere ligninger som beskriver ulike alternative energiprosesser
- vurdere effektivitet ved ulike former for alternativ energi
- begrunne valg av type energikilde
- formulere enkle matematiske modeller
- bruke matematiske modeller i Matlab
- gjennomføre en enkel stabilitetsanalyse av et reguleringsteknisk system

## Generell kompetanse:

Studenten forstår betydningen av utnyttelse av fornybar energi, både med hensyn til miljø og økonomi.

## Innhold

Følgende tema vil bli berørt:

- Fornybare energikilder (sol, bio, vind, bølge, getermisk energi, tidevann og saltkraft)
- Hydrogen som energibærer
- Forbrenningsprosesser
- CO<sub>2</sub> fangst og lagring
- Avfallsenergi
- Simulering av dynamiske systemer
- Styring og regulering av dynamiske systemer, med anvendelse på fornybar energi
- Matematisk modellering og simulering av dynamiske systemer

## Undervisnings- og læringsformer

Emnet undevises ved bruk av forelesninger, selvstudium, laboratoriarbeid, utarbeidelse av tekniske rapporter og obligatoriske øvinger.

Det arrangeres obligatoriske bedriftsbesøk, og tema fra disse kan bli etterprøvd på eksamen.

Faget foreleses normalt på norsk. Lærebøker, øvingsoppgaver og enkelte forelesninger er på engelsk.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Øvinger
- Bedriftsbesøk

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

## Eksamen

### 4 timer skriftlig eksamen.

Tillatte hjelpemidler: Selvskrevet sammendrag på 1 A4-side, innleverte øvinger og kalkulator.

Det benyttes karakterskala A-F.

## 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 fra faglærer.

Støttelitteratur:

Aldo V. Da Rosa (2005) "Fundamentals of Renewable Energy Processes" Elsevier (siste utgave)

Boyle, *Renewable Energy*, Oxford University Press, 2. ed., 2004, (eller siste utgave hvis dette er tilgjengelig ved studiestart)

Finn Haugen; *Regulering av Dynamiske systemer, Bind 1* Tapir akademisk forlag

Finn Haugen; *Lær Simulink trinn for trinn*, Tech Teach