

# Studieplan for Bachelorstudium i ingeniørfag - elektro, Y-veien (2013–2016)

## Fakta om programmet

**Studiepoeng:** 180

**Studiets varighet:** 3 år

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Stuedsted:** Fredrikstad

## Kontakt

**Studieveileder:** Solveig Berge

**Telefon:** +47 696 08 632

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

Fakultet for informasjonsteknologi, ingeniørfag og økonomi

## Innholdsfortegnelse

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

## Informasjon om studiet

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

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

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

Studiet *Bachelor i ingeniørfag - elektro* gir mulighet for spesialisering innen *elkraftteknikk* eller *digital elektronikk* - se pkt. Læringsutbytte og Studiemodell.

**Relaterte dokumenter:**

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

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

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 2013.

## Hva lærer du?

### Grad/tittel ved bestått studium

Fullført og bestått studium gir rett til tittelen *Bachelor i ingeniørfag - elektro*, med studieretning *digital elektronikk* eller *elkraftteknikk*.

### Studiets læringsutbytte

#### Studieretning **Elkraftteknikk;**

#### **Kunnskap**

*Kandidaten*

- har bred kunnskap om hvordan elektriske og magnetiske felt påvirker og utnyttes i elkrafttekniske apparater, kretser og systemer
- har grunnleggende kunnskap om elektriske fenomener, effekt- og energibetraktninger for komponenter, kretser og systemer, som gir detalj- og helhetlig innsikt på fagområdet
- har grunnleggende kunnskaper innen matematikk, naturvitenskap, digital- og analog elektronikk, regulerings- og styringsteknikk, energiteknikk, høyspenningsteknikk, elektriske anlegg og maskiner og kraftelektronikk
- har grunnleggende kunnskap om utnyttelsen av disse fagområdene i problemløsning sett fra et integrert teknisk, samfunnsmessig og økonomisk perspektiv
- kjenner til elektroteknologiens historie og utvikling, og elkraftingeniørens rolle i samfunnet og konsekvenser av utvikling og bruk av elektroteknologi
- kjenner til forsknings- og utviklingsarbeid innenfor eget fagfelt, og har kunnskap om elektrisitetens faremomenter og de forskrifter og regler som gjelder for prosjektering og drift av, og arbeid i elektriske anlegg
- kan oppdatere sin kunnskap innenfor fagfeltet, både gjennom informasjonsinnhenting og kontakt med fagmiljøer og praksis

#### **Ferdigheter**

*Kandidaten*

- kan anvende og bearbeide sin kunnskap for å identifisere, formulere, spesifisere, planlegge og løse tekniske oppgaver på en systematisk måte
- kan anvende kunnskap og relevante resultater fra forsknings- og utviklingsarbeid for å identifisere, formulere, spesifisere, planlegge og løse elektrotekniske oppgaver på en systematisk måte innen fagområdet elkraftteknikk
- har digital kompetanse, kan arbeide i elektrolaboratorier for både lav- og høyspenning, og behersker metoder og verktøy
- kan bruke programverktøy for prosjektering av elektriske anlegg, simulering og analyse av elektriske kretser, både for lavspennings- og høyspenningssystemer
- kan planlegge, følge opp, og gjennomføre prosjekter, strukturert og målrettet

- behersker målemetoder, feilsøkningsmetodikk, bruk av relevante instrumenter og programvare for å kunne arbeide strukturert og målrettet
- kan arbeide både selvstendig og sammen med andre i ingeniørfaglige prosjekter
- kan finne, bruke og henwise til relevant informasjon og fagstoff, og framstille dette slik at det belyser en problemstilling
- kan bidra med nytenkning, innovasjon og entreprenørskap ved utvikling og realisering av bærekraftige og samfunnsnyttige produkter, elkraftsystemer og energitekniske løsninger

## **Generell kompetanse**

*Kandidaten*

- har innsikt i miljømessige, helsemessige, samfunnmessige og økonomiske konsekvenser av teknologiske produkter, og elkrafttekniske løsninger, og kan sette disse i et etisk perspektiv og et livsløpsperspektiv
- kan formidle elektro- og energiteknisk informasjon knyttet til teorier, problemstillinger og løsninger til ulike målgrupper både skriftlig og muntlig, på norsk og engelsk, og kan bidra til å synliggjøre teknologiens betydning og konsekvenser
- kan reflektere over egen faglig utøvelse, også i team og i en tverrfaglig sammenheng, og kan tilpasse denne til aktuell arbeidssituasjon
- kan bidra til utvikling av god praksis gjennom å delta i faglige diskusjoner innenfor fagområdet og dele sine kunnskaper og erfaringer med andre

## **Studieretning Digital elektronikk;**

### **Kunnskap**

*Kandidaten*

- har bred kunnskap om hvordan elektriske og magnetiske felt virker og utnyttes i elektroniske komponenter og i systemer for signaloverføring
- har grunnleggende kunnskaper innen matematikk, naturvitenskap, digital- og analog elektronikk, regulerings- og styringsteknikk, mikroprosessorer, kommunikasjonsnett, radioteknikk og signalbehandling
- kjenner til elektronikk- og kommunikasjonsteknologiens historie og utvikling og elektronikkingeniørens rolle i samfunnet
- kjenner til aktuelle forskningsområder innenfor elektronikk, mikroprosessorer, signalbehandling og kommunikasjonsteknologi
- kjenner til relevante faglige arbeidsmetoder innom disse feltene
- har grunnleggende kunnskap om utnyttelsen av disse fagområder i problemløsning sett fra et integrert teknisk, samfunnmessig og økonomisk synspunkt
- har bred kunnskap om informasjonsteknologi og kommunikasjonsnett

### **Ferdigheter**

*Kandidaten*

- kan anvende sin kunnskap for å identifisere, formulere, spesifisere, planlegge og løse oppgaver innen elektronikk, mikroprosessorer, signalbehandling og kommunikasjonsteknologi på en systematisk måte
- har digital kompetanse som omfatter bruk av relevante verktøy for dokumentasjon, konstruksjon, spesifikasjon, simulering og programutvikling innen de relevante fagfeltene
- kan arbeide med instrumenter og måleutstyr på laboratorier innen elektronikk, mikroprocessorsystemer og kommunikasjonsteknologi
- kan planlegge, følge opp, og gjennomføre prosjekter, strukturert og målrettet
- kan identifisere, planlegge og gjennomføre elektrofaglige prosjekter, arbeidsoppgaver, forsøk og eksperimenter både selvstendig og i team
- kan finne, bruke og henwise til relevant informasjon, og fagstoff, og framstille dette slik at det belyser en problemstilling
- kan bidra til nytenkning, innovasjon og entreprenørskap ved utvikling og realisering av bærekraftige produkter innen digital elektronikk og beslektede områder

## **Generell kompetanse**

*Kandidaten*

- er bevisst miljømessige, etiske og økonomiske konsekvenser av digitale og elektroniske produkter og kommunikasjonsteknologiske løsninger, og evner å se disse i både et lokalt og globalt livsløpsperspektiv
- kan formidle informasjon fra sine fagområder, knyttet til teorier, problemstillinger og løsninger både skriftlig og muntlig, på norsk og engelsk
- kan reflektere over egen faglig utøvelse, også i team og i en tverrfaglig sammenheng, og kan tilpasse denne til den aktuelle arbeidssituasjon
- kan oppdatere sin kunnskap, både gjennom litteratursøking, kontakt med fagmiljøer, brukere, kunder og andre interessenter og gjennom praksis

## Opptak

I henhold til Rammeplan for ingeniørutdanning er det flere opptaksgrunnlag til ingeniørutdanning. For studiet Bachelor i ingeniørfag - elektro, gjelder følgende opptakskrav:

### Ordinært opptak:

- generell studiekompetanse/realkompetanse og Matematikk (R1+R2) og Fysikk 1
- generell studiekompetanse og bestått ½-årlig realfagskurs
- 2-årig teknisk fagskole etter rammeplan fastsatt av departementet 1998/99 og tidligere studieordninger
- nyere, godkjent teknisk fagskoleutdanning med dokumenterte kunnskaper i matematikk og fysikk tilsvarende Matematikk (R1+R2) og Fysikk 1
- bestått 1-årig forkurs for ingeniør- og maritim høyskoleutdanning

### Tresemesterordning (TRESS):

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

### Elektro, Y-veien:

Opptakskravet er yrkesfaglig bakgrunn med følgende fagbrev fra Kunnskapsløftet eller Reform -94:

*Studieretning elkraftteknikk:*

- Elektrikerfaget
- Energimontørfaget
- Automatiseringsfaget

*Studieretning digital elektronikk:*

- Telekommunikasjonsmontørfaget
- Dataelektrikerfaget

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

Relevant fagbrev med læretid i bedrift dekker opptakskravet. Søkere med fagbrev kun fra skolegang må i tillegg dokumentere 12 måneder med relevant praksis etter fagbrevet er bestått.

## Oppbygging og gjennomføring

### Studiets oppbygging og innhold

#### Studiets oppbygging

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

### 1. studieår

FE 20 studiepoeng (stp)

PE 40 stp

### 2. studieår

FE 10 stp

PE 10 stp

TSE 40 stp

### 3. studieår

VA 30 stp

TSE 30 stp

### Obligatoriske og valgfrie emner

Obligatoriske emner:

De obligatoriske emnene utgjør 150 studiepoeng i studieprogrammet.

Valgfrie emner:

I 3. studieår inngår 30 studiepoeng valgfrie emner, der studentene kan fordype seg innenfor sin studieretning /spesialisering og/eller velge emner som kvalifiserer studenten til videre masterstudier. Studenter som skal søke videre opptak til master/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 i OFA eller internasjonalt. Gjennomføring av valgemner kan kreve et nærmere bestemt antall studenter for oppstart.

**Samarbeid med andre høyskoler og universitet** Oslofjordalliansen har i samarbeid utviklet felles læringsutbytte for studiet og emner i første studieår, med profileringer på det enkelte studiested. Målet med samarbeidet er å kunne gi studenten et tilbud om å ta deler av studiet ved en eller flere av institusjonene, spesielt med tanke på valgfag og spesialiseringer.

Det gjennomføres fjernundervisning innen enkelte tema eller emner, blant annet i et samarbeid mellom Høgskolen i Gjøvik og Karlstad universitet.

### Spesielt for TRESS og y-veien

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

## Organisering og læringsformer

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

- Kurs i livreddende førstehjelp er obligatorisk for elektrostudiet.

En god progresjon i studiet vil avhenge av studentenes egeninnsats i forhold til selvstudier og aktivt samarbeid med medstudenter i øvinger, laboratoriearbeid og prosjekter. Et fulltidsstudium krever minimum 40 timers arbeidsinnsats pr. uke, inkludert tilrettelagt 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, ved å gjennomføre valgfrie emner i 5. semester og/eller bacheloroppgaven i 6. semester. Emner som gjennomføres ved utenlandsk lærested må forhåndsgodkjennes av egen institusjon før utreise.

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

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

Mer om studier i utlandet:

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

For utenlandske studenter i studieåret 2013-2014 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 internasjonale 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

Studenten gis tilbakemelding underveis i enkeltemner på innleveringer, øvinger, tester og presentasjoner, gjennom gjensidige studentevalueringer, samtaler med veileder individuelt eller i grupper. Hvilken form som er hensiktsmessig avgjøres av innholdet i det enkelte emnet. Evalueringer kan også gjennomføres sammen med samarbeidsbedrifter.

## Vurdering

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

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 med industri og næringsliv i regionen.

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

## Litteratur

Litteratur som er publisert for emner frem i tid kan bli oppdatert før hvert semester. Oppdaterte litteraturlister 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. Innenfor Oslofjordalliansens teknologiutdanninger er det utarbeidet en oversikt over relevante masterprogram man kan søke opptak til, se oversiktskartet <http://www.oslofjordalliansen.no/index.php?ID=17393>.

Hvilke mastergradsutdanninger en kan søke, avhenger av valgt studieretning innen bachelorutdanningen.

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

# Studieplanen er godkjent og revidert

## Studieplanen er godkjent

Dekan Kamil Dursun 21.06.2013

## Studieplanen gjelder for

Studieplanen gjelder for perioden 2013 - 2016 (dvs. for studenter som starter sommer/høst 2013).

## Studiemodell

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

### Høst 2013

#### Obligatoriske emner elektro y-veien 13H-16V

IRF12012 Ingeniørrollen og prosjektarbeid	10 stp
IRF10011 - Del 1 av 2 Matematikk 1	
IRE10511 - Del 1 av 2 Elektriske kretser	
IRE12011 - Del 1 av 2 Programmering og mikrokontrollere	
IRE11512 - Del 1 av 2 Digitalteknikk	

### Vår 2014

#### Obligatoriske emner elektro y-veien 13H-16V

IRF10011 - Del 2 av 2 Matematikk 1	10 stp
IRF13013 Fysikk/kjemi	10 stp
IRE10511 - Del 2 av 2 Elektriske kretser	10 stp
IRE12011 - Del 2 av 2 Programmering og mikrokontrollere	10 stp



IRE11512 · Del 2 av 2  
Digitalteknikk

10 stp

## Høst 2014

### Obligatoriske emner elektro y-veien 13H-16V

IRF20012  
Matematikk 2

10 stp

IRE22512  
Statistikk og elektrofysikk

10 stp

IRE20012  
Elektronikk

10 stp

## Vår 2015

### Obligatoriske emner elektro y-veien 13H-16V

IRF23513  
Innovasjon og økonomi

10 stp

IRE20513  
Styring og reguleringsteknikk

10 stp

### Obligatoriske emner digital elektronikk y-veien 13H-16V

IRE22013  
Kommunikasjonsnett

10 stp

### Obligatoriske emner elkraftteknikk 13H-16V

IRE25713  
Elektriske anlegg og maskiner

10 stp

## Høst 2015

### Valgemner høsten 2015

IRF30014  
Matematikk 3

10 stp

IRI31015  
Anvendt produktutvikling

10 stp

IRE35115  
Kraftelektronikk og mikrokontrollere

10 stp

IRE31613 Signalbehandling	10 stp
------------------------------	--------

## Valgemner høst 2015

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

IRE36213 Energiteknikk og bygningsinstallasjoner	10 stp
---	--------

IRE35013 Kraftelektronikk og relévern	10 stp
--	--------

IRXELE0213 Elektriske anlegg og høyspenningsteknikk, NTNU Campus Gjøvik	10 stp
--	--------

IRE36313 · Del 1 av 2 Forskrifter og elinstallasjoner i bygg	
---	--

## Vår 2016

### Obligatoriske emner elektro y-veien 13H-16V

IRF37516 Bacheloroppgave med vitenskapsteori og metode	20 stp
---	--------

### Obligatoriske emner digital elektronikk y-veien 13H-16V

IRE30614 Digital radio	10 stp
---------------------------	--------

### Obligatoriske emner elkraftteknikk 13H-16V

IRE32014 Kommunikasjonsnett	10 stp
--------------------------------	--------

## Valgemner høst 2015

IRE36313 · Del 2 av 2 Forskrifter og elinstallasjoner i bygg	10 stp
---	--------

# IRF12012 Ingeniørrollen og prosjektarbeid (Høst 2013)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Studiested:** Fredrikstad

**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
- elektro
- elektro, Y-vei
- industriell design
- maskin
- maskin, Y-vei
- kjemi
- 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

- Obligatorisk frammøte til undervisningen og deltaking i øvinger (80%).
- 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 gis en helhetlig karakter i emnet etter 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

*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 02:40:26

# IRF10011 Matematikk 1 (Høst 2013–Vår 2014)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Tore August Kro

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** 1 år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er obligatorisk fellesemne for bachelor i ingeniørfag:

- bygg
- elektro
- elektro, Y-vei
- industriell design
- maskin
- maskin, Y-vei
- kjemi
- 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
- Omskriving til matriseform
- Gauss-(Jordan)-eliminering

## **Matriseregning**

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

## **Enkel funksjonslære**

- Elementære funksjoner
- Grenseverdier og kontinuitet



- Asymptoter
- Ekstremalverdisetningen
- Skjæringssetningen

## **Derivasjon**

- Definisjon
- Derivasjonsreglene
- Implisitt derivasjon
- L'Hôpitals regel
- Praktiske min/maks-problemer
- 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**

Studenten må få godkjent 5 av 6 innleveringer før studenten kan fremstille seg til eksamen.

# Eksamen

**Skriftlig eksamen, 4 timer.**

Bare godkjent kalkulator 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

# IRE10511 Elektriske kretser (Høst 2013–Vår 2014)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Emneansvarlig:** Kamil Dursun

**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 - elektro

## Undervisningssemester

1. og 2. semester (høst og vår).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## Kunnskap

Studenten har

- grunnleggende kunnskap om elektriske kretser, komponenter og ideelle kilder
- grunnleggende kunnskap om kretsanalyse og måleteknikk

## Ferdigheter

Studenten kan

- utføre beregninger på elektriske kretser
- koble, måle og vurdere resultater fra praktisk laboratoriearbeid
- lese og forstå enkle elektriske skjemaer

## Generell kompetanse

Studenten har

- kjennskap til sikkerhetsaspekter ved arbeid med elektrisitet
- kjennskap til bruk av elektrisitet i det praktiske liv

## Innhold

- Ohms lov, Kirchoffs lover, Thevenins og Nortons teoremer
- Likestrøm, likespenning, sinusformet vekselstrøm og vekselspanning
- En-fase og balansert tre-fase
- Uavhengige kilder
- Resistans, kapasitans, induktans, gjensidig induktans, impedans, reaktans
- Superposisjon, knutepunkts- og maskeanalyse, kildetransformasjon
- Effekt
- Stjerne-trekant-transformasjon
- RL, RC og RLC-kretser. Transientrespons
- Resonans
- Ideell transformator
- Enkle, passive filtre
- Viserbegrepet
- Måleteknikk med praktisk bruk av komponenter, spenningskilder, funksjonsgeneratorer, multimeter, oscilloskop, wattmeter

## Undervisnings- og læringsformer

Forelesninger, oppgaveløsning, laboratorieoppgaver og obligatoriske innleveringsoppgaver.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Laboratorieøvinger
- Innleveringsoppgaver
- Dataøvinger

Nærmere definerte arbeidskrav fastsettes i emnets undervisningsplan.

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

## Eksamen

Skriftlig eksamen, 4 timer.  
Bokstavkarakterer (A- F).

Hjelpemidler til eksamen:  
- Alle skriftlige hjelpemidler  
- Godkjent kalkulator

## Evaluering av emnet

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

## Litteratur

Nilsson og Riedel, Electric Circuits, Pearson Prentice Hall

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 26. okt. 2021 02:40:23

# IRE12011 Programmering og mikrokontrollere (Høst 2013–Vår 2014)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Åge Torbjørn Johansen

**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 - elektro

## Undervisningssemester

1. og 2. semester (høst og vår).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskap

- Studenten har grunnleggende kunnskap i C-programmering.
- Studenten har grunnleggende kunnskap om oppbygging og virkemåte til mikrokontrollere

### Ferdigheter

- Studenten kan spesifisere, kode og teste enkle programmer i C

- Studenten kan bruke utviklingsverktøy for mikroprosessorer

### Generell kompetanse

- Studenten kan løse problemer på en strukturert måte
- Studenten kan dokumentere programmer

## Innhold

Emnet er delt i to.

Tema A- Grunnleggende programmering (1. semester):

- Programmering: kontrollstrukturer, datatyper, datastrukturer, aritmetikk og filhåndtering
- Bruk av utviklingsverktøy som kompilator og debugger
- Dokumentasjon av programvare

Tema B - Mikrokontrollerteknologi (2. semester):

- Mikrokontrollerens oppbygging og funksjon
- Konfigurering av I/O og timere
- Mikrokontrollerens instruksjonssett
- Testing av programvare og maskinvare

## Undervisnings- og læringsformer

Forelesninger

Øvingsoppgaver

Laboratorieøvelser

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

Tema A:

- Individuelle innleveringsoppgaver
- Laboratorieøvelser
- Deltagelse i gruppearbeid

Tema B:

- Laboratorieøvelser
- Deltagelse i gruppearbeid

Minimum 75 % av arbeidskravene må være godkjent for å kunne fremstille seg til eksamen.

Nærmere definerte arbeidskrav fastsettes i emnets undervisningsplan.

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

# Eksamen

Emnet har to deleksamener.

## **Deleksamen 1 - avholdes i 1. semester (høst) og teller 60%:**

3 timers skriftlig eksamen, i tema A.

*Skriftlig eksamen er planlagt ved bruk av PC, men det tas forbehold om endring i eksamensform.*

Tillatte hjelpemidler: pensumlitteratur og godkjent kalkulator

## **Deleksamen 2 - avholdes i 2. semester (vår) og teller 40%:**

Mappevurdering.

3 gruppeoppgaver leveres innen fastsatte frister. Individuell eksaminering vil bli gjennomført dersom det stilles tvil om deltakelse i gruppearbeidet.

Det benyttes bokstavkarakterer (A - F).

Det gis en enhetlig karakter i emnet. Begge deleksamener må være bestått for å få bestått karakter i emnet.

# Evaluering av emnet

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

Skriftlig *sluttevaluering* av emnet.

# Litteratur

- Mike McGrath: "C Programming In Easy Steps, 4th Edition" In Easy Steps (2012)

ISBN-10: 1840785446 | ISBN-13: 978-1840785449

- Mike McGrath: "C++ Programming In Easy Steps, 4th Edition"

In Easy Steps (2011)

ISBN-10: 9781840784329 | ISBN-13: 978-1840784329

- Nettbasert håndbok fra nettsiden til utviklingsverktøyet til mikrokontroller:

"<http://mbed.org/handbook/Homepage>".

- Diverse tilleggsmateriell (oppgis i undervisningsplanen og gjøres tilgjengelig via Fronter)



# IRE11512 Digitalteknikk (Høst 2013–Vår 2014)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Emneansvarlig:** Åge Torbjørn Johansen

**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 - elektro

## Undervisningssemester

1. og 2. semester (høst og vår).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## Kunnskap

- Studenten har grunnleggende kunnskap om boolsk algebra
- Studenten har grunnleggende kunnskap om digitale kretser
- Studenten har grunnleggende kunnskap om tallsystemer

## Ferdigheter

- Studenten kan utføre forenkling av logiske funksjoner
- Studenten kan konstruere enkle digitale kretser
- Studenten kan koble opp og feilsøke enkle digitale kretser

## Generell kompetanse

- Studenten kan lese, forstå og utarbeide dokumentasjon for enkle digitale kretser
- Studenten har generell logikk forståelse

# Innhold

Emnet er delt i to.

Tema A- Grunnleggende digitalteknikk (1. semester):

- Tallsystemer og digitale kodesystemer
- Logiske porter og sannhetstabeller
- Boolsk algebra, forenkling (blant annet ved hjelp av Karnaughdiagram)
- Analyse og design av kombinatoriske kretser basert på logiske porter og standardfunksjoner som multipleksere, dekodere og demultipleksere
- Latcher, flipflop, tellere, registre, registeroperasjoner

Tema B - Praktisk digitalteknikk (2. semester):

- Signalomforming
- Busser (data, adresse, kontroll)
- Hukommelseskretser
- Introduksjon til CPLD- og FPGA-komponenter
- Introduksjon til skjemategning (gjelder HiØ)
- Introduksjon til utlegg av kretskort (gjelder HiØ)
- Introduksjon til programmerbare styringer (PLS) (gjelder HiØ)

Felles for tema A og B:

- Analyse og design av sekvensielle kretser (tellere og generelle tilstandsmaskiner)
- Introduksjon til konstruksjon med programmerbare kretser basert på enkel beskrivelse i VHDL
- Simuleringer av digitale systemer

# Undervisnings- og læringsformer

Forelesninger, praktisk laboratoriearbeid og innleveringsoppgaver.

# Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

Tema A:

- Laboratorieoppgaver
- Innleveringsoppgaver
- Skriftlig prøve. Arrangeres 2. gang ved "ikke godkjent" arbeidskrav eller gyldig fravær - jf. bestemmelser i Forskrift om studier og eksamen ved HiØ.

Tema B:

- Laboratorieoppgaver
- Innleveringsoppgaver

Arbeidskrav er nærmere definert i emnets undervisningsplan. Den skriftlige prøven og 75 % av de øvrige arbeidskravene må være godkjent for å kunne fremstille seg til eksamen.

## Eksamen

Skriftlig eksamen: 4 timer, for tema A og B samlet.

Tillatte hjelpemidler:

- "Floyd, Thomas L. Digital Fundamentals"
- Godkjent kalkulator

Det benyttes bokstavkarakter 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

Floyd, Thomas L., Digital Fundamentals: A Systems Approach, Prentice Hall, 2013, *ISBN*: ISBN-10: 0132933950 - ISBN-13: 9780132933957

Kompendium HiØ / Åge T Johansen: Tallsystemer og koder

Kompendium HiØ / Åge T Johansen: Boolsk algebra og logiske funksjoner

Kompendium HiØ / Åge T Johansen: Konstruksjon av sekvenskretser som tilstandsmaskin

Kompendium HiØ / Åge T Johansen: Introduksjon til VHDL

# IRF13013 Fysikk/kjemi (Vår 2014)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Studiested:** 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 bachelorstudiet i ingeniørfag:

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

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Ingen

## Undervisningssemester

2. semester (vår).

# Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## Kunnskap

Studenten

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

## Ferdigheter

Studenten

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

## Generell kompetanse

Studenten

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

## Innhold

FYSIKK

- Kinematikk: rettlinjett og krumlinjett 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

- Atomets oppbygning og det periodiske systemet
- Grunnstoffer og isotoper
- Løsninger og kjemisk likevekt
- Atomstruktur og det periodiske systemet
- Kjemisk bindinger, forbindelser og reaksjoner
- Aggregattilstander, stoffenes struktur og gassers egenskaper
- Navnsetting av organiske og uorganiske forbindelser
- Reduksjon og oksidasjonsreaksjoner
- Likevekter i vannløsninger
- Forsvarlig håndtering, bruk, oppbevaring og avhending av stoffer, og grunnleggende HMS.

## Undervisnings- og læringsformer

Forelesninger og øvinger.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

Tre godkjente innleveringer

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

## Eksamen

### 4 timer skriftlig eksamen

Tillatte hjelpemidler: godkjent kalkulator og enhver matematisk formelsamling.

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

## Evaluering av emnet

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

## Litteratur

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

Kjemidel: J. E. McMurry og R. C. Fay,  
*Chemistry*, Pearson Prentice Hall  
(6.ed, ISBN 978-321760876)



# IRF20012 Matematikk 2 (Høst 2014)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Tore August Kro

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er obligatorisk for Bachelor i ingeniørfag:

- bygg
- 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 4 utdelte innleveringsoppgaver må godkjennes før studenten kan fremstille seg til eksamen.

## Eksamen

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

Godkjent kalkulator og alle skriftlige hjelpemidler er tillatt hjelpemiddel til eksamen.

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

## Evaluering av emnet

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

Skriftlig *sluttevaluering* av emnet.

## Litteratur

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

Formelsamling

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 26. okt. 2021 02:40:47

# IRE22512 Statistikk og elektrofysikk (Høst 2014)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlige:** Kamil Dursun, Kent Ryne

**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 IRF10011 Matematikk 1, eller tilsvarende.

## Undervisningssemester

3. semester (høst)

# Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## Kunnskap

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 02:40:44

# IRE20012 Elektronikk (Høst 2014)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Emneansvarlig:** Per Thomas Huth

**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-veien

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Det anbefales fullført og bestått i emnet Elektriske kretser, eller tilsvarende.

## Undervisningssemester

3. semester (høst).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne



## Kunnskap

- Studenten har grunnleggende kunnskap om elektroniske kretser.
- Studenten har grunnleggende kunnskap om aktive og passive komponenter.
- Studenten har grunnleggende kunnskap om kretsanalyse og beregningsmetoder.

## Ferdigheter

- Studenten utfører beregninger og simuleringer på elektroniske kretser.
- Studenten konstruerer enkle elektroniske kretser.
- Studenten kobler, måler og vurderer resultater fra praktisk laboratoriearbeid samt simuleringer.
- Studenten leser og forstår elektroniske skjema.
- Studenten leser, forstår og utarbeider dokumentasjon for elektroniske kretser.

## Generell kompetanse

- Studenten kommuniserer med andre fagpersoner ved hjelp av relevant fagterminologi.
- Studenten forstår anvendelse av elektronikk i det praktiske liv.

# Innhold

Følgende tema vil bli belyst:

- Dioder og diodekretser.
- Forsterkere med bipolare transistorer og felteffekttransistorer.
- Kretser med ideelle operasjonsforsterkere.
- Frekvensbetraktninger.
- Laplaceberegninger
- Digitale elementer.
- Omforming mellom analoge og digitale signaler.
- Filtre.
- Beregninger og simuleringer.

# Undervisnings- og læringsformer

Undervisningen organiseres i form av forelesninger, øvinger og laboratoriearbeid.

# Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Laboratorieoppgaver
- Øvinger

Nærmere definerte arbeidskrav fastsettes i emnets undervisningsplan.

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

# Eksamen

Skriftlig eksamen: 4 timer skriftlig eksamen.

Tillatte hjelpemidler: Godkjent kalkulator og medbrakt personlig formelsamling (5 ark).

Det benyttes bokstavkarakterer A til 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

Boylestada and Nashelsky, Electronic devices and circuit theory, Eleventh edition

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 26. okt. 2021 02:40:44

# IRF23513 Innovasjon og økonomi (Vår 2015)

## 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

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

### Kunnskap

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 prosjektregnskap

### Generell kompetanse

Studenten

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

## Innhold

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

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

# IRE20513 Styring og reguleringsteknikk (Vår 2015)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Emneansvarlig:** Bjørn Gitle Hauge

**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
- Elektro, Y-veien

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Det anbefales elementær kjennskap til Laplace.

## Undervisningssemester

4. semester (vår).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskaper:

Studenten

- har grunnleggende teoretiske kunnskaper innen reguleringsteknikk og styringsteknikk
- forstår de grunnleggende prinsipper for programmerbare styresystemer og anvendelsen av disse i automasjonssystemer
- har grunnleggende forståelse for betingelsene for stabilitet i tilbakekoblede systemer, og kan bestemme regulatorparametere for de vanligste typer regulatorer

Ferdigheter:

Studenten

- kan anvende programmeringsverktøy for utvikling av styring med PLS
- kan feilsøke og realiser styringsprogrammer med PLS
- kan stille inn regulatorer ved hjelp av sprangrespons

Generell kompetanse:

Studenten

- kan beskrive lineære systemer ved hjelp av differensialligninger og omforme disse ved hjelp av laplacetransformasjon

## Innhold

Styringsteknikk:

- Grunnleggende oppbygning av PLS
- Signaler i et styringssystem
- Prinsippene for IEC61131-3
- Logiske kretser
- Tidsreleer og tellere
- Analoge signaler
- Sekvenser

Reguleringsteknikk:

- Formulering av reguleringsproblemet i prosessteknisk sammenheng
- Løsning av reguleringsproblemet ved bruk av standard regulatorfunksjoner
- Gjennomgang av reguleringsutstyr og eksempler på eksperimentell innstilling av PID-regulatorer
- Gjennomgang av symbolbruk i PI&D-diagrammer
- Matematisk modellering
- Laplace transform
- Blokkdiagram og transferfunksjoner
- Tids- og frekvensresponsanalyse. Stabilitetsanalyse
- Dimensjonering av standard regulatorer

## Undervisnings- og læringsformer

Forelesninger, selvstudium, gruppearbeider, laboratorieøvinger og skriftlige øvinger.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Individuelle øvinger i PLS
- Individuelle øvinger i Regtek
- Gruppe-/laboratorieoppgaver i Regtek

For å vurdere eventuell selvstendighet i innlevert materiale, kan muntlig høring forekomme.

Nærmere definerte arbeidskrav fastsettes i emnets undervisningsplan.

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

## Eksamen

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

Skriftlig skoleeksamen. Tillatte hjelpemidler: Kalkulator, Lærebok, utdelte notater

Det benyttes bokstavkarakterer A til 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

Finn Haugen; Regulering av Dynamiske systemer, Tapir Akademiske Forlag



# IRE22013 Kommunikasjonsnett (Vår 2015)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Emneansvarlig:** Per Thomas Huth

**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:

- elektro
- elektro, Tress
- elektro, Y-veien

---

- 

studieretning Digital elektronikk

---

Studenter ved studieretning Elkraft skal ha et tilsvarende emne i 3. studieår: *IRE32014 Kommunikasjonsnett*, men kan søke om å forsere studieprogresjonen og avlegge emnet i 2. studieår sammen med studieretning Digital elektronikk.

# Undervisningssemester

4. semester (vår).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskap

Studenten har grunnleggende kunnskap om:

- data- og telekommunikasjonsnett
- nettkomponenter og protokoller
- beregninger brukt på nettverksmodeller

### Ferdigheter

Studenten:

- utfører enkle beregninger på nettverksmodeller
- foretar enkel kapasitetsanalyse av nett
- kobler, måler og analyserer enkle sammenstillinger av nettkomponenter
- velger riktig nettkonsept og nettkomponenter for ulike anvendelser
- leser, forstår og utarbeider dokumentasjon for ulike kommunikasjonsnett

### Generell kompetanse

Studenten:

- kommuniserer med andre fagpersoner ved hjelp av relevant fagterminologi
- anvender ulike kommunikasjonsnett i det praktiske liv

## Innhold

Følgende tema vil bli berørt:

- Nettstrukturer og nettkomponenter for telefoni og datakommunikasjon
- Protokollarkitektur. OSI-modellen for datakommunikasjon mellom åpne systemer
- Detaljerte internettprotokoller
- Multiprotokoller
- Datatransmisjon, transmisjonsmedia, linjekoder og digital modulasjon
- Linjesvitjing, PCM og multipleksing. ATM og pakkesvitjing
- Rutingsmekanismer og trafikkontroll av nettkonseptene. WAN og LAN teknologi
- Prinsipper for flytkontroll, feilsjekking, synkronisering etc.
- Ethernet, datanettkomponenter som rutere, broer, hubber og svitjing
- TCP/IP
- Synkronisering og feildetektering
- Prioritet og ytelsesanalyse

# Undervisnings- og læringsformer

Undervisningen gjennomføres ved bruk av forelesninger, øvingsoppgaver, prosjektoppgaver og laboratorieoppgaver. Det skal utarbeides en prosjektrapport, nærmere definert av faglærer, som inngår i vurderingen/ eksamen - se Vurdering.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Øvinger
- Prosjekt
- Laboratorieoppgaver

Nærmere definerte arbeidskrav fastsettes i emnets undervisningsplan.

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

## Eksamen

**4 timer skriftlig eksamen** : Tillatte hjelpemidler: Utvalgt pensumlitteratur og andre spesifiserte hjelpemidler, samt kalkulator. Som besvarelse på oppgave 1 skal det inngå en prosjektrapport. Prosjektrapporten innleveres som en del av eksamen. Rapporten utarbeides i løpet av semesteret og medbringes til eksamen.

Det benyttes bokstavkarakterer A til F.

Ved ikke bestått eksamen, eller ønske om forbedring av karakter, må skriftlig eksamen gjennomføres på nytt og omarbeidet prosjektrapport, etter innspill fra faglærer, leveres på nytt.

## Evaluering av emnet

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

## Litteratur

William Stallings: *Data and Computer Communications*. Prentice Hall. 10th Edition. Utleverte kompendier som blant annet omfatter PCM, svitsjing, digital modulasjon, ruting og ISDN.

# IRE25713 Elektriske anlegg og maskiner (Vår 2015)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Emneansvarlig:** Even Arntsen

**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-veien

---

•

studieretning elkraft

---

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Det forutsettes at studenten har bestått emnet *IRE10511 Elektriske kretser* eller tilsvarende.

## Undervisningssemester

4. semester (vår).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### **Kunnskap**

Studenten har

- grunnleggende kunnskap om elektriske maskiner, transformatorer og reaktorer
- grunnleggende kunnskap om magnetiske kretser

### **Ferdigheter**

Studenten kan

- utføre beregninger på magnetiske kretser
- koble, måle og vurdere resultater fra praktisk laboratoriearbeid
- dimensjonere enkel transformatorer
- utføre beregninger på symmetriske trefasekretser med elektriske maskiner og transformatorer
- utføre beregninger på transformatorer, elektriske maskiner og reaktorer for å kunne benytte dette i kretsanalyse.

### **Generell kompetanse**

Studenten har

- kjennskap til elektromagnetiske fenomener og deres anvendelse innen elektroteknikken
- kjennskap til bruk av modellbeskrivelse av elektromagnetiske kretser
- kjennskap til skjemattegning og bruk av DAK til dette

## Innhold

Følgende tema vil bli berørt:

- magnetiske kretser
- transformatorer
- synkronmaskiner
- asynkronmaskiner
- likestrømsmaskiner
- trefase kretsberegninger
- nyere maskiner så som reluktansmotorer og maskiner med permanentmagnet
- innføring i skjemattegning med DAK

# Undervisnings- og læringsformer

Emnet undervises ved hjelp av forelesning, gruppearbeid, ekskursjoner og laboratorieøvinger. Tema fra ekskursjoner og gjesteforelesninger kan bli etterprøvd på eksamen.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Laboratorieoppgaver
- Øvinger

Nærmere definerte arbeidskrav fastsettes i emnets undervisningsplan.

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

## Eksamen

### 4 timer skriftlig eksamen

Tillatte hjelpemidler: Selskrevne formelark samt kalkulator

Det benyttes bokstavkarakterer A til 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

Elmaskiner ISBN 978-91-47-05156-4 Alf Alfredsson. Liber forlag

Handouts og kompendier kan tilkomme i løpet av studiet.

# IRF30014 Matematikk 3 (Høst 2015)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Tore August Kro

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

# IRI31015 Anvendt produktutvikling (Høst 2015)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Hong Wu

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

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i Bachelorstudium i innovasjon og prosjektledelse (valgfag fra høst 2017).

Valgemne for Bachelor i ingeniørfag - alle studieprogram.

## Undervisningssemester

5. semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskaper:

Studenten kan se på produktutvikling og prosjektstyring som en systematisk og integrert helhetlig prosess.

### Ferdigheter:

Studenten

- kan delta i en markedsorientert produktutviklingsprosess frem til ferdige konsepter og prototyper.

- kan med utgangspunkt i en ferdig utviklet produktide, gjennomføre de nødvendige prosesser for å bringe denne ut i markedet.

### **Generell kompetanse:**

Studenten

-har forståelse av produktutvikling som en praktisk aktivitet med en klar faglig forankring.

-kan samarbeide med veileder og oppdragsgivere om oppgaveløsningen.

## **Innhold**

Prosjektet gjennomføres i en praktisk og reell casebasert oppgave som er definert og godkjent av høgskolen, eller en ekstern organisasjon/bedrift.

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

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

Prosjektet inneholder normalt disse faser:

- Identifisere kundebehov og produktspesifikasjon
- Konseptgenerering, utvelgelse og testing
- Utarbeidelse av en forretningsutviklingsbeskrivelse for en videregående prosess

## **Undervisnings- og læringsformer**

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

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

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

Emnet skal gi erfaring med og kunnskap om prosesser knyttet til produktutvikling og studenter med forskjellig spesialisering settes sammen i prosjektgrupper for å bidra i et tverrfaglighet i prosjektet.

Undervisningen baserer seg på høy grad av involvering fra studentenes side, og vil vekse mellom innledning fra veiledning, forelesere, bedrifts- / virksomhetsbesøk og seminar. Dersom studenter fra internasjonale samarbeidspartnere deltar i undervisningen vil den bli gjennomført på engelsk.

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

- Forprosjektrapport på maksimalt 5 sider
- Gjennomføring av et praktisk prosjektarbeid. Skriftlig rapport på maksimalt 10 sider
- Utarbeidelse av litteraturliste i henhold til prosjektets faglige innhold, som avtales med faglærer

Arbeidskrav kan kreves levert på engelsk. Arbeidskrav må være godkjent senest 3 uker før studentene kan framstille seg til eksamen.

## Eksamen

- Innlevering av bearbeidet prosjektrapport fra praktisk prosjektarbeid. Det gis en midlertidig karakter på prosjektrapporten.
- Individuell muntlig eksamen med presentasjon av prosjektrapporten (ca. 10 minutter).

Innholdet i rapporten vektlegges etter studentens faglige bakgrunn og framvisning av analytisk evne. Presentasjonen blir etterfulgt av spørsmål fra sensor (ca. 10 minutter).

Det gis bokstavkarakter A til F, der A er beste karakter og F er ikke bestått. Den skriftlige delen må vurderes til E eller bedre for at studentene kan gå opp til muntlig høring. Studenter som får karakter F på prosjektrapporten, har anledning til å omarbeide den.

Muntlig eksamen er justerende i forhold til karakteren på prosjektrapporten. Karakteren kan justeres en karakter opp eller ned.

## Evaluering av emnet

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

## Litteratur

Basis litteratur:

Technology Entrepreneurship, 2nd Edition

Taking Innovation to the Marketplace

Thomas N. Duening, Robert A. Hisrich, Michael A. Lechter. 2014. 'Technology Entrepreneurship, 2nd Edition - Taking Innovation to the Marketplace'

ISBN9780124202344. Release Date: 17 Nov 2014. eBook ISBN : 9780124202344

Print Book ISBN : 9780124201750.

Støttende litteratur:

Ulrich, Karl. 2004. Product design and development. 3. utg. Boston: McGraw-Hill/Irwin.

Levin, Morten og Rolfsen, Monica. 2008. Arbeid i team: Læring og utvikling i team. Bergen, Fagbokforlag



# IRE35115 Krafterelektronikk og mikrokontrollere (Høst 2015)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Even Arntsen

**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 valgemne i Bachelor i ingeniørfag:

- elektro
- elektro, Tress
- elektro, Y-veien

---

•

studieretning digital elektronikk

---

# Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Det forutsettes bestått i emnene *Digitalteknikk* og *Programmering og mikrokontrollere*, eller tilsvarende.

Det anbefales også fullført og bestått i emnene *Elektriske kretser*, *Elektronikk og Styring og reguleringsteknikk*, eller tilsvarende.

## Undervisningssemester

5. semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskap:

Studenten har

- grunnleggende kunnskap om konstruksjon av digitale styresystemer basert på mikrokontrollere
- kjennskap til oppbygging av mikrokontroller og hvilke systemfunksjoner (ADC, UART o.a.) som vanligvis inngår i disse

### Ferdigheter:

Studenten

- utfører beregninger på kraftelektroniske kretser med ideelle komponenter

### Generell kompetanse:

Studenten

- har forståelse for grunnleggende forhold innen kraftelektronikk
- har opparbeidet kompetanse i rapportskriving

## Innhold

- Kraftelektroniske komponenter
- Brukoblinger
- Kraftforsyninger
- Frekvensomformere
- EMC
- Regulering og styring av kraftelektroniske systemer
- Bruk av PC-basert krysskompilator / assembler / linker for mikrokontollere
- Hardwareorientert og sanntidsorientert programutvikling
- Mikrokontrollerarkitekturer
- Bruk av stack / avbruddsbehandling
- Parameteroverføring og samspill C/assembly
- Interne systemfunksjoner (timere, ADC, UART o.a)
- Ekstern hukommelse / portutvidelse / timing
- Interfacing til ytre enheter som ADC/DAC, LCD-moduler etc

# Undervisnings- og læringsformer

Emnet undervises ved forelesninger, øvinger og laboratorieoppgaver. Deler av eller hele emnet samundervises med Høgskolen i Gjøvik og Karlstad universitet, og Moodle benyttes som elektronisk læringsplattform i kombinasjon med videokonferanse.

En rapport fra praktisk øving innen mikrokontrollere, nærmere angitt av faglærer, skal leveres til eksamen og inngår i karaktersettingen - se Vurdering.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Laboratorie- og prosjektoppgaver
- Øvinger
- Innleveringer

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

## Eksamen

### Skriftlig eksamen og innleveringsoppgave.

4 timer skriftlig eksamen, hvor en rapport innen mikrokontrollere leveres sammen med eksamensoppgaven og inngår som del av eksamensbesvarlesen.

Eksamensoppgaven består av to deler, som hver for seg dekker temane kraftelektronikk og mikrokontrollere. For å bestå eksamen må kandidaten ha besvart oppgaver fra begge tema tilfresstillende.

Tillatte hjelpemidler: Selvskrevet formelsamling for kraftelektronikk, kopier av sentrale deler av brukermanual for den anvendte mikrokontrolleren og godkjent kalkulator..

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

Ved ikke bestått eksamen eller ønske om forbedret karakter må skriftlig eksamen gjennomføres på nytt og rapport utarbeides etter innspill fra 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

Mohan, Underland, Robbins; Power Electronics, Third Edition. ISBN 0-471-42908-2

[1] Johansen, Å (2011) Programmering av AVR mikrokontrollere: del 1-4 (Kompendium HiØ)

[2] avr-libc Reference Manual (Nedlastbar (PDF) og on-line versjon av dokumentet finnes på <http://www.nongnu.org/avr-libc/> - 18.2.2010)

[3] ATmega32A - Datasheet (Nedlastbar versjon finnes på [http://www.atmel.com/dyn/resources/prod\\_documents/doc8155.pdf](http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc8155.pdf) - 18.2.2010)



Som støttelitteratur foreslås følgende tekster:

Barnett, Cox & O'Cull (2003) Embedded C Programming and the Atmel AVR (Thomson - Delmar Learning - ISBN 1-4018-1206-6)

Dhananjay V. Gadre (2001) Programming and Customizing the AVR Microcontroller (McGraw-Hill -0-07-134666-X)

Handouts og kompendier vil tilkomme i løpet av studiet.

---

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

# IRE31613 Signalbehandling (Høst 2015)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Per Thomas Huth

**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 valgemne i Bachelor i ingeniørfag:

- elektro
- elektro, Tress
- elektro, Y-veien

---

- 

studieretning digital elektronikk.

---

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Det anbefales fullført og bestått i emnene

- Styring og reguleringsteknikk
- Programmering og mikrokontrollere,

eller tilsvarende.

## Undervisningssemester

5. semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskaper

Studenten

- har grunnleggende kunnskap om digital signalbehandling

### Ferdigheter

Studenten

- anvender manuelle og datastøttede metoder for analyse og syntese av digitale signalsystem
- realiserer signalbehandlingsalgoritmer ved programmering av en digital signalprosessor

### Generell kompetanse

Studenten

- bruker digitale signalprossessorer og prinsipper for programmering av signalbehandlingsalgoritmer

## Innhold

Innholdet består av to hovedtema: **Signalteori** og **Realisering av DPS - algoritmer**. Temaene undervises delvis parallelt.

### Signalteori:

- Differensligninger
- Impulsrespons
- Foldning
- Frekvensrespons (Fourieranalyse)
- Z-transformasjon
- Analyse og syntese av digitale filtre (FIR, IIR)
- Digital spektralanalyse (DFT, FFT)
- Analyse av tidskontinuerlige signaler

- Filterkonstruksjon.

### **Realisering av DSP - algoritmer:**

- Særtrekk for arkitektur og funksjonalitet for digitale signalprosessorer (DSP)
- Realisering av signalprosesseringsalgoritmer vha. programmering i C
- Praktiske øvinger som innbefatter bruk av standard utviklingsplattform.

## **Undervisnings- og læringsformer**

Undervisningen gjennomføres ved forelesninger, teoriøvinger og praktiske oppgaver i laboratoriet.

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

- Minimum 3 godkjente laboratorieøvinger
- Minimum 4 godkjente innleveringsoppgaver

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

## **Eksamen**

4 timers individuell skriftlig eksamen.

Tillatte hjelpemidler: Fagbøker fra pensumlisten. Godkjent kalkulator.

Det gis 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**

Ifeachor & Jervis (2002) Digital Signal Processing - A Practical Approach - 2. ed. (Pearson Prentice Hall - ISBN: 0201596199)

Tretter (2008) Communication System Design Using DSP Algorithms (Springer- ISBN13: 9780387748856) [Kapittel 1-3]

Diverse materiell utdelt eller gjort tilgjengelig via Fronter.

# IRE36213 Energiteknikk og bygningsinstallasjoner (Høst 2015)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Even Arntsen

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

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk valgemne for Bachelor i ingeniørfag:

- elektro
- elektro, Tress
- elektro, Y-veien

---

•

studieretning elkraftteknikk.

---

Emnet kan **ikke** kombineres med emnet *Forskrifter og elinstallasjoner i bygg* i samme studieår.

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Det anbefales fullført og bestått i emnet Elektriske kretser (10 stp.)

## Undervisningssemester

5. semester

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskaper:

Studenten har kunnskap om

- egenskapene til rene stoffer, faselikevekt og tilstandslikninger
- energiloven for lukket system
- grunnleggende begrep innen energiteknikk
- energiloven for åpent system med stasjonær strømning
- entropi, tilstandsendringer, kretsprosesser, reversible og irreversible prosesser
- sirkelprosesser for kraftproduksjon og kjøling
- Otto-, diesel- og gassturbinprosessen
- kjølemaskiner og varmepumper
- varmeoverføring og varmevekslere
- forvaltning og utnyttelse av forskjellige energiformer i ulike sammenhenger
- elektriske forskrifter og gjeldende normer for lavspenningsinstallasjoner

### Ferdighet

Studenten kan

- gjennomføre energianalyse, dimensjonere enkle termiske prosesser, velge arbeidsmedium og beregne energitnyttelse
- beregne elektriske lavspenningsanlegg etter gjeldende forskrifter ved hjelp av normer, både manuelt og ved hjelp av FEBDOK

### Generell kompetanse

Studenten kan

- optimalisere energiproduksjon, effektivere energiforbruk og bedre utnyttelse av fornybare energikilder
- skrive mindre tekniske rapporter på en akademisk måte

## Innhold

Følgende tema vil bli berørt:

- Energiterminologi, termodynamikk og varmelære, termiske maskiner (damp- og gassmotorer, kompressorer) og anlegg for energiproduksjon, herunder vannkraft- og fjernvarmeanlegg
- Nye fornybare energikilder (sol, bio, vind, bølge, tidevann og saltkraft)
- Kjøleanlegg og varmepumper
- Strømningslære: strøming av fluider i lukkede rør og kanaler, bernoullis ligning, friksjonstap i armatur og fittings
- Pumper og vifter
- Energiøkonomisering (ENØK), ressurser og miljø
- Energisituasjonen globalt og i Norge. Alternative energiformer globalt og for delvis oppdekking av det norske energibehovet.
- Energitekniske konsepter og definisjoner
- Termodynamiske systemer og egenskaper
- Tilstandsligninger for gasser
- Tabeller for termodynamiske egenskaper
- Arbeid og varme
- Termodynamikkens 1. lov; sirkelprosesser, tilstandsending, indre energi, entalpi, spesifikk varme. Åpne systemer (kontroll-volum) og lukkede systemer, stasjonære prosesser.
- Termodynamikkens 2. lov. Reversible og irreversible prosesser, Carnotprosessen, den termo-dynamiske temperaturskala, entropi. Sirkelprosesser for kraftproduksjon og kjøling.
- Rankine-, Otto- og Dieselprosessen. Gassturbiner, kombinerte kraftanlegg
- Varmeoverføring, varmeledning, konveksjon, stråling, varmevekslere
- Akademisk skriving av tekniske rapporter
- Lavspente nett; topologi og topografi
- Fordelingssystemer, IT-, TT- TN- nett
- Fordeling og dimensjonering av kurser
- Sikkerhetstiltak og metoder for vern
- Selektivitet, jordingssystemer og spenningskvalitet
- KAR-analyse
- Effektbehov for varme og lys
- Beregninger ved hjelp av programmet FEBDOK
- Norske normer og svenske el-standard

## Undervisnings- og læringsformer

Emnet undervises ved forelesninger, selvstudium, utarbeidelse av tekniske rapporter og obligatoriske øvinger. Som en del av undervisningen forventes det at studenten deltar på bedriftsbesøk. Tema som blir tatt opp på bedriftsbesøkene kan bli etterprøvd på eksamen. Deler av emnet kan gis i form av konsentrert blokkundervisning.

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

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Øvinger med skriftlig rapport / innlevering
- Prosjektoppgaver
- Bedriftsbesøk

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

## Eksamen

### Individuell eksamen: Innlevering og skriftlig skoleeksamen

Sluttvurdering består av to komponenter:

- 1) 4 timer skriftlig eksamen. Tillatte hjelpemidler: Godkjente formelsamlinger, lover, forskrifter, normer og godkjent kalkulator.
- 2) To tekniske rapporter medbringes og innleveres på eksamen, og inngår som del av eksamensbesvarelsen.

Eksamen vil være utformet i to adskilte deler, som hver for seg dekker temaene energiteknikk og bygginstallasjoner. For å bestå eksamen må kandidaten ha besvart oppgaver fra begge tema tilfresstillende.

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

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

## Evaluering av emnet

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

Skriftlig *sluttevaluering* av emnet.

## Litteratur

Med forbehold om endringer, grunnet utviklingen i faget.

### **Energiteknikk:**

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)

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

Utdrag fra Cengel and Boles, *Thermodynamics*.

Støttelitteratur:

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

Beer and McMurrey "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 vanddamp*.



**Bygningsinstallasjoner:**

Elektroinstallasjoner, Eilif H. Hansen

Forskrifter for elektriske lavspenningsinstallasjoner

NEK 400

Støttelitteratur:

Elsekerhet 2008

SS4364000utg 2

---

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

# IRE35013 Krafterelektronikk og relévern (Høst 2015)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Even Arntsen

**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 valgemne i Bachelor i ingeniørfag:

- elektro
- elektro, Tress
- elektro, Y-veien

---

•

studieretning elkraftteknikk

---

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Det anbefales fullført og bestått i emnene Elektriske kretser, Elektronikk, Styring og reguleringsteknikk og Elektriske anlegg og maskiner, eller tilsvarende.

## Undervisningssemester

5 semester

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskaper:

Studenten

- forstår grunnleggende forhold innen kraftelektronikk
- har teoretisk grunnlag for å kunne utføre kortslutningsberegninger i høyspent nett
- kan beregne innstilling av vern i enkle høyspent nett

### Ferdigheter:

Studenten

- kan utføre beregninger på kraftelektroniske kretser med ideelle komponenter
- kan utføre feilanalyse basert på symmetriske komponenter

### Generell kompetanse:

Studenten

- forstår reléplanlegging
- forstår virkemåten i ulike typer relévern for nett og komponenter i energiforsyningen
- har opparbeidet kompetanse i rapportskrivning
- kan orientere seg faglitteratur med ulike notasjoner og håndbøker

## Innhold

Følgende tema blir berørt:

- Kraftelektroniske komponenter
- Brukoblinger
- Kraftforsyninger
- Frekvensomformere
- Overharmoniske strømmer i nettet /EMC
- Regulering og styring av kraftelektroniske systemer
- Transiente forløp, modeller for el.maskiner i kortslutning
- Impedansmetoden for beregning av kortslutningsstrømmer
- Symmetriske komponenter
- Ulike typer jording av nett, Jordfeil, Impedansjording

- Måletransformatorer
- Typer av relévern, virkemåte og innstilling
- Overstrømsrelé, Differensialvern, Impedansvern, spesialvern for el.maskiner

## Undervisnings- og læringsformer

Emnet undervises ved forelesninger, øvinger og laboratorieoppgaver. Deler eller hele emnet kan gis som nettundervisning i kombinasjon med videokonferanse .

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Laboratorieoppgaver
- Øvinger med skriftlig innlevering

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

## Eksamen

5 timer skriftlig eksamen.

Eksamen vil være utformet i to adskilte deler som hver for seg dekker temane kraftelektronikk og feileanalyse/relevern. For å bestå eksamen må kandidaten ha besvart oppgaver fra begge tema tilfredsstillende.

Tillatte hjelpemidler: Selvskrevet formelsamling og godkjent 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

Mohan, Underland, Robbins; Power Electronics, Third Edition. ISBN 0-471-42908-2

Network Protection and Automation Guide (Lastes ned fra hjemmesiden til Alstom)

Handouts og kompendier vil tilkomme i løpet av studiet.

# IRXELE0213 Elektriske anlegg og høyspenningsteknikk, NTNU Campus Gjøvik (Høst 2015)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Stuedsted:** Høgskolen i Gjøvik/nettbasert

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

- Emnet er tilknyttet følgende studieprogram
- Innhold

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Valgfag på Bachelor i ingeniørfag:

- elektro
- elektro, Tress
- elektro, Y-veien

## Innhold

For nærmere informasjon, se emnets nettside på Høgskolen i Gjøvik: <http://www.hig.no/content/view/full/31426/language/nor-NO>

# IRE36313 Forskrifter og elinstallasjoner i bygg (Høst 2015–Vår 2016)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Even Arntsen

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** 1 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 for studieretning Bachelor i ingeniørfag:

- elektro
- elektro, Y-veien
- elektro, Tress
- studieretning elkraftteknikk.

Emnet kan ikke kombineres med emnet Energiteknikk og bygningsinstallasjoner i samme studieår.

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Det anbefales fullført og bestått i emnet Elektriske anlegg og maskiner, eller tilsvarende, samt kjennskap til forskrifter for elektriske anlegg.

# Undervisningssemester

5. og 6. semester (høst og vår)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskaper

Studenten har

- har kunnskap om forskrifter for elektriske anlegg og gjeldende normer for lavspenningstallasjoner
- grundige kunnskaper om prosjektering av elektriske bygningsinstallasjoner, og grunnlag for å kunne avlegge og bestå installatørprøven

### Ferdigheter

Studenten

- beregner elektriske lavspenningsanlegg etter gjeldende forskrifter ved hjelp av normer, både manuelt og ved hjelp av FEBDOK

### Generell kompetanse

Studenten kan

- grunnleggende sikkerhetsfilosofi
- planlegge og gjennomføre arbeid i henhold til HMS
- anvende nødvendige prinsipp for vurdering av sikkerhetsrisiko ved elektroarbeid
- finne årsak til feil ved bruk av elektrisk strøm
- registrere og rapportere feil, ulykker og nestenulykker

## Innhold

- Lavspenningstett; topologi og topografi
- Fordelingssystemer, IT-, TT- TN- nett
- Fordeling og dimensjonering av kurser
- Sikkerhetstiltak og metoder for vern
- Selektivitet, jordingsystemer og spenningskvalitet
- KAR-analyse
- Effektbehov for varme og lys
- Beregninger ved hjelp av programmet FEBDOK
- Norske normer og svenske elstandard
- Forskrifter for lavspenningstallasjoner

## Undervisnings- og læringsformer

Undervisningen veksler med forelesninger, øvinger og selvstudium. Større deler av emnet undervises i konsentrerte blokker i uke 40 (høst 2013) og 8 (vår 2014).

Emnet danner grunnlag for gjennomføring av installatørprøven. Installatørprøven gjennomføres ikke i regi av høghskolen, og det er krav utover de elektrotekniske som må være oppfylt for å kunne fremstille seg til prøven.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Øvinger med innlevering

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: Forskrifter, lover, normer, eget formelark (1 A4 side) og godkjent kalkulator

Det benyttes karakterskala A til F, hvor 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

Elektroinstallasjoner, Eilif H. Hansen

Forskrifter for elektriske lavspenningsinstallasjoner

NEK 400:2014

Støttelitteratur:

Elsekerhet 2008

SS4364000 utg. 2



# IRF37516 Bacheloroppgave med vitenskapsteori og metode (Vår 2016)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 20

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Emneansvarlig:** Helge E Mordt

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i Bachelor i ingeniørfag - alle studieprogram

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

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

Studenter som 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
- Avsluttende presentasjon hos ekstern oppdragsgiver, dersom oppdragsgiver ønsker dette

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

## Eksamen

Fire eksamenskomponenter inngår i sluttvurderingen, og disse vektet 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 elektronisk (CD/minnepinne).

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

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

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

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

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

Oppsatt utstilling og foredrag på ca 15-20 minutter, samt betjening av stand i en hel og to halve dager. Alle gruppelemmer bidrar i utstillingen.

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

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

Ny eller utsatt eksamen avlegges påfølgende 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 ingeniørutdanningen, 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 02:41:30

# IRE30614 Digital radio (Vår 2016)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Reidar Johannes Nordby

**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 valgemne i Bachelor i ingeniørfag:

- elektro
- elektro, Tress
- elektro, Y-veien

---

•

Studieretning Digital elektronikk

---

## Forkunnskapskrav utover opptakskrav

Det anbefales fullført og bestått i emnene Matematikk 1 (10 studiepoeng), Matematikk 2 (10 studiepoeng) Elektronikk (10 studiepoeng), eller tilsvarende.

## Undervisningssemester

6.semester (vår)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskaper:

Studenten kan

- gi en oversikt over teori og teknikker for overføring av elektromagnetiske signaler, med hovedvekt på digital radiooverføring
- beskrive fysiske forhold ved transmisjon over linjer (radio, optofiber og transmisjonslinje)

### Ferdigheter:

Studenten

- forstår den tekniske anvendelsen av satellitter, radio- transmisjons- og fiberoptiske linjer
- anvender teknikker for beregning av transmisjonslinjer
- forstår teknikker anvendt i satellittkommunikasjon, sensornettverk og personlige nettverk (PAN)

### Generell kompetanse:

Studenten har forståelse for og oversikt over

- mobilkommunikasjonssystemer (f.eks GSM, UMTS, LTE) teknologier og system for bruk i offentlige og private virksomheter
- teknikker anvendt i tele- og datakommunikasjon

## Innhold

Følgende tema vil bli berørt:

- grunnleggende begreper, forsterkning, demping
- bølgeutbredelse på transmisjonslinjer
- impedanstilpassning, refleksjon, karakteristisk impedans
- fiberoverføring
- radiobølger utbredelse og demping (frekvensavhengighet)
- antenner, antennetyper og antennetilpassning
- sendere og mottakere
- støyformer, støytemperatur
- digitale modulasjonsformer
- satellitter, linkbudsjett, uplink downlink
- standarder, komponenter og metoder for kortholds radiokommunikasjon

- GSM/GSM-R, UMTS, LTE/LTE A og LTE Beyond

## Undervisnings- og læringsformer

Undervisningen varierer mellom forelesninger, egenstudier, teoriøvinger og prosjektarbeid.

Egenstudie og prosjektarbeid vil innebære arbeid i laboratorier.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- 4-7 Innleveringsoppgaver
- Selvstendig rapport fra prosjektarbeid (Mobilkommunikasjon- utviklingstrender)

Nærmere informasjon om arbeidskravene gis i emnets undervisningsplan ved studiestart.

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

## Eksamen

### 4 timer individuell skriftlig skoleeksamen

Tilatte hjelpemidler:

- Kalkulator
- Lærebøker fra litteraturlista (se under)
- Skriftlig utdelt materiell, herunder utskrift av elektronisk utdelt skriftlig materiell.
- Egenprodusert formelsamling, med notater godkjent og signert av faglærer

Karakterregel 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

Beasley & Miller(2008)Modern Electronic Communication - 9. ed (Pearson Education - ISBN-10: 016154298, ISBN-13: 9780136154297)

Pierre Lescuyer: UMTS. Origins, architecture and the standard. (Springer Ferlag ISBN: 1-85233-676-5

Diverse utdelt materiell (Gjøres tilgjengelig via elektronisk læringsplattform eller som papirkopier).

# IRE32014 Kommunikasjonsnett (Vår 2016)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Per Thomas Huth

**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:

- elektro
- elektro, Tress
- elektro, Y-veien

---

•

Studieretning Elkraft

---



# Undervisningssemester

6. semester (vår).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskaper:

Studenten har grunnleggende kunnskap om

- data- og telekommunikasjonsnett
- nettkomponenter og protokoller
- beregninger brukt på nettverksmodeller

### Ferdigheter:

Studenten

- utfører enkle beregninger på nettverksmodeller
- foretar enkel kapasitetsanalyse av nett
- kobler, måler og analyserer enkle sammenstillinger av nettkomponenter
- velger riktig nettkonsept og nettkomponenter for ulike anvendelser
- leser, forstår og utarbeider dokumentasjon for ulike kommunikasjonsnett

### Generell kompetanse

Studenten

- kommuniserer med andre fagpersoner ved hjelp av relevant fagterminologi
- anvender ulike kommunikasjonsnett i det praktiske liv

## Innhold

Følgende tema vil bli berørt:

- Nettstrukturer og nettkomponenter for telefoni og datakommunikasjon
- Protokollarkitektur. OSI-modellen for datakommunikasjon mellom åpne systemer.
- Detaljerte internettprotokoller
- Multiprotokoller
- Datatransmisjon, transmisjonsmedia, linjekoder og digital modulasjon
- Linjesvitjing, PCM og multipleksing. ATM og pakkesvitjing
- Rutingsmekanismer og trafikkontroll av nettkonseptene. WAN og LAN teknologi. Prinsipper for flytkontroll, feilsjekking, synkronisering etc.
- Ethernet, datanettkomponenter som rutere, broer, hubber og svitjing.
- TCP/IP
- Synkronisering og feildetektering.

- Prioritet og ytelsesanalyse.

## Undervisnings- og læringsformer

Undervisningen gjennomføres ved bruk av forelesninger, øvingsoppgaver, prosjektoppgaver og laboratorieoppgaver. Det skal utarbeides en prosjektrapport, nærmere definert av faglærer, som inngår i vurderingen / eksamen - se Vurdering.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Minimum 10 godkjente øvinger

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

## Eksamen

### **Skriftlig individuell eksamen, 4 timer:**

Som besvarelse på oppgave 1 på eksamen, skal det inngå en prosjektrapport. Prosjektrapporten innleveres som en del av eksamen. Rapporten utarbeides i løpet av semesteret og medbringes til eksamen.

Tillatte hjelpemidler: Pensumlitteratur og andre spesifiserte hjelpemidler, samt kalkulator.

Eksamen avholdes i mars/april.

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

Ved ikke bestått eksamen, eller ønske om forbedring av karakter, må skriftlig eksamen gjennomføres på nytt og omarbeidet prosjektrapport, etter innspill fra faglærer, leveres på nytt.

## Evaluering av emnet

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

Skriftlig *sluttevaluering* av emnet.

## Litteratur

William Stallings: *Data and Computer Communications*. Prentice Hall. 10th Edition. Utleverte kompendier som blant annet omfatter PCM, svitsjing, digital modulasjon, ruting og ISDN.