

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

## Fakta om programmet

**Studiepoeng:** 180

**Studiets varighet:** 3 år

**Undervisningsspråk:** Se den enkelte emnebeskrivelse

**Studiested:** Fredrikstad

## Innholdsfortegnelse

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

## Informasjon om studiet

Ingeniørutdanningen er en helhetlig, profesjonsrettet og forskningsbasert utdanning.

**Forskrift om rammeplan for ingeniørutdanning** sikrer en ingeniørutdanning av høy faglig kvalitet som anerkjennes nasjonalt og internasjonalt. Studieplanen er utarbeidet i samarbeid med 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.

## 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;

Kunnskaper:

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
- har bred ingeniørfaglig digital kompetanse, inkludert grunnleggende programmeringsferdigheter
- 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 farenomener og de forskrifter og regler som gjelder for prosjektering og drift av, og arbeid i elektriske anlegg
- kan oppdateres i kunnskap innenfor fagfeltet, både gjennom informasjon innhenting 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, feilsøkingsteknikk, 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 henviser 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, samfunnsmessige og økonomiske konsekvenser av teknologiske produkter, og elkrafttekniske løsninger, og kan sette disse i et etisk perspektiv og et livsløpsperspektiv
- kan identifisere sikkerhets-, sårbarhets-, personverns- og datasikkerhetsaspekter i arbeidsprosesser som anvender IKT
- 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 den 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;

Kunnskaper:

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
- har bred ingeniørfaglig digital kompetanse, inkludert grunnleggende programmeringsferdigheter
- 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 innen disse feltene
- har grunnleggende kunnskap om utnyttelsen av disse fagområdene i problemløsning sett fra et integrert teknisk, samfunnsmessig 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, spesifisering, simulering og programutvikling innen de relevante fagfeltene
- kan arbeide med instrumenter og måleutstyr på laboratorier innen elektronikk, mikroprosessorer 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 henvise 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 identifisere sikkerhets-, sårbarhets-, personverns- og datasikkerhetsaspekter i arbeidsprosesser som anvender IKT
- 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 den til den aktuelle arbeidssituasjon
- kan oppdatere sin kunnskap, både gjennom litteratursøking, kontakt med fagmiljøer, brukere, kunder og andre interessenter og gjennom praksis

# Opptak

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

Søkeresom kan dokumentere ett av følgende kvalifiserer også for opptak:

- generell studiekompetanse og bestått realfagkurs, eller
- bestått 1-årig forkurs for ingeniør- og maritim høyskoleutdanning, eller
- 2-årig teknisk fagskole etter rammeplan fastsatt av departementet 1998/99 og tidligere studieordninger

## Andre vilkår for gjennomføring av studiet

Ingen.

## Oppbygging og gjennomføring

### Studiets oppbygging og innhold

Studiets oppbygging

Studiets fordeling mellom ingeniørfaglig basis, programfaglig basis, teknisk spesialisering og valgfrie emner er satt i henhold til forskrift om rammeplan for ingeniørutdanning:

1. studieår

Ingeniørfaglig basis 20 studiepoeng (stp)

Programfaglig basis 40 stp

2. studieår

Ingeniørfaglig basis 10 stp

Programfaglig basis 10 stp

Teknisk spesialisering 40 stp

3. studieår

Valgfrie emner 10 stp

Teknisk spesialisering 50 stp

Obligatoriske og valgfrie emner

De obligatoriske emnene utgjør 170 studiepoeng i studieprogrammet.

I 3. studieår inngår ett valgfritt emne på 10 studiepoeng. I tillegg til 50 stp med teknisk spesialiseringsemner innenfor den studieretningen som studenten har valgt.

Studenter som skal søke videre opptak til master/sivilingeniør ved NTNU (Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet) eller NMBU (Norges miljø- og biovitenskapelige universitet) må velge emnet Matematikk 3 for å kunne kvalifisere for opptak. 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. Gjennomføring av valgemner kan kreve et nærmere bestemt antall studenter for oppstart.

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

## Undervisnings-, lærings- og vurderingsformer

I studiet praktiseres flere og varierte lærings- og undervisningsmetoder som forelesninger, øvinger, laboratoriearbeid og prosjekter. Kursi livreddende førstehjelp er i tillegg obligatorisk for studenter på elektrostudiet.

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

Institusjonen krever at studenten har egen bærbar PC.

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

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

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

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

## Praksis

Ingen

## Forsknings- og utviklingsarbeid

Avdeling for ingeniørfag har følgende definerte 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

Litteratur i flere av emnene er på engelsk.

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

## Evaluering av studiet

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

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

Det enkelte fagmiljø har ansvar for å etablere faste og allment kjente evalueringrutiner på emnenivå. Se emnebeskrivelser for detaljer.

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

## Litteratur

Litteratur som er publisert for emner frem i tid kan bli oppdatert før hvert semester. Oppdaterte litteraturlister vil være tilgjengelig i emnebeskrivelsene ved semesterstart.

## Studieopphold i utlandet

Studenten kan velge å gjennomføre deler av studiet ved et samarbeidende lærested i utlandet. Utveksling skjer normalt i 5. semester. Studenter som skal utveksle må ha bestått emner tilsvarende normal studieprogresjon ved tidspunktet for utreise. Emner som gjennomføres ved utenlandsk lærested må forhåndsgodkjennes av egen institusjon før utreise.

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

Mer om studier i utlandet:

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

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

## Jobb og videre studier

Etter fullført og bestått bachelorgrad i ingeniørfag kan kandidaten fortsette med master- / sivilingeniørstudier (2 år) i inn- og utland. 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, 11.06.2013

# Studieplanen er revidert

Fungerendestudieleder Elin Gunby Kristensen 10.04.2019

## Studieplanen gjelder for

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

## Studieprogramansvarlig

Fakultet for informasjonsteknologi, ingeniørfag og økonomi.  
Studieleder Terje Østerud og programansvarlig Reidar Nordby.

## Studiemodell

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

### Høst 2019

#### Obligatoriske fellesemner

IRE12011 · Del 1 av 2  
Programmering og mikrokontrollere

IRF12014  
Ingeniørrollen og prosjektarbeid

10 stp

IRE10517 · Del 1 av 2  
Elektriske kretser

IRF10014 · Del 1 av 2  
Matematikk 1

IRE11518 · Del 1 av 2  
Digitalteknikk

### Vår 2020

#### Obligatoriske fellesemner

IRE12011 · Del 2 av 2  
Programmering og mikrokontrollere

10 stp

IRE10517 · Del 2 av 2  
Elektriske kretser

10 stp

IRF10014 · Del 2 av 2  
Matematikk 1

10 stp

IRE11518 · Del 2 av 2  
Digitalteknikk

10 stp

IRF13018  
Fysikk/kjemi

10 stp

## Høst 2020

### Obligatoriske fellesemner

IRF20014  
Matematikk 2

10 stp

IRE22518  
Statistikk og elektrofysikk

10 stp

IRE20012  
Elektronikk

10 stp

## Vår 2021

### Obligatoriske fellesemner

IRF23513  
Innovasjon og økonomi

10 stp

IRE20513  
Styring og reguleringsteknikk

10 stp

### Obligatoriske emner elkraftteknikk

IRE25717  
Elektriske anlegg og maskiner

10 stp

### Obligatoriske emner digital elektronikk

IRE22013  
Kommunikasjonsnett

10 stp

## Høst 2021

### Obligatoriske emner elkraftteknikk

IRE35321  
Elektriske anlegg og høyspenningsteknikk

10 stp



IRE35017  
Kraftelektronikk og relévern

10 stp

## Valgemner høst 2021

Du må velge 1 emne fra lista

IRF30017  
Matematikk 3

10 stp

IRF33018  
Bedriftspraksis

10 stp

IRE36213  
Energiteknikk og bygningsinstallasjoner

10 stp

IRE36318 · Del 1 av 2  
Forskrifter og elinstallasjoner i bygg

IRF32621  
Feltforskning

10 stp

## Obligatoriske emner digital elektronikk

IRE35117  
Kraftelektronikk og mikrokontrollere

10 stp

IRE31613  
Signalbehandling

10 stp

## Valgemner høst 2021

Du må velge 1 emne fra lista

IRF30017  
Matematikk 3

10 stp

IRF33018  
Bedriftspraksis

10 stp

IRF32621  
Feltforskning

10 stp

IRI31018  
Anvendt prosjektutvikling

10 stp

## Vår 2022

## Obligatoriske emner elkraftteknikk

IRE32014 Kommunikasjonsnett	10 stp
IREE37518 Bacheloroppgave med vitenskapsteori og metode	20 stp

## Valgemner høst 2021

Du må velge 1 emne fra lista

IRE36318 · Del 2 av 2 Forskrifter og elinstallasjoner i bygg	10 stp
---	--------

## Obligatoriske emner digital elektronikk

IRE30614 Digital radio	10 stp
IREDE37518 Bacheloroppgave med vitenskapsteori og metode	20 stp

# IRE12011 Programmering og mikrokontrollere (Høst 2019–Vår 2020)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Geir Helge Sandsmark

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** 1 år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i Bachelor i ingeniørfag:

- Elektro
- Elektro, TRESS
- Elektro, Y-veien

## Absolutte forkunnskaper

Ingen

# Anbefalte forkunnskaper

Ingen

# Undervisningssemester

1. og 2. semester (høst og vår).

# Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## Kunnskaper

Studenten har grunnleggende kunnskaper

- i C-programmering og kjennskap til de viktigste tilleggsegenskapene for C++
- om mikrokontrolleres oppbygging og virkemåte
- om relevant programvare innen fagområdet

## Ferdigheter

Studenten kan

- spesifisere, kode og teste enkle programmer i C (C++)
- bruke utviklingsverktøy for mikrokontrollere
- ta i bruk mikrokontrolleren som sentralt element i prosjekter
- arbeide i relevante fysiske og visuelle laboratorier innen fagområdet

## Generell kompetanse

Studenten kan

- løse problemer på en strukturert måte
- dokumentere programmer

# Innhold

Emnet er delt i to tema **Tema A - Grunnleggende programmering (1. semester):**

- Mikrokontrollerens oppbygging og funksjon
- Programmering: kontrollstrukturer, datatyper, datastrukturer, aritmetikk og filhåndtering, kort om objektorientert programmering
- Mikrokontrollerens instruksjonssett
- Bruk av utviklingsverktøy som kompilator og debugger
- konfigurering av I/O og timer
- Testing av programvare

## Tema B - Mikrokontrollerteknologi (2. semester):

- Praktisk anvendelse av mikrokontrollere knyttet til prosjekter/mappeoppgaver
- Dokumentasjon av programvare
- Testing av program- og maskinvare
- Skrivning av rapporter i mikrokontrollerbaserte prosjekter

## Undervisnings- og læringsformer

- forelesninger
- øvingsoppgaver
- laboratorieøvelser
- gruppearbeider/prosjekter

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

Tema A:

- 5 godkjente laboratorie-/dataøvinger (Deleksamen 1)

Tema B:

- Deltagelse i gruppearbeid (i forbindelse med mappeoppgaver). Deltagelse betyr oppmøte på veiledningsmøter, medvirkning i gruppens fellesaktiviteter og ellers være aktiv i gruppearbeidet. (Deleksamen 2)

Arbeidskravene må være godkjent for å kunne fremstille seg til eksamen.

## Eksamen

Emnet har to deleksamener.

**Tema A:** Deleksamen 1 - **3 timer individuell skriftlig eksamen**, avholdes i 1. semester (høst) og teller 60%  
*Skriftlig eksamen er planlagt ved bruk av PC, men det tas forbehold om endring i eksamensform.*

Tillatte hjelpemidler: Lærebøker og kompendium fra litteraturlisten og kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regnesymbolisk eller kommunisere trådløst.

**Tema B:** Deleksamen 2 - **Mappevurdering**, avholdes i 2. semester (vår) og teller 40%  
2 gruppeoppgaver leveres til fastsatte frister.

Det benyttes karakterregel A-F, der bestekarakter er A og F ikke bestått. Det gissam let karakter i emnet. Begge deleksamener må være bestått for å få bestått karakter i emnet.

## Sensorordning

En intern og en ekstern sensor eller to interne sensorer.

## Evaluering av emnet

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

## Litteratur

Mike McGrath (2012), C programming In Easy Steps, 4th Edition ISBN 978-1840785449

Mike McGrath (2017). C++ Programming In Easy Steps, 5th Edition ISBN 978-1840787573

Kompendium (HiØ) Åge T. Johansen (2016): Programming av mikrokontrollere. Tilgjengelig på læringsplattform Nettbasert håndbok fra nettsiden til utviklingsverktøyet til mikrokontroller: "[developer.mbed.org/handbook/Homepage](https://developer.mbed.org/handbook/Homepage)"

# IRF12014 Ingeniørrollen og prosjektarbeid (Høst 2019)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Geir Helge Sandsmark

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i Bachelorstudium i ingeniørfag:

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

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

## Absolutte forkunnskaper

Ingen

## Anbefalte forkunnskaper

Ingen

## Undervisningssemester

1. semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskap

Studenten

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

### Ferdigheter

Studenten

- kan analysere og gjøre selvstendige, begrunnede valg i situasjoner der han/hun møter etiske, miljømessige- og samfunnsmessige utfordringer
- kan gjennomføre en analyse av miljømessige utfordringer knyttet til ingeniøroppgaver basert på litteraturstudie og kompetanse i egen prosjektgruppe
- kan skrive en faglig rapport med akademiske krav til kilder og referanser
- har grunnleggende programmeringsferdigheter (beregningsorientert)
- kan planlegge og gjennomføre arbeid i gruppe inklusive rapportering mot krav til ressursbruk
- behersker sentrale teknikker for å kunne effektivisere egne læringsprosesser og kan løse utfordringer knyttet til egen læring

### Generell kompetanse

Studenten

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



- kjenner til prinsippene for akademisk skriving

## Innhold

Introduksjon til ingeniørstudiet

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

Prosjektarbeid/ teambygging

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

Vitenskapelig tilnærming til praktiske problemstillinger

- Akademisk skriving
- Analyse
- Drøfting

Ingeniørens rolle i samfunnet

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

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

## Undervisnings- og læringsformer

Felles forelesninger, prosjektarbeid og øvinger.

Programvisepresentasjoner og ekskursjoner.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Praksis

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

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

## Eksamen

Individuell skriftlig prosjektrapport

Prosjektrapport leveres etter nærmere retningslinjer og frist. Rapporten vil bestå av kapitler som er utarbeidet felles for gruppa, og av individuelle deler.

Rapportering av prosess for gruppearbeid inngår i sluttrapport.

Det benyttes bokstavkarakterer A-F.

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to internesensorer.

## Evaluering av emnet

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

## Litteratur

Litteraturlisten er sist oppdatert 17.01.2019

Utdelt materiell

Støttelitteratur:

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

# IRE10517 Elektriske kretser (Høst 2019–Vår 2020)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlige:** Terje Østerud, Kamil Dursun

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

**Varighet:** 1 år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i Bachelorstudium i ingeniørfag

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

## Absolutte forkunnskaper

Ingen

## Anbefalte forkunnskaper

Ingen

## Undervisningssemester

1. og 2. semester (høst og vår).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskaper:

Studenten har

- grunnleggende kunnskap om elektriske kretser, komponenter og ideelle kilder
- grunnleggende kunnskap om kretsanalyse og måleteknikk
- kunnskap om relevant programvare innen fagområdet

### Ferdigheter:

Studenten kan

- utføre beregninger på elektriske kretser
- koble, måle og vurdere resultater fra praktisk laboratoriearbeid
- lese og forstå enkle elektriske skjemaer
- arbeide i relevante fysiske og virtuelle laboratorier innen fagområdet

### Generell kompetanse:

Studenten har

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

## Innhold

- Ohms lov, Kirchhoffs lover, Thevenins og Nortonsteoremer - 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.

Deler av emnet vil bli undervist på engelsk.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Laboratorieøvinger
- Innleveringsoppgaver, inntil 20 øvinger.
- Dataøvinger

Nærmere definerte arbeidskrav fastsettes i emnets undervisningsplan.

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

## Eksamen

### Individuell skriftlig eksamen, 4 timer.

Karakterregel A - F, der A er beste og F er ikke bestått.

Hjelpemidler til eksamen: - Utlevert formelark. Formelarket blir utarbeidet i samråd med klassen. - Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regnesymbolsk eller kommuniseretrådløst.

## Sensorordning

En ekstern og en intern sensor eller to internesensorer.

## Evaluering av emnet

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

Skriftlig *sluttevaluering* av emnet.

## Litteratur

Nilsson, J.W., Riedel, S., (2015) Electric Circuits, 10th ed, Pearson Prentice Hall

ISBN-13: 978-0133760033

ISBN-10: 0133760030



# IRF10014 Matematikk 1 (Høst 2019–Vår 2020)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Mikjel Thorsrud

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** 1 år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er obligatorisk fellesemne for Bachelorstudium i ingeniørfag:

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

- maskin, Y-vei

# Undervisningssemester

1. og 2. semester (høst og vår)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### **Kunnskaper:**Studenten

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

### **Ferdigheter:**Studenten

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

### **Generell kompetanse:**Studenten

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

## Innhold

### **Komplekse tall**

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

### **Lineære likningssystemer**

- Vektorregning
- Omskriving til matriseform
- Gauss-(Jordan)-eliminering

### **Matriseregning**

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



## Enkel funksjonslære

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

## Derivasjon

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

## Integrasjon

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

## Differensiallikninger

- Lineære difflikninger med konstante koeffisienter
- Separable difflikninger
- Førsteordens lineære difflikninger
- Modellering og anvendelser

## Numeriske metoder

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

## Undervisnings- og læringsformer

Forelesninger og plenumsregning, samt øvinger/regneverksted.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

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

## Eksamen

**Skriftlig eksamen, 4 timer.** Tillatte hjelpemiddel til eksamen: Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regnesymbolisk eller kommuniseretrådløst. Enten Tor Andersen: "Aktiv formelsamling i matematikk" eller "Gyldendals formelsamling i matematikk". Formelark vil bli vedlagt eksamenssettet.

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

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Evaluering av emnet

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

## Litteratur

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

Formelsamling

# IRE11518 Digitalteknikk (Høst 2019–Vår 2020)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

**Ansvarlig avdeling:** Avdeling for ingeniørfag

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Reidar Johannes Nordby

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** 1 år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i Bachelorstudium i ingeniørfag:

-Elektro

-Elektro TRESS

-Elektro Y-vei

## Absolutte forkunnskaper

Ingen

# Anbefalte forkunnskaper

Ingen

# Undervisningssemester

1. og 2. semester (høst og vår).

# Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## Kunnskaper:

Studenten har

- grunnleggende kunnskaper om boolsk algebra digitale kretser tallsystemer
- kunnskap om relevant programvare innen fagområdet

## Ferdigheter

Studenten kan

- utføre forenkling av logiske funksjoner
- konstruere digitale kretser
- koble opp og feilsøke digitale kretser
- arbeide i relevante fysiske og virtuelle laboratorier innen fagområdet

## Generell kompetanse:

Studenten

- kan lese, forstå og utarbeide dokumentasjon for digitale kretser
- har generell logikkforståelse

# 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 - Simulering av kombinatoriske kretser - Latches, flipfloppe, tellere, registre, registeroperasjoner - Konstruksjon av synkronet tellere ved hjelp av tilstandstabeller og flipfloppe

**Tema B: Praktisk digitalteknikk (2. semester)** - Introduksjon til programmerbare styringer (PLS) - Analyse og design av generelle tilstandsmaskiner - Signalomforming (Analog - Digital) - Hukommelseskretser - klassifisering og virkemåte - Introduksjon til CPLD- og FPGA-komponenter - Introduksjon til digital konstruksjon og simulering basert på beskrivelse i et HDL (hardware description language)

# Undervisnings- og læringsformer

Forelesninger, praktisk laboratoriearbeid og innleveringsoppgaver.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

### Tema A:

- 3 godkjente laboratorieoppgaver (utføres i gruppe, men med individuelle innleveringer)
- 2 godkjente teoriinnleveringer
- Skriftlig prøve. Arrangeres 2. gang ved "ikke godkjent" arbeidskrav eller gyldig fravær - jf. bestemmelser i Forskrift om studier og eksamen ved HiØ.

### Tema B:

- 3 godkjente laboratorieoppgaver
- 1 godkjent innleveringsoppgave i PLS
- 1 godkjent teoriinnlevering

Arbeidskrav må være godkjent for å kunne fremstille seg til eksamen.

## Eksamen

**Individuell skriftlig eksamen, 4 timer**, for tema A og B samlet.

Tillatte hjelpemidler: - Tekstbok fra litteraturliste - Papirkopier av kompendier fra litteraturliste - Godkjent kalkulator

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

## Sensorordning

En intern og en ekstern sensor eller to interne sensorer.

## Evaluerings av emnet

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

Skriftlig sluttevaluering av emnet.

## Litteratur

*Det tas forbehold om endringer i litteraturlisten innen 1. juni 2018.*

Floyd, T. L., Digital Fundamentals: A Systems Approach, Prentice Hall, 2013, ISBN: 9780132933957

Kompendium HiØ / Åge T Johansen: Tallsystemer og koder

Kompendium HiØ / Åge T Johansen: Boole'sk algebra og logiske funksjoner

Kompendium HiØ / Åge T Johansen: VHDL - hurtigreferanse

*Støttelitteratur:*

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

Kompendium HiØ / Åge T Johansen: Introduksjon til VHDL

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 30. des. 2022 02:42:31

# IRF13018 Fysikk/kjemi (Vår 2020)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Jo Høkedal

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i bachelorstudiene i ingeniørfag:

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

- maskin, Tress
- maskin, Y-veien

## Anbefalte forkunnskaper

Emnet Matematikk 1 bør tassamtidig.

## Undervisningssemester

2. semester (vår).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskaper:

Studenten

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

Ferdigheter: Studenten

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

Generell kompetanse: Studenten

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

## Innhold

FYSIKK

- Rettilinjet og krumlinjet bevegelse i tre dimensjoner.



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

## KJEMI

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

## Undervisnings- og læringsformer

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

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

## Arbeidsomfang

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

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

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

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

## Eksamen

Individuell, skriftlig eksamen på 4 timer.

Tillatte hjelpemidler:

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

Det benyttes karakterskala A-F.

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Evaluering av emnet

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

## Litteratur

Fysikk:

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

Kjemi:

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



# IRF20014 Matematikk 2 (Høst 2020)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Tore August Kro

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er obligatorisk for Bachelorstudium i ingeniørfag:

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

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

## Absolutte forkunnskaper

Ingen

## Anbefalte forkunnskaper

IRF10014 Matematikk 1 eller tilsvarende.

## Undervisningssemester

3. semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskap

Studenten skal

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

### Ferdigheter

Studenten skal

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

### Generell kompetanse

Studenten skal

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

## Innhold

### Laplacetransformasjoner

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

## **Lineær algebra**

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

## **Funksjoner av flere variable**

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

## **Følger og rekker**

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

## **Fourierrekker og -transformasjoner**

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

# Undervisnings- og læringsformer

Forelesninger og plenumsregning, samt øvinger/regneverksted.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

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

## Eksamen

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

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

Karakterregel A-F, der A er best karakter og F er *ikke bestått*.

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

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

## Evaluering av emnet

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

## Litteratur

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

Formelsamling





# IRE22518 Statistikk og elektrofysikk (Høst 2020)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlige:** Per Erik Skogh Nilsen, Jo Høkedal

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i Bachelor i ingeniørfag:

- Elektro
- Elektro, Tress
- Elektro Y-vei

## Absolutte forkunnskaper

**Tema B Elektrofysikk**

For TRESS og Y-veistudenter:

- IRF00415 Matematikk for TRESS og Y-vei 1
- IRF00715 Matematikk for TRESS og Y-vei 2

## Anbefalte forkunnskaper

### Tema A Statistikk:

Grunnleggende matematikkferdigheter inkludert elementær bruk av kalkulator og regneark.

### Tema B Elektrofysikk:

- IRF10014 Matematikk 1
- IRF1306 Fysikk/kjemi
- IRF20014 Matematikk 2 bør tas samtidig med elektrofysikk

## Undervisningssemester

3. semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskaper

Studenten kan:

- forklare sannsynlighetsbegrepet
- gjøre rede for sentrale fordelinger og deres egenskaper
- gjøre rede for bruk og valg av statistiske metoder for analyse av data
- vurdere påliteligheten i testkonklusjoner

Studenten har grunnleggende kunnskap om problemer i elektrisitet, magnetisme og elektromagnetisme

### Ferdigheter

Studenten kan:

- bearbeide og presentere data
- anvende excel som statistisk beregningsverktøy
- kan utføre grunnleggende beregninger i elektrisitet, magnetisme og elektromagnetisme

### Generell kompetanse

Studenten kan:

- vurdere påliteligheten i konklusjoner som er basert på valg av statistiske metoder og deres resultater
- kan anvende grunnleggende elektriske, magnetiske og elektromagnetiske begrep

## Innhold

### Tema A Statistikk:

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

### Tema B Elektrofysikk:

- Grunnleggende innføring i elektromagnetisme
- Elektrisk ladning, kraft, felt og fluks
- Elektriske dipoler, potensiale og potensiell energi
- Kapasitans, kondensatorer og dielektrika
- Ledningsmekanismer for elektrisk strøm
- Sammenhenger mellom elektrisk ladning, magnetisk kraft og felt
- Induksjon, Faradays lov og Lenz regel
- Maxwells likninger, Poyntingsvektor og strålingstrykk

## Undervisnings- og læringsformer

**Tema A Statistikk:** Forelesninger og øvinger.

**Tema B Elektrofysikk:** 2-3 timer forelesninger pr. uke. Forelesningene gir oversikt over sentrale begrep og deres sammenheng, eksempler på oppgaveløsninger og er et supplement til selvstudium og pensum litteratur. Det legges stor vekt på oppgaveløsning, individuelt eller i grupper. Studenten skal gjennomføre elektroniske tester, nærmere angitt i undervisningsplanen. Se Arbeidskrav.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Praksis

Ingen

# Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

## Tema A Statistikk:

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

## Tema B Elektrofysikk:

5 elektroniske individuelle flervalgstester. Minimum 4 må være godkjent.

## Eksamen

Emnet har to deleksamener, som hver vektet 50 %:

**Deleksamen 1, Tema A: Statistikk:** 3 timer individuell skriftlig eksamen. Tillatte hjelpemiddel:

- Løvås G. (en hver utgave) Statistikk for universiteter og høyskoler
- To interne notater
- Godkjente formelsamlinger
- Kalkulator (med tomt minne, som ikke kan regnesymbolisk eller kommuniserer trådløst)

**Deleksamen 2, Tema B: Elektrofysikk:** 3 timer individuell skriftlig skoleeksamen. Tillatte hjelpemidler:

- Kalkulator (med tomt minne, som ikke kan regnesymbolisk eller kommuniserer trådløst)
- Egne formulark, tabeller og kapitteloppsummeringer utdelt sammen med eksamensoppgaven.

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

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

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

## Evaluering av emnet

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

## Litteratur

Litteraturlista er sist oppdatert 09.05.2018

## Tema A Statistikk:

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

To internnotater.

**Tema B Elektrofysikk:**

Wolfson, R. Essential University Physics, Volume 2 (Siste utgave)

---

Sist hentet fra FellesStudentsystem (FS) 30. des. 2022 02:42:51

# IRE20012 Elektronikk (Høst 2020)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Emneansvarlig:** Per Thomas Huth

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

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i Bachelor i ingeniørfag:

- elektro
- elektro Tress
- elektro Y-vei

## Anbefalte forkunnskaper

Bestått emne IRE10517 Elektriske kretser, eller tilsvarende.

## Undervisningssemester

3. semester (høst).

# Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## Kunnskap

Studenten har grunnleggende kunnskap om

- elektroniske kretser
- aktive og passive komponenter
- kretsanalyse og beregningsmetoder

## Ferdigheter

Studenten

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

## Generell kompetanse

Studenten

- kommuniserer med andre fagpersoner ved hjelp av relevant fagterminologi
- 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.

Emnet kan bli undervist på engelsk.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Minimum 7 godkjente laboratorieoppgaver
- Minimum 5 godkjente øvinger

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

## Eksamen

### Individuell skriftlig eksamen, 4 timer

Tillatte hjelpemidler: Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regnesymbolsk eller kommuniseretrådløst og medbrakt personlig formsamling (10 ark).

Det benyttes karakterregel A til F, hvor F er stryk.

## Sensorordning

En intern og en ekstern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

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

## Evaluering av emnet

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

Skriftlig sluttevaluering av emnet.

## Litteratur

Boylestad, R. L., Nashelsky, L. (2015), Electronic devices and circuit theory, Eleventh edition

Utvalgte særtrykk.



# IRF23513 Innovasjon og økonomi (Vår 2021)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Matthew Lynch

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er obligatorisk for Bachelor i ingeniørfag:

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

# Absolutte forkunnskaper

Ingen

# Anbefalte forkunnskaper

Ingen

# Undervisningssemester

4. semester (vår).

# Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskaper:

Studenten

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

Ferdigheter:

Studenten

- kan bidra til å identifisere og generere nye ideer og løsningsforslag
- kan vurdere ideer ved hjelp av system, innovasjons- og økonomifaglige begreper
- har 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
- kan 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
- har en forståelse for hvilke etiske forpliktelser det medfører å drive egen virksomhet - både ovenfor ansatte og samfunnet

# Innhold

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

Emnet skal fokusere på tverrfaglig og helhetlig tenkning om kringtemaet innovasjon, økonomi og entreprenørskap. Prosess-systemtenking står sentralt i forbindelse med teknologisk innovasjon. Studentene skal utvikle en egen forretningsplan, gjennomføre den 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

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

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

## 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, der A er beste karakter og F er ikke bestått.

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Ny/utsatt eksamen foregår ved neste ordinæreksamen.

Ved 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

Refsum, H. Utgård, O. Kubr, (2007). Fra idé til ny virksomhet - en håndbok for nye vekstselskaper. Universitetsforlaget, Oslo, 2. utgave, 279 s.

Nettbasert materiale fra Ungt Entreprenørskap - [www.ue.no](http://www.ue.no) og kompendier/artikler/henvisninger.

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

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 31. des. 2022 00:16:30

# IRE20513 Styring og reguleringsteknikk (Vår 2021)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Bjørn Gitle Hauge

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

**Varighet:** ½ år

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

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i Bachelor i ingeniørfag - elektro

- Elektro

- Elektro TRESS
- Elektro Y-veien

## Absolutte forkunnskaper

Bestått emne IRF10014 Matematikk 1.

## Anbefalte forkunnskaper

Bestått emne IRF10517 Elektriske kretser.

## 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 tilbakeløste systemer, og kan bestemme regulatorparametere for de vanligste typer regulatorer

Ferdigheter

Studenten kan:

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

Generell kompetanse

Studenten

- kan beskrive lineære systemer ved hjelp av differensialligninger og omform disse ved hjelp av Laplace transformasjon

## Innhold

Styringsteknikk:

- Grunnleggende oppbygning av PLS
- Signaler i et styringssystem

- Prinsippene for IEC61131-3
- Logiske kretser
- Tidsreoler og tellere
- Analogesignaler
- Sekvenser

Reguleringsteknikk:

- Gjennomgang av reguleringssystemer og PID-regulatorer
- Energibalanse i dynamiske systemer
- Matematisk modellering
- Laplace transform
- Blokkdiagram og transferfunksjoner
- Tids- og frekvensresponsanalyse
- Stabilitetsanalyse
- Dimensjonering av standardregulatorer

## Undervisnings- og læringsformer

Forelesninger, selvstudium, gruppearbeider, laboratorieøvinger og skriftlige øvinger.

Ved behov kan undervisningen gjennomføres på engelsk.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Individuelle øvinger i styringsteknikk/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

Individuell skriftlig eksamen, 3 timer

Tillatte hjelpemidler: Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regnesymbolisk eller kommuniserer trådløst. Lærebok / utdelte notater.

Det benyttes karakterregel A til F.

## Sensorordning

En ekstern og en intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

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

## Evaluering av emnet

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

Skriftlig sluttevaluering av emnet.

## Litteratur

Haugen, F. (2007), Dynamiske systemer. Modellering, analyse og simulering. Tapir Akademiske Forlag, 215 s - ISBN: 9788251922609

Hanssen, D.H. (2015), Programmerbare logiske styringer. Fagbokforlaget. 476 s utg.4 ISBN:9788245017977



# IRE25717 Elektriske anlegg og maskiner (Vår 2021)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Kamil Dursun

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

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

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i Bachelorstudium i ingeniørfag - elektro, studieretning Elkraft:

- elektro

- elektro Tress
- elektro Y-veien

## Absolutte forkunnskaper

Ingen

## Anbefalte forkunnskaper

Bestått emne IRE10517 Elektriske kretser, eller tilsvarende.

## Undervisningssemester

4. semester (vår).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskaper

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
- opparbeidet kompetanse i rapportskrivning.

## Innhold

Følgende tema vil bli berørt:

- magnetiske kretser
- transformatorer
- synkronmaskiner
- asynkronmaskiner
- likestrømsmaskiner
- trefasekretsregninger
- nyere maskiner, som reluktansmotorer og maskiner med permanentmagnet
- innføring i skjemategning med DAK

## Undervisnings- og læringsformer

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

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Laboratorieoppgaver med innlevering av rapporter (gruppearbeid)
- Øvinger i elmaskiner og anlegg
- Innleveringsoppgaver i DAK
- Obligatorisk kurs i livreddende førstehjelp

Nærmere definisjon av arbeidskrav fastsettes i emnets undervisningsplan.

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

## Eksamen

Individuell skriftlig eksamen, 5 timer

Tillatte hjelpemidler: Utlevert formelark. Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regnesymbolisk eller kommunisere trådløst.

Karakterregel A til F.

## Sensorordning

En ekstern og en intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Ny/utsatt eksamen arrangeres på følgende høstsemester.

## Evaluering av emnet

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

Skriftlig sluttevaluering av emnet.

## Litteratur

Litteraturlista er sist oppdatert 09.05.2018

Umans, Stephen D. (2014), Fitzgerald and Kingsley's Electric Machinery, 7. utg., McGraw-Hill.

Handouts og kompendier kan tilkomme i løpet av studiet.

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 31. des. 2022 00:16:28

# IRE22013 Kommunikasjonsnett (Vår 2021)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlige:** Manikandan Palanichamy, Per Thomas Huth

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

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i Bachelorstudium i ingeniørfag - elektro, studieretning Digital elektronikk (også for TRESS og Y-veistudenter)

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

## Absolutte forkunnskaper

Ingen

## Anbefalte forkunnskaper

Kunnskaper fra studiets tidligere elektroemner, samt matematikk 1 og 2.

## Undervisningssemester

4. semester (vår).

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskaper

Studenten har grunnleggende kunnskaper 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 praktisk arbeid

## Innhold

Følgende tema vil bli undervist:

- Nettstrukturer og nettkomponenter for telefoni og datakommunikasjon
- Protokollarkitektur. OSI-modellen for datakommunikasjon mellom åpnesystemer
- 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 svinging
- TCP/IP
- Synkronisering og feildetektering
- Prioritet og ytelsesanalyse

## Undervisnings- og læringsformer

Undervisningen gjennomføres ved bruk av forelesninger, øvingsoppgaver, prosjektoppgaver og laboratorieoppgaver, og undervisningsspråket kan ved behov være engelsk.

Det skal utarbeides en prosjektrapport, nærmere definert av faglærer, som inngår i vurderingen / eksamen - se Vurdering.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

Minimum 10 godkjente øvinger.

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

## Eksamen

Prosjektrapport og individuell skriftlig eksamen, 4 timer

Som besvarelse på oppgave 1 på skriftlig eksamen, skal det inngå en prosjektrapport. Rapporten utarbeides i løpet av semesteret, medbringes og innleveres til eksamen og vektet som 25% av besvarelsen.

Tillatte hjelpemidler: Pensum litteratur og andre spesifiserte hjelpemidler, samt kalkulator.

Karakterregel A til F, der A er beste karakter og F er ikke bestått.

## Sensorordning

En ekstern og en intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

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

## Evaluering av emnet

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

Skriftlig sluttevaluering av emnet.

## Litteratur

Stallings, William (2014), Data and Computer Communications. PrenticeHall. 10th Edition. ISBN 978-0133506488

Utleverte kompendier som blant annet omfatter PCM, svitsjing, digital modulasjon, ruting og ISDN.

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 31. des. 2022 00:16:28



# IRE35321 Elektriske anlegg og høyspenningsteknikk (Høst 2021)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk valgemen i Bachelorstudium i ingeniørfag - elektro, studieretning Elkraftteknikk:

- elektro
- elektro Tress
- elektro Y-veien

## Anbefalte forkunnskaper

Elektriske kretser eller tilsvarende

# Undervisningssemester

5.semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Studenten skal ha kunnskap om:

- Kjenne til spenningsnivåer og bruk av komponenter og utstyr til høyspent overføring og fordeling i Norge og Sverige.
- Kjenne til materialeegenskaper som har betydning for elektrisk påkjenning av høyspentisolasjon og kunnskaper om de mest anvendte isolasjonsmaterialene.
- Anvende og forstå forenklete teoretiske modeller for beregningsanslag for spenningspåkjenninger av elektrisk utstyr ved driftspåkjenning, temporære overspenninger, atmosfæriske overspenninger og koblingsoverspenninger i nettet.
- Anvende og forstå forenklet beregning av kretsparametere som resistans, induktans og kapasitans til bruk i en fase linjemodeller.
- Klassifisere og benytte forskjellige linjemodeller ut fra lengder på kraftlinjer.
- Anvende og forstå modeller for transformatorer i spenningsfalls- og tapsberegninger.
- Kjenne til prinsippene for lastflytberegninger i maskenett.
- Forstå hvordan lastflytberegninger prinsipielt utføres i maskenett.

Ferdigheter:

- Kunne sette seg inn i og etterleve en sikkerhetsinstruks for labarbeid.
- Kunne utføre laboratoriearbeid.
- Formidle sitt laboratoriearbeid i en teknisk rapport på en etterprøvable måte.
- Kunne beregne spenningsfall og tap i radialnett.
- Kunne beregne fasekompensering for å bedre spenningsfall og tap i nettet.
- Kunne anvende per unit modell ved beregning av spenningsfall og tap i nettet.
- Kunne etablere knutepunktsmatriser for maskenett og anvende Thevenin og Norton modell.
- Kjenne til det teoretiske grunnlaget for å beregne spenningspåkjenninger i elektriske høyspentnett.
- Kjenne til det teoretiske grunnlaget for å beregne spenningsfall og tap i kraftnett.
- Kjenne til det teoretiske grunnlaget til å prosjektere tiltak for å redusere spenningsfall og tap i nettet.

Generell kompetanse

- Kunne drøfte samfunnsmessige problemstillinger som følge av elektrisk kraftleveranse til samfunnet.

## Innhold

- Dimensjoneringskriterier for høgspenntisolasjon
- Elektrisk feltstyrke i diverse konfigurasjoner
- Lynoverspenninger
- Koblingsoverspenninger
- Komponenter som inngår i og oppbygging av:
  - Fordelingsnett med nettstasjon
  - Regionalnett med transformatorstasjon
  - Sentralnett med koblingsanlegg
- Modelling av luftlinjer
- Induktanser til luftlinjer
- Kapasitanser til luftlinjer og kabler
- Spenningsfall og effekttap i ledninger
- Fasekompensering
- Modelling av radialnett
- Maskenettmatriser for beregning av strøm og spenninger i maskenett

## Undervisnings- og læringsformer

- Lab. øvelser
- Nettbasert Læring
- Nettstøttet læring
- Obligatoriske oppgaver
- Prosjektarbeid
- Samling(er)/seminar(er)

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

Laboratorieoppgaver med innlevering av rapporter (gruppearbeid)  
4 innleveringsoppgaver  
Deltakelse på ekskursjoner og bedriftsbesøk (når dette arrangeres)

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

## Eksamen

Skriftlig eksamen, individuell. Varighet: 5 timer

Tillatte hjelpemidler: Utlevert formelark. Kalkulator.

Karakterregel A til F.

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

# Vilkår for ny/utsatt eksamen

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

## Evaluering av emnet

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

## Litteratur

Oppgis ved semesterstart

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 31. des. 2022 00:18:03

# IRE35017 Krafterlektronikk og relévern (Høst 2021)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Nicolae Lucian Mihet

**Undervisningsspråk:** Engelsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk valgemen i Bachelorstudium i ingeniørfag - elktro, studieretning Elkraftteknikk:

- elektro
- elektro Tress
- elektro Y-veien

## Undervisningssemester

5. semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

**Kunnskaper:**

Studenten

- forstår grunnleggende forhold i kraftelektronikk
- har teoretiske grunnlag for matematisk modellering og simuleringsmodeller som gjelder for halvledere, kraftelektroniske kretser og applikasjoner
- har teoretisk grunnlag for å kunne utføre kortslutningsberegninger i høyspentekraftsystemer
- kan beregne innstilling av vern i enkle høyspentnett

### **Ferdigheter:**

Studenten

- kan beregne kraftelektroniske kretser med ideelle komponenter
- kan gjennomføre kortslutningsanalyser ved hjelp av symmetriske komponenter

### **Generell kompetanse:**

Studenten

- forstår og kan simulere og vurdere grunnleggende forhold for komponenter, kretser og topologier av kraftelektroniske konvertere (DC-DC, DC-AC, AC-AC, AC-DC)
- forstår reléplanlegging
- forstår virkemåten i ulike typer relévern for nett og komponenter i energiforsyningen
- kan skrive rapporter
- kan orientere seg i faglitteratur med ulike notasjoner og håndbøker

## **Innhold**

Emnet inneholder følgende tema:

- Kraftelektroniske komponenter/halvleder brytere
- En- og trefase kraftfrekvent like- og vekselretter (diode og thyristor brokoblinger)
- DC/DC spenningsomformerer: buck, boost, buck-boost, forover, flyback, fullbro
- DC/AC modulerende konvertere, en og trefase fullbro vekselrettere
- DC og AC strøm forsyninger
- Optimering av vekselrettere med effektfaktor korreksjon
- Harmoniske strømmer i nettet/EMC
- Moduleringsteknikker og styrestrategier for kraftelektroniske systemer
- Transiente forhold i elektriske maskiner under kortslutninger
- Beregning av kortslutningsstrømmer basert på Impedansmetoden
- Symmetriske komponenter
- Ulike typer jording av nett, Jordfeil, Impedansjording
- Måletransformatorer
- Typer av relévern, virkemåte og innstilling
- Overstrømrelè, Differensialvern, Impedansvern, spesialvern for elektriske maskiner

# Undervisnings- og læringsformer

Emnet undervises ved forelesninger, øvinger og laboratorieoppgaver. Deler av emnet kan gis som nettundervisning i kombinasjon med videokonferanse. Videomateriale, inklusive forelesninger, vil bli publisert på høyskolens læringsplattform fortløpende i henhold til emnets undervisningsplan.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Laboratorieoppgaver med innlevering av en gruppe rapport
- Øvinger med skriftlig innlevering

Nærmere definerte arbeidskrav, og kriterier, fastettes i emnets undervisningsplan.

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

## Eksamen

### Individuell skriftlig eksamen, 5 timer (på engelsk)

Eksamen vil være utformet i to adskilte deler som hver for seg dekker temaene kraftelektronikk og feilanalyse/relevans.

For å bestå eksamen må kandidaten ha besvart oppgaver fra begge tema tilfredsstillende.

Tillatte hjelpemidler: Utlevert formelark. Formelarket blir utarbeidet i samarbeid med klassen.

Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regnesymbolisk eller kommunisere trådløst.

Karakterregel A til F, der A er beste karakter og F er ikke bestått.

## Sensorordning

En ekstern og en inter sensor eller to interne sensorer.

## Evaluering av emnet

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

Skriftlig sluttevaluering av emnet.

# Litteratur

Litteraturlisten er sist oppdatert 11.06.2019

Mohan, N., Underland, T.M., Robbins, W.P., Power Electronics, Third Edition. ISBN 0-471-42908-2

Handouts og kompendier vil tilkomme i løpet av studiet.

Støttelitteratur:

Alfredsson, A., Jacobsson, K. A. (2016), Elkrafthandboken: Elmaskiner og elektriske drivsystem, Liber forlag, 478 s.

Blackburn, J. L. og Domin, T. J (2014), Protective Relaying - Principles and Applications, 4th edition, CRC Press, ISBN 9781439888117

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 31. des. 2022 00:18:03



# IRF30017 Matematikk 3 (Høst 2021)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Tore August Kro

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

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

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

## Anbefalte forkunnskaper

Matematikk 1 og Matematikk 2 eller tilsvarende.

## Undervisningssemester

5. semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

**Kunnskaper:**

Studenten

- har kunnskap om begreper og terminologi innenfor emnets temaer
- kan følge den logiske oppbygningen i enkle matematiske bevis og utledninger
- har gode kunnskaper innen kalkulus i flere variable
- kjenner til fysikkens grunnleggende prinsipper og dens vitenskapelige metode
- har kjennskap til hvordan fysiske lover i mekanikk kan anvendes til å modellere observerbare fenomen, og har forståelse for modellenes gyldighetsområde

### **Ferdigheter:**

Studenten

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

### **Generell kompetanse:**

Studenten

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

## **Innhold**

Matematikk (70%):

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

Fysikk (30%):

- Bølgefysikk med fokus på svingninger, resonans og mekaniske bølger. Termisk fysikk med fokus på varme transport. Bølgeligningen og varmeledning ligningen i en dimensjon.
- Numeriske metoder og modellering med anvendelser i fysikk.
- Bruk av matematisk programvare til simulering av enkle fysiske system.

# Undervisnings- og læringsformer

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

Emnet kan bli undervist på engelsk.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Eksamen

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

Tillatte hjelpemidler:

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

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

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

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

## Evaluering av emnet

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

Skriftlig *sluttevaluering* av emnet.

## Litteratur

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

Kompendier.

# IRF33018 Bedriftspraksis (Høst 2021)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Stuedsted:** Fredrikstad og i bedrift

**Emneansvarlig:** Hong Wu

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

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

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

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

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

## Absolutte forkunnskaper

Kriterier for adgangregulering:

- bestått alle emner i første studieår

## Undervisningssemester

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

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskap

Studenten har:

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

### Ferdigheter

Studenten kan:

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

### Generell kompetanse

Studenten kan:

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

- gjøre rede for sentrale faglige eller yrkesetiske problemstillinger

## Innhold

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

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

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

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

## Undervisnings- og læringsformer

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

Utplassering gjennomføres primært individuelt, dvs. én student pr. bedrift.

Det er teori gjennomgang knyttet til emnet Bedriftspraksis, bl. a om en systematisk kunnskap- og kompetanseoppbygging under praksis og en refleksjonsbasert læringsmodell. Det gis veiledning individuelt og gruppevis om praksisrelatert dokumentutredning, prosjektering og rapportskrivning, og ved behov tilrettelegges det faglig diskusjoner om andre aktuelle temaer som HMS, yrkesetikk, risikovurderinger på arbeidsplassen, industri 4.0 etc.

Studenten skal arbeide med oppgaver som er ingeniørfaglig - selvstendig, aktivt, prosjektbasert og løsningsorientert. Studenten forventes å følge utplassert bedriften sin HMS-reglement og relevant arbeidsrutiner, prosedyrer og standarder, og studenten må selv søke om faglig eller praktisk veiledning når behov oppstår.

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

## Arbeidsomfang

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

## Praksis

Minimum 100 timer fysisk utplassert i utvalgt bedrift.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

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

# Eksamen

## Individuell muntlig eksamen

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

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

Emnet vurderes med bokstavkarakterer A - F.

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

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

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

## Evaluering av emnet

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

## Litteratur

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

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

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

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

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

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

# IRE36213 Energiteknikk og bygningsinstallasjoner (Høst 2021)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Ole Kristian Førriisdahl

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Valgemne for Bachelorstudium i ingeniørfag - elktro, studieretning Elkraftteknikk:

- elektro
- elektro Tress
- elektro Y-veien

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



# Absolutte forkunnskaper

Ingen

# Anbefalte forkunnskaper

IRE10517 Elektriske kretser, eller tilsvarende.

# Undervisningssemester

5. semester (høst)

# Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## Kunnskaper

Studenten har kunnskap om:

- egenskapen 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

## Ferdigheter

Studenten kan:

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

## Generell kompetanse

Studenten kan:

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

# Innhold

Følgende tema vil bli berørt:

- Energitermologi, termodynamikk og varme lære, termiske maskiner (damp- og gassmotorer, kompressorer) og anlegg for energiproduksjon, herunder vannkraft- og fjernvarmeanlegg
- Nyefornybare energikilder (sol, bio, vind, bølge, tidevann og saltkraft)
- Kjøleanlegg og varmepumper
- Strømlingelære: strømning av fluider i lukkede rør og kanaler, bernoulliligning, friksjonstap i armatur og fittings
- Pumper og vifter
- Energioptimering (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, tilstandsendring, indre energi, entalpi, spesifikk varme. Åpne systemer (kontroll-volum) og lukkede systemer, stasjonære prosesser
- Termodynamikkens 2. lov. Reversible og irreversible prosesser, Carnotprosessen, den termodynamiske temperaturskala, entropi. Sirkelprosesser for kraftproduksjon og kjøling.
- Rankine-, Otto- og Dieselprosessen. Gassturbiner, kombinerte kraftanlegg
- Varmeoverføring, varmeledning, konveksjon, stråling, varmevekslere
- Akademisk skriving av tekniske rapporter
- Lavspenningsnett; 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 standarder

## 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 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.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

# Praksis

Ingen

## 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

### Eksamen med to komponenter:

#### 1) Individuell skriftlig eksamen, 4 timer

Tillatte hjelpemidler: Godkjente formelsamlinger, lover, forskrifter, normer og kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regnesymbolisk eller kommunisere trådløst

2) **To tekniske rapporter skal utarbeides**, tas med og innleveres på eksamen. Disse inngår som del av eksamensbesvarelsen.

Eksamen vil være utformet i to adskilte deler, som hver for seg dekker temaaene energiteknikk og bygginstallasjoner.

For å bestå eksamen må kandidaten ha besvart oppgaver fra begge temaaene hver for seg, vurdert til bestått.

Det settes en samlet helhetlig karakter i emnet. *Karakterregel A til F* benyttes, der A er beste karakter og F er ikke bestått.

## Sensorordning

En intern og en ekstern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Alle eksamenskomponenter leveres på nytt. Det vil da være mulig å forbedre tidligere rapporter.

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

## Evaluering av emnet

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

Skriftlig sluttevaluering av emnet.

# Litteratur

Med forbehold om endringer, grunnet utviklingen i faget. Sist oppdatert februar 2017.

## **Energiteknikk:** Forelesningsreferater og utlevert litteratur

Cengel, Y.A., Cimbala, J.M., Turner, R.H. (2012), *Fundamentals of Thermal-Fluid Science*, 4. ed., McGraw-Hill Higher Education (eller siste utgave hvis dette er tilgjengelig ved studiestart)

Utdrag fra: Cengel, Y.A., Turner, R.H. (2005), *Fundamentals of Thermal-Fluid Science*, 2.ed., McGraw-Hill

Utdrag fra: Cengel, Y., Boles, M., *Thermodynamics: An Engineering Approach*.

Støttelitteratur: Boyle, G. (2012), *Renewable Energy: Power for a Sustainable Future*, 3. ed., Oxford University Press (eller siste utgave hvis dette er tilgjengelig ved studiestart)

Beer, D.F., McMurrey, D.A. (2014) "*A Guide to Writing as an Engineer*" 4.ed, (eller siste utgave hvis dette er tilgjengelig ved studiestart)

Hellsten, G., Mørstedt, S.-E. (1994) *Energi- og kjemitekniske formler og tabeller*, Gyldendal norsk forlag

Mollier: *h-s diagram for vanndamp*.

## **Bygningsinstallasjoner:**

Elektroinstallasjoner, Eilif H. Hansen

Forskrifter for elektriske lavspenningsinstallasjoner

NEK 400

Støttelitteratur:

Elsekerhet 2008

SS4364000 utg 2

# IRE36318 Forskrifter og elinstallasjoner i bygg (Høst 2021–Vår 2022)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Ole Kristian Førriisdahl

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** 1 år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Valgmenne for studieretning Bachelorstudium i ingeniørfag - studieretning Elkraftteknikk:

- elektro
- elektro Y-veien
- elektro Tress

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

# Absolutte forkunnskaper

Ingen

# Anbefalte forkunnskaper

IRE10517 Elektriske kretser, eller tilsvarende IRE25717 Elektriske anlegg og maskiner, eller tilsvarende

# Undervisningssemester

5. og 6. semester (høst og vår)

# Studentens læringsutbytte etter bestått emne

## Kunnskaper

Studenten har

- kunnskap til å ivareta sikkerheten ved arbeid i og drift av elektriske anlegg
- kunnskap om forskrifter for elektriske anlegg og gjeldende normer for lavspenningstallasjoner
- grundige kunnskaper om prosjektering av elektriske bygningsinstallasjoner
- grunnlag for å kunne avlegge og bestå installatørprøven

## Ferdigheter

Studenten kan

- beregne elektriske lavspenningstallasninger etter gjeldende forskrifter ved hjelp av normer, både manuelt og ved hjelp av FEBDOK
- ha faglig ansvar for å bygge og vedlikeholde elektriske anlegg
- ivareta sikkerheten ved arbeid i og drift av elektriske anlegg

## Generell kompetanse

Studenten kan

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

# Innhold

- Lavspenningstallasninger; 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 standarder
- Forskrifter om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (FSE)
- Forskrift om elektroforetak og kvalifikasjonskrav for arbeid knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr (FEK)
- Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (Internkontrollforskriften)
- Forskrift om lavspenningsanlegg (FEL)

## Undervisnings- og læringsformer

Undervisningen veksler med forelesninger, øvinger og selvstudium. Større deler av emnet undervises i konsentrerte blokker i uke 40 (høst 2020) og 8 (vår 2021).

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

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

Gjennom arbeid og levere et eksempel på en installatørprøve (planlegges uke 8).

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

## Eksamen

Individuell muntlig eksamen, 20. min.

Karakterregel A-F

## Sensorordning

En intern og en ekstern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Kontekstamen gjennomføres tidlig i påfølgende semester. Mer informasjon finner du [her](#)

## Evaluering av emnet

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

Skriftlig *sluttevaluering* av emnet.

## Litteratur

Eilif H. Hansenv, (2003) Elektroinstallasjoner, ISBN 82-7610-010-4

FEL, FSE, FEK og Internkontrollforskriften

NEK 400

Støttelitteratur:

Elsekerhet 2008

SS4364000 utg. 3

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 31. des. 2022 00:18:03



# IRF32621 Feltforskning (Høst 2021)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Stuedsted:** Fredrikstad og Hessdalen

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

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

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

- Em net er tilknyttet følgende studieprogram
- Absolutte forkunnskaper
- Anbefalte forkunnskaper
- Undervisningssemester
- Studentens læringsutbytte etter bestå tt em ne
- Innhold
- Undervisnings- og læringsformer
- Arbeidsomfang
- Praksis
- Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen
- Eksamen
- Sensorordning
- Vilkår for ny/utsatt eksamen
- Evaluering av emnet
- Litteratur

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

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

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

Ved færre enn 7 påmeldte studenter vil em net ikke starte opp.

## Absolutte forkunnskaper

Kriterier for adgangsregulering:

- Bestått minst 30 studiepoeng av bachelorutdanningen, hvorav minst 10 studiepoeng realfag

- skriftlig søknad som angir studentens motivasjon og forutsetninger for å ta emnet
- intervju
- vurdering av tidligere prestasjoner i studiet

I tillegg må studenten:

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

## Anbefalte forkunnskaper

Ingen

## Undervisningssemester

Høst (5. semester)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskaper:

Studenten

- har kunnskap om problemstillinger knyttet til feltforskning og infrastruktur

### Ferdigheter:

Studenten

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

### Generell kompetanse:

Studenten

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

## Innhold

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

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

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

## Undervisnings- og læringsformer

Undervisningen gjennomføres ved obligatoriske samlinger:

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

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

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

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

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

## Eksamen

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

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

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

Det benyttes karakterregel *bestått/ikke bestått*.

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

# Vilkår for ny/utsatt eksamen

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

## Evaluering av emnet

Evaluering etter hver samling, i tillegg til sluttevaluering.

## Litteratur

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

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 31. des. 2022 00:18:54

# IRE35117 Kraftelektronikk og mikrokontrollere (Høst 2021)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlige:** Geir Helge Sandsmark, Helge E Mordt

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk valgemen i Bachelorstudium i ingeniørfag -elektro, studieretning Digital elektronikk, også TRESS og Y-veistudenter.

## Absolutte forkunnskaper

Ingen

## Anbefalte forkunnskaper

## Undervisningssemester

5. semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskap

Studenten har

- grunnleggende kunnskaper om kraftelektroniske koblinger og prinsipper
- grunnleggende kunnskap om konstruksjon av digitale styresystemer basert på mikrokontroller

### Ferdigheter

Studenten

- utfører beregninger på kraftelektroniske kretser med ideelle komponenter
- tar hensyn til spesielle forhold ved oppbygging av kraftelektroniske kretser
- kan konstruere enkle mikrokontrollbaserte styresystemer for elektrorelaterte anvendelser

### Generell kompetanse

Studenten har

- forståelse for grunnleggende forhold innen kraftelektronikk
- opparbeidet kompetanse i rapportskrivning
- opparbeidet kompetanse i å kombinere kunnskap fra ulike disipliner

## Innhold

- Kraftelektroniske komponenter
- Bruk koblinger
- Kraftforsyninger
- EMC
- Bruk av PC-basert krysskompilator / assembler / linker for mikrokontrollere
- Parameteroverføring, bruk av stack / avbruddsbehandling
- Interne systemfunksjoner ( bl.a. timere, ADC, UART)
- Interfacing til ytre enheter ved hjelp av standard kommunikasjonsstandarder som for eksempel SPI og I2C
- Mikrokontrollerbasert digital regulering og styring i elektrorelaterte anvendelser

## Undervisnings- og læringsformer

Emnet undervises ved forelesninger, øvinger og laboratorieoppgaver. Den grunnleggende kraftelektronikkundervisningen og tilsvarende for mikrokontrollere, vil forgå tildels uavhengig av hverandre.

Et prosjektarbeid med mikrokontrolleren som sentral enhet, der studenten må ta i bruk tverrfaglig elektrokompetanse, utføres som gruppeoppgave. Se Eksamen.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- 4 laboratorieoppgaver
- 2 teoriøvinger
- 2 innleveringer av delprosjekter

Nærmere definerte arbeidskrav fastsettes i emnets undervisningsplan.

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

## Eksamen

Eksamen i emnet består av to komponenter: skriftlig eksamen og innleveringsoppgave.

Individuell skriftlig eksamen, 4 timer Vekting: 75 % av total karakter.

Tillatte hjelpemidler: - Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regnesymbolisk eller kommunisere trådløst - Hefte med formelsamling i kraftelektronikk og kopier av senstrale deler av brukermanualer etc. for den anvendte mikrokontrolleren deles ut på eksamensdagen sammen med oppgavene.

Innlevering av prosjektrapport, gruppe (se Undervisnings- og læringsformer). Innlevering samtidig med skoleeksamen. Vekting: 25% av total karakter.

Det gis én samlet karakter i emnet etter karakterregel A-F.

## Sensorordning

En ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Individuell skriftlig eksamen gjennomføres på nytt og prosjektrapport om arbeidet etter innspill fra faglærer.

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

# Evaluering av emnet

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

Skriftlig *sluttevaluering* av emnet.

## Litteratur

Litteraturlista er sist oppdatert 09.05.2018

Mohan, N., Underland, T. M., Robbins, W.P. (2003), Power Electronics, Third Edition. ISBN 0-471-42908-2 (**Utdrag**)

Yifeng Zhu: Embedded Systems with ARM Cortex-M Microcontrollers in Assembly Language and C: Third Edition. E-Man Press LLC (July 1 2017) ISBN-10: 0982692668 ISBN-13: 978-0982692660

Støttelitteratur: Geoffrey Brown: Discovering the STM32 Microcontroller, June 5, 2016 (<https://www.cs.indiana.edu/~geobrown/book.pdf>)

Handouts og kompendier vil tilkomme i løpet av studiet.

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 31. des. 2022 00:18:03



# IRE31613 Signalbehandling (Høst 2021)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Geir Helge Sandsmark

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

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk valgemen i Bachelor i ingeniørfag - studieretning digital elektronikk:

- elektro
- elektroTress
- elektroY-veien

## Absolutte forkunnskaper

Ingen

# Anbefalte forkunnskaper

IRF10014 Matematikk 1 og IRF20014 Matematikk 2 eller tilsvarende.

## Undervisningssemester

5. semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskaper

Studenten

- har kunnskap om grunnleggende digital signalbehandling og sentrale algoritmer i faget

### Ferdigheter

Studenten

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

### Generell kompetanse

Studenten

- bruker digitale signalprocessorer og prinsipper for programmering av signalbehandlingsalgoritmer

## Innhold

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

### Signalbehandling:

- 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.

Emnet kan bli undervist på engelsk.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Minimum 4 godkjente laboratorieøvinger
- Minimum 5 godkjente innleveringsoppgaver

Arbeidskrav spesifiseres nærmere i emnets utdanningsplan.

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

## Eksamen

### Individuell skriftlig eksamen, 4 timer

Tillatte hjelpemidler: Fagbøker fra pensumlisten. Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regnesymbolsk eller kommuniseretrådløst

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

## Sensorordning

En ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Evaluering av emnet

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

Skriftlig sluttevaluering av emnet.

# Litteratur

McClellan, J.H., Schafer, R., Yoder, M. (2016), DSP First, 2. Ed, Pearson

Diverse materiell utdelt eller gjort tilgjengelig via elektronisk læringsplattform.

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 31. des. 2022 00:18:02

# IRI31018 Anvendt prosjektutvikling (Høst 2021)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Bjørn Gitle Hauge

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

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Valgemeni Bachelorstudium i innovasjon og prosjektledelse

Ved færre enn 10 påmeldte studenter vil emnet ikke starte opp.

## Absolutte forkunnskaper

Bestått emnet *IRI24515 Prosjektutvikling*

## Anbefalte forkunnskaper

## Undervisningssemester

5. semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskaper

Studenten

- har kunnskap om prosjekters faglige innhold
- har tilegnet seg nødvendig tverrfaglig kompetanse
- har kunnskap om prosjektutvikling og prosjektering
- har kunnskap om forankring og finansiering av prosjekter
- har kunnskap om nødvendigheten av operativt vellykket gjennomføring

### Ferdigheter

Studenten

- kan gjennomføre prosjektering
- kan forankre og skape aksept for prosjekter
- kan arbeide tverrfaglig
- kan gjennomføre prosjektet operativt og vellykket

### Generell kompetanse

Studenten

- har forståelse for prosjektstyring som en praktisk aktivitet med faglig forankring for vellykket gjennomføring av et operativt prosjekt
- har tilegnet seg ferdigheter for problemløsning og gjennomføringsevne
- har tilegnet seg nødvendig drivkraft for vellykket operativ gjennomføring

## Innhold

Prosjektutviklingen/oppdraget gjennomføres som en praktisk og reell casebasert oppgave som er definert av høgskolen eller en ekstern organisasjon/bedrift.

Oppgavens omfang og målsetning utarbeides av studenten i samarbeid med oppdragsgiver og høgskolens faglige veileder. Prosjektet kan i sin helhet gjennomføres hos ekstern oppdragsgiver, men skal godkjennes av fagansvarlig.

Prosjektutviklingen gjennomgår normalt disse fasene:

- Identifisering av muligheter og målsetninger

- Forprosjektering/uttesting
- Forankring/finansiering/problemavklaring
- Prosjektering
- Operativ gjennomføring
- Sluttrapportering/evaluering

Den vellykkede operative gjennomføringen av prosjektet er oppdraget/oppgavens hovedmål.

## Undervisnings- og læringsformer

Øvings- og eksamensarbeidet består av prosjektutviklingsoppdrag for eksterne/interne partnere hvor deltagelse utenfor skolen er påkrevet.

Undervisningen baserer seg på en høy grad av studentaktivitet, og kan vekse mellom veiledning/forelesninger, gruppearbeid og seminar fra foreleser(e) og oppdragsgiver(e).

Studenten(e) må arbeide selvstendig, løsningsorientert og prosjektbasert.

Studenten(e) må arbeide proaktivt og selv søke veiledning for å sikre frem drift.

Emnet kan bli undervist på engelsk.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Minimum 75 % oppmøte og deltagelse i interne og eksterne oppdrag knyttet til prosjektet
- Minimum 75 % av alle skriftlige arbeid/innleveringer
- Ett skriftlig arbeidskrav som avklares med oppdragsgiver ved prosjektstart.

Krav til oppmøte og deltagelse gjelder på individnivå. Arbeidskravene gjennomføres i gruppe.

## Eksamen

Eksamens består av to komponenter:

- **Prosjektoppgave i gruppe:** Prosjektrapport med tilhørende planverk avtalt med oppdragsgiver.
- **Muntlig eksamen, gruppe.** Varighet: 30 minutter (20 minutter presentasjon og 10 minutter spørsmål fra sensor om oppgave/prosjektgjennomføringen).

Prosjektoppgaven må være vurdert til bestått før studentene kan fremstille seg til muntlig eksamen.

Det gis én samlet, individuell karakter i emnet etter karakterregel A-F, der A er beste karakter og F er *ikke bestått*.

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Ny/utsatt eksamen arrangeres ved neste ordinære eksamen. Ved ikke bestått prosjektoppgave må studenten levere ny prosjektoppgave.

Ved ikke bestått på muntlig eksamen kan studenten fremstille seg til ny eksamen på grunnlag av allerede bestått prosjektoppgave.

## Evaluering av emnet

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

## Litteratur

Maylor, H. (2010), *Project Management*, 4th edition, Prentice Hall

Skattum, K., Hatling, J. (2005), *Veien til prosjektsuksess*, Norsk forening for prosjektledelse

Bransjerelatert litteratur i samarbeid med oppdragsgiver.



# IRE32014 Kommunikasjonsnett (Vår 2022)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Stuedsted:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Per Thomas Huth

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

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i Bachelorstudium i ingeniørfag - elektro, studieretning Elkraftteknikk Elkraftteknikk Tress Elkraftteknikk Y-vei

Studieretning Digital elektronikk har et tilsvarende emne i 2. studieår (IRE22013 Kommunikasjonsnett). Studenter ved studieretning Elkraftteknikk kan søke om å forsere studieprogresjonen og avlegge emnet i 2. studieår sammen med studieretning Digital elektronikk.

## Anbefalte forkunnskaper

Kunnskaper fra studiets tidligere elektroemner, samt matematikk 1 og 2.

## 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 praktisk arbeid

## Innhold

Følgende tema vil bli undervist:

- 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. Undervisningsspråket kan ved behov være engelsk.

Det skal utarbeides en prosjektrapport, nærmere definert av faglærer, som inngår i vurderingen / eksamen - se Vurdering.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Minimum 10 godkjente øvinger

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

## Eksamen

Prosjektrapport og individuell skriftlig eksamen, 4 timer

Som besvarelse på oppgave 1, på individuell skriftlig eksamen, skal det inngå en prosjektrapport. Rapporten utarbeides i løpet av semesteret, medbringes og innleveres til eksamen og vektet som 25% av besvarelsen.

Tillatte hjelpemidler: Pensum litteratur og andre spesifiserte hjelpemidler, samt kalkulator.

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

## Sensorordning

En ekstern og en intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Om arbeidet prosjektrapport, etter innspill fra faglærer, må leveres på nytt før ny individuell skriftlig eksamen kan gjennomføres.

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

## Evaluering av emnet

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

Skriftlig sluttevaluering av emnet.

## Litteratur

Stallings, William (2014), Data and Computer Communications. Prentice Hall. 10th Edition. ISBN 978-0133506488

Utleverte kompendier som blant annet omfatter PCM, svitsjing, digital modulasjon, ruting og ISDN.

---

Sist hentet fra Felles Studentssystem (FS) 31. des. 2022 00:18:15

# IREE37518 Bacheloroppgave med vitenskapsteori og metode (Vår 2022)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 20

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlige:** Daniela Blauhut, Terje Østerud

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i Bachelor i ingeniørfag - Elektro, elkraftteknikk

## Absolutte forkunnskaper

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

# Anbefalte forkunnskaper

Ingen

# Undervisningssemester

6. semester (vår)

# Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskaper:

Studenten

- 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:

Studenten

- 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:

Studenten

- kan identifisere sikkerhets-, sårbarhets-, personverns- og datasikkerhetsaspekter i produkter og systemer som anvender IKT
- viser hvordan vitenskaplige, etiske og samfunnsmessige vurderinger ligger til grunn for ingeniørfaglig prosjektgjennomføring
- formidler selvstendig arbeid til fagmiljø og allmennheten

# Innhold

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

Følgende tema er sentrale:

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

- referanseteknikk
- datasikkerhet

## Undervisnings- og læringsformer

- forelesninger / foredrag
- framdriftsrapportering / møter
- metodisk og faglig veiledning
- gjennomføring av prosjekt
- utarbeidelse av web-side
- utarbeidelse av prosjektdokumentasjon
- planlegging av og deltagelse på utstilling / EXPO

## Arbeidsomfang

500-600 timer

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Godkjent test i vitenskapsteori
- Forprosjektrapport/Prosjektskisse- leveres etter nærmere retningslinjer og frister
- Møter med veileder / oppdragsgiver
- Opprettelse og drift av nettside for prosjektet - etter nærmere angitte retningslinjer
- Utarbeide pressemelding som sendes til minst én avis/tidsskrift

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

## Eksamen

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

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

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

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

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

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

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

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

Plagiatkontroll/fusk:

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

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to internesensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Ny eller utsatt eksamen avlegges på følgende studieår.

## Evaluering av emnet

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

## Litteratur

Utdelt kompendium / utfyllende forelesningsnotater

Selvalgt litteratur til bacheloroppgaven. Dette velges i samarbeid med veileder



# IRE30614 Digital radio (Vår 2022)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 10

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlig:** Reidar Johannes Nordby

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne på Bachelorstudium i ingeniørfag, elektro, studieretning digital elektronikk.

Valgfag for andre ingeniørprogram.

## Absolutte forkunnskaper

Ingen

## Anbefalte forkunnskaper

## 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 fysisk forhold ved transmisjon over linjer (radio, optofiber og transmisjonslinje)

Ferdigheter

Studenten:

- forstår den tekniske anvendelsen av radio- transmisjons- og fiber-optiske linjer
- anvender teknikker for beregning av transmisjonslinjer
- forstår teknikker anvendt i sensornettverk og personlige nettverk (PAN)

Generell kompetanse

Studenten har forståelse og oversikt over:

- kortholds radiokommunikasjonsteknikker og anvendelse av disse
- trådløse teknikker anvendt i datakommunikasjon
- teknikker for trådløs innhenting og overføring av måle- og styredata i sensornettverk
- sikkerhetsaspekter og sårbarhet i egne radiokommunikasjonssystemer og kan påvise dette

## Innhold

Følgende tema vil bli berørt:

- grunnleggende begreper; forsterkning/demping, støy
- bølgeutbredelse på transmisjonslinjer
- impedanstilpassning, refleksjon, karakteristisk impedans
- fiberoverføring
- radiobølger; utbredelse og demping (frekvensavhengighet)
- antenner, antenntyper og antenntilpassning
- sendere og mottagere
- digitale modulasjonsformer
- standarder, komponenter og metoder for kortholds radiokommunikasjon

- mobiltelefonteknikkene GSM/GSM-R med GPRS
- trådløse sensornettverk
- sikker radiokommunikasjon og krypteringskoding

## Undervisnings- og læringsformer

Undervisningen varierer mellom forelesninger, selvstudier, øvinger og prosjektarbeid.

Egenstudier og prosjektarbeid vil innebære arbeid i laboratorier.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- 7-14 innleveringsoppgaver, inklusive laboratorierapporter og teoriinnleveringer
- Selvstendig rapport fra prosjektarbeid (Oppbygging av sensor- og kommunisjonsnettverk med hovedvekt på radiokommunikasjonen i disse.)
- Deltakelse i laboratorie-, prosjekt- og gruppearbeider og ved eventuelle seminarer, med minst 80% oppmøte.

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

Arbeidskrav er gyldig for ny eksamen kalenderåret etter at undervisningssemesteret er avsluttet.

## Eksamen

Individuell skriftlig skoleeksamen, 4 timer

Tillatte hjelpemidler:

- kalkulator
- lærebøker fra litteraturlista (se under)
- skriftlig utdelt materiell, herunder utskrift av elektronisk utdelt materiell.
- egen produsert formelsamling med notater godkjent og signert av faglærer.

Karakterregel A-F.

## Sensorordning

En intern og en ekstern sensor eller to interne sensorer.

# Vilkår for ny/utsatt eksamen

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

## Evaluering av emnet

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

Skriftlig sluttevaluering av emnet.

## Litteratur

Beasley, B.S., Miller, G.M. (2008) Modern electronic communication, 9. ed., Pearson Education ISBN-10:016154298, ISBN-13: 9780136154297) Nyere utgaver av læreboken vurderes ved ev. utgivelse.

Diverse utdelt materiell (Gjørestilgjengelig via elektronisk læringsplattform eller som papirkopier)

---

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 31. des. 2022 00:18:15

# IREDE37518 Bacheloroppgave med vitenskapsteori og metode (Vår 2022)

## Fakta om emnet

**Studiepoeng:** 20

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

**Studiested:** Fredrikstad

**Emneansvarlige:** Daniela Blauhut, Terje Østerud

**Undervisningsspråk:** Norsk

**Varighet:** ½ år

## Innholdsfortegnelse

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

## Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i Bachelor i ingeniørfag - Elektro, digital elektroteknikk

## Absolutte forkunnskaper

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

## Undervisningssemester

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskaper:

Studenten

- 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:

Studenten

- 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:

Studenten

- kan identifisere sikkerhets-, sårbarhets-, personverns- og datasikkerhetsaspekter i produkter og systemer som anvender IKT
- viser hvordan vitenskaplige, etiske og samfunnsmessige vurderinger ligger til grunn for ingeniørfaglig prosjektgjennomføring
- formidler selvstendig arbeid til fagmiljø og allmennheten

## Innhold

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

Følgende temaer sentrale:

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

## Undervisnings- og læringsformer

- forelesninger / foredrag

- framdriftsrapportering / møter
- metodisk og faglig veiledning
- gjennomføring av prosjekt
- utarbeidelse av web-side
- utarbeidelse av prosjektdokumentasjon
- planlegging av og deltagelse på utstilling / EXPO

## Arbeidsomfang

500-600 timer

## Praksis

Ingen

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Godkjent test i vitenskapsteori
- Forprosjektrapport/Prosjektskisse - leveres etter nærmere retningslinjer og frister
- Møter med veileder / oppdragsgiver
- Opprettelse og drift av nettside for prosjektet - etter nærmere angitte retningslinjer
- Utarbeide pressemelding som sendes til minst én avis/tidsskrift

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

## Eksamen

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Ny eller utsatt eksamen avlegges på følgende studieår.

## Evaluering av emnet

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

## Litteratur

Utdelt kompendium / utfyllende forelesningsnotater

Selvalgt litteratur til bacheloroppgaven. Dette velges i samarbeid med veileder