

# Studieplan for Bachelorstudium i ingeniørfag - elektro: elektronikk og grønn energi, Y-veien (2021–2024)

## Fakta om programmet

Studiepoeng:  
**180**

Studiets varighet:  
**3 år**

Undervisningsspråk:  
**Norsk, deler av undervisningen kan bli gitt på engelsk**

Studiested:  
**Fredrikstad**

## Innholdsfortegnelse

- [Informasjon om studiet](#)
- [Hva lærer du?](#)
- [Opptak](#)
- [Oppbygging og gjennomføring](#)
- [Studieopphold i utlandet](#)
- [Jobb og videre studier](#)
- [Studieplanen er godkjent og revidert](#)
- [Studiemodell](#)

# Informasjon om studiet

Bachelorstudium i ingeniørfag - elektro: elektronikk og grønn energi er en grunnutdanning på 180 studiepoeng. Normert studietid er 3 år på heltid. For studenter med opptak til studiet gjennom Y-veien, gjennomføres et 8 ukers sommerkurs og intensiv undervisning parallelt med ordinær undervisning i første studieår. For Y-veien er det ca.1150 timer med studier utover ordinært ingeniørstudium.

Ingeniørutdanningen er en profesjonsrettet og forskningsbasert utdanning. Utdanningen er rammeplanstyrt:[Forskrift om rammeplan for ingeniørutdanning](#)

Studiet gir mulighet for spesialisering innen følgende studieretninger: "Digitale kraftsystemer" eller "Digital elektronikk". Studieretningen "Digitale kraftsystemer" tilfredsstiller de kvalifikasjonskrav som stilt i kapittel 7 i Forskrift om elektroforetak og kvalifikasjonskrav for arbeid knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr. Studieretning "Digitale kraftsystemer" har også et eget valgfag som er en forberedelse for installatørprøven.

## Hva lærer du?

### Grad/tittel ved bestått studium

Fullført og bestått studium gir rett til tittelen Bachelor i ingeniørfag - elektro: elektronikk og grønn energi, med studieretning "Digital elektronikk" eller "Digitale kraftsystemer"

### Studiets læringsutbytte

Generell del; felles for begge studieretninger

Kunnskaper

Kandidaten:

- har grunnleggende kunnskap om dataprogrammering i relevante språk
- har grunnleggende kunnskap innen matematikk, fysikk, digital- og analog elektronikk
- har bred kunnskap om hvordan elektriske og magnetiske felt påvirker og utnyttes i elektrotekniske apparater, kretser og systemer

- har grunnleggende kunnskap om elektriske fenomener, ytelses- og energi-betraktninger for komponenter, kretser og systemer, som gir helhetlig innsikt i fagområdet
- har grunnleggende kunnskap om utnyttelsen av disse fagområdene sett fra et integrert teknisk, samfunnsmessig og økonomisk perspektiv
- kjenner til elektroteknologiens historie og utvikling, og elektroingeniørens rolle i samfunnet og konsekvenser av utvikling og bruk av elektroteknologi
- kjenner til forsknings- og utviklingsarbeid innenfor eget fagfelt, spesielt innen nyere elektroteknologier aktuelle innen digitalisering og elektrifisering av industri og samfunn
- har kunnskap om elektrisitetens færemomenter
- kan oppdatere sin kunnskap innenfor fagfeltet, både gjennom informasjonsinnhenting og kontakt med fagmiljøer og praksis

## Ferdigheter

### Kandidaten:

- kan anvende og bearbeide sin kunnskap for å identifisere, formulere, spesifisere, planlegge og løse tekniske problemer og 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.
- kan arbeide i fysiske elektro-laboratorier såvel som virtuelle- og behersker metoder og verktøy relatert til disse
- kan anvende og programmere digitalt utstyr for å løse tekniske oppgaver
- kan bruke programverktøy for prosjektering, konstruksjon, simulering og analyse av elektriske kretser og systemer
- kan planlegge, følge opp, og gjennomføre prosjekter, strukturert og målrettet

- kan beregne elektriske og magnetiske felt manuelt og/eller ved hjelp av avanserte dataprogrammer
- behersker målemetoder, feilsøkningsmetodikk, bruk av relevante instrumenter og programvare for å kunne arbeide strukturert og målrettet
- kan arbeide med problemstillinger innen regulerings- og styringsteknikk, digitale styresystemer, og kraftelektronikk
- kan arbeide både selvstendig og tverrfaglig 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 og systemer

## Generell kompetanse

### Kandidaten:

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

- har en kritisk holdning til informasjon som kommer fra ikke autoriserte kilder

## Studieretning digitale kraftsystemer

### Kunnskaper

#### Kandidaten:

- har grunnleggende kunnskap om utnyttelsen av elkrafttekniske komponenter og systemer sett fra et integrert teknisk, samfunnsmessig og økonomisk perspektiv
- har kunnskap om forskrifter og regler som gjelder for prosjektering og drift av, og arbeid i elektriske anlegg
- har kunnskap om elektriske maskiners oppbygging, virkemåte og styring.
- har kunnskap om nyere kraftnetts oppbygging og funksjon
- har kunnskap om hvordan en smartere styring av nettet kan gi økt kapasitet og redusere behovet for utbygning

### Ferdigheter

#### Kandidaten:

- 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 arbeide med problemstillinger innen regulerings- og styringsteknikk, energiteknikk, høyspenningsteknikk, elektriske anlegg, elektriske maskiner og kraftelektronikk
- kan bidra med nytenkning, innovasjon og entreprenørskap ved utvikling og realisering av bærekraftige og samfunnsnyttige produkter, elkraftsystemer og energitekniske løsninger
- Kan planlegge og dimensjonere vern og beskyttelse til elektriske systemer

## Generell kompetanse

### Kandidaten:

- har kunnskaper om anvendelse av styring og regulerings tekniske prinsipper på elkrafttekniske systemer gjennom bruk av kraftelektronikk og programmerbare styringer
- har kompetanse i isolasjonskoordinering i høyspentnett
- 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 bidra til utvikling av god praksis gjennom å delta i faglige diskusjoner innenfor fagområdet og dele sine kunnskaper og erfaringer med andre
- Kjenner til faremomenter ved anvendelse elektrisitet og arbeid elektrisitet i samfunnet
- Kjenner betydningen av HMS tiltak på elektriske anlegg

## 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 regulerings- og styringsteknikk, mikroelektronikk inklusiv mikrokontrollere, kommunikasjonsnett, radioteknikk og signalbehandling
- har grunnleggende kunnskap om utnyttelsen av disse fagområder i problemløsning sett fra et integrert teknisk, samfunnsmessig og økonomisk synspunkt
- har bred kunnskap om informasjonsteknologi og kommunikasjonsnett herunder IoT

Ferdigheter

Kandidaten:

- 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 såvel fysiske som virtuelle laboratorier innen elektronikk, mikroprosessorsystemer, reguleringsteknikk og kommunikasjonsteknologi
- kan bidra til nytenkning, innovasjon og entreprenørskap ved utvikling og realisering av bærekraftige produkter innen digital elektronikk, IoT 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
- Har kompetanse innen radiokommunikasjonstekniske standarder
- Kjenner til oppbyggingen av kommunikasjonsnettverk, personlige og offentlige
- Kan designe og realisere elektroniske kretsløsninger

## Opptak

Relevant fag- / svennebrev fra Reform 94 eller kunnskapsløftet.

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

Følgende fag- / svennebrev anses som relevante:

- Fag- / svennebrev som bygger på VG1 elektrofag

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

# Oppbygging og gjennomføring

## Studiets oppbygging og innhold

Alle emner som inngår i studiet er detaljert beskrevet i emnebeskrivelsene. Studiet er oppdelt i seks semestre, og hvert semester inneholder tre emner på 10 studiepoeng hver. Et unntak er den avsluttende bacheloroppgaven i tredje studieår som er på 20 studiepoeng.

### 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 30 studiepoeng (stp)

Programfaglig basis 40 stp

Matematikk for Tress og Y-vei, del 1

Matematikk for Tress og Y-vei, del 2

Fysikk for Tress og Y-vei

Kommunikasjon og norsk for Y-veien

#### 2. studieår

Programfaglig basis 30 STP

Teknisk spesialisering 10 stp

Valgfrie emner 20 stp

#### 3. studieår

Teknisk spesialisering 60 stp

Obligatoriske og valgfrie emner

160 av totalt 180 studiepoeng er obligatoriske.

I 4. semester velger studentene mellom de to studieretningene: "Digital elektronikk" og "Digitale kraftsystemer". I dette semesteret inngår 10 stp som er obligatoriske for



studieretningen, i tillegg til 20 stp med valgfrie emner. Her får studentene mulighet til å fordype seg i tematikk som bygger videre på de programfaglige emnene de har hatt i de tre første semestrene. Studentene oppfordres til å dra på utveksling i 4.semester. De valgfrie emnene vurderes fortløpende, og kan bli endret i forhold til utviklingen i faget. Gjennomføring av valgemner kan kreve et nærmere bestemt antall studenter for oppstart. 5 og 6.semester består av 60 stp med obligatoriske emner innenfor den studieretningen man har valgt.

### Spesielt for Y-veien

For studenter med opptak via Y-veien gis ekstra undervisning for å tilegne seg de nødvendige kvalifikasjonene i allmennfaglige grunnemner på videregående skoles nivå i matematikk, fysikk og kommunikasjon og norsk. Dette skjer gjennom et sommerkurs før oppstart av 1. studieår og videre undervisning parallelt med ordinært studium gjennom hele 1. studieår. For å kunne fortsette på 2. studieår, må disse fire grunnemnene være bestått.

## Undervisnings-, lærings- og vurderingsformer

I studiet praktiseres flere og varierte lærings- og undervisningsmetoder som forelesninger, øvinger, laboratorie- / verkstedarbeid og prosjekter.

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

Gjennom prosjektarbeid gis det en innføring i akademisk skriving. Prosjektarbeidene dekker alt fra utredninger, undersøkelser til realisering av et system/produkt. Prosjektarbeidene er tverrfaglige ved at det inngår elementer fra de forskjellige fagene i prosjektet. Prosjektene er obligatoriske arbeidskrav som også ville kunne inngå i bedømmingen for et emne. De fleste av prosjektoppgavene utarbeides og gjennomføres i nært samarbeid med industri og næringsliv i regionen.

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.

Det arrangeres sikkerhetskurs for arbeid knyttet til laboratorie- / verksted.

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. Høgskolen følger [Forskrift om eksamen, studierett og grader ved Høgskolen i Østfold](#) samt Nasjonalt råd for teknologisk utdannings anbefaling om karaktersetting.

Plagiatkontroll/fusk

Bacheloroppgaver/masteroppgaver skal til elektronisk plagiatkontroll. Arbeidskrav og eksamensbesvarelser kan bli gjenstand for plagiatkontroll. Besvarelser som er helt eller delvis identiske vil ikke bli godkjent og vil anses som fusk eller forsøk på fusk. Se for øvrig forskrift om eksamen, studierett og grader ved Høgskolen i Østfold.

## Forsknings- og utviklingsarbeid

Institutt for ingeniørfag har flere forskningsgrupper: <http://www.hiof.no/ir/forskning/grupper/> som dekker et bredt forskningsfelt. Det er et utstrakt samarbeid med andre forskningsmiljøer både nasjonalt og internasjonalt. Mye av forskningen er knyttet til Master in Green Energy Technology. Bærekraft, digitalisering og innovasjon er særskilte fokusområder.

Studenters deltagelse i ansattes FoU-prosjekter kan gjennomføres ved oppgaver knyttet til aktuelle tema i studiet, særlig gjennom avsluttende bacheloroppgave.

## 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 høgskolen avhengig av studentenes tilbakemeldinger og at du deltar i evaluering av studiene. Studiet blir jevnlig evaluert for å sikre og utvikle kvaliteten blant annet på følgende måte:

- 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.
- Høgskolen gjennomfører periodisk programevaluering.
- Det blir gjennomført sluttevalueringer av de enkelte emnene, se den enkelte emnebeskrivelse. Faglærere skal gjennomføre løpende evaluering av egen undervisning.

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 4. semester. Studenter som skal utveksle må ha bestått emner tilsvarende normal studieprogresjon ved tidspunktet for utreise. Emner som gjennomføres ved utenlandsk lærested må forhåndgodkjennes 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>

# Jobb og videre studier

Etter gjennomført og bestått bachelorgrad i ingeniørfag kan kandidaten fortsette med master- / sivilingeniørstudier (2 år) i inn- og utland. Hvilke mastergradsutdanninger kandidaten kvalifiserer for, avhenger av valgt studieretning/emner innen bachelorutdanningen. Kandidatene kvalifiserer for opptak til [Master in Green Energy Technology](#) ved Høgskolen i Østfold.

Studiet er tilpasset regionalt og nasjonalt behov med hensyn til arbeid i det private næringsliv og offentlig sektor. Studenter med bakgrunn innen digitale kraftsystemer vil ha muligheter for arbeid innenfor kraftforsyning, privat konsulentvirksomhet, industri og installatørvirksomhet. Studenter med bakgrunn innen digital elektronikk vil ha muligheter for arbeid innenfor industri, offentlig forvaltning, privat konsulentvirksomhet og installatørvirksomhet.

## Studieplanen er godkjent og revidert

### Studieplanen er godkjent

Dekan Geir Torgersen, 18.12.2020

### Studieplanen gjelder for

Studieplanen gjelder for perioden 2021 - 2024 (dvs. studenter som starter sommer/høst 2021).

### Studieprogramansvarlig

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

## Studiemodell

### Høst 2021

### Obligatoriske emner

IRF14121

Statistikk og bærekraftig innovasjon

10 stp

IRF10721 Ingeniørmatematikk	10 stp
IRE12521 Digitalteknikk, mikrokontrollere og programmering	10 stp

## Y-veiemner 2021

IRF00221 Matematikk for Tress og Y-veien, del I	0 stp
IRF01521 Fysikk for Tress og Y-veien	0 stp

## Vår 2022

### Obligatoriske emner

IRE13021 Ingeniørfysikk med elektrofysikk	10 stp
IRE10521 Elektriske kretser	10 stp
IRE14021 Anvendelse av digitalteknikk og mikrokontrollere	10 stp

## Y-veiemner 2021

IRF00321 Matematikk for Tress og Y-veien, del II	0 stp
IRF01215 Kommunikasjon og norsk for Y-veien	0 stp

## Høst 2022

### Obligatoriske emner

IRF20721 Matematiske metoder	10 stp
IRE20621 Reguleringsteknikk med simulering og PLS	10 stp
IRE20012 Elektronikk	10 stp

## Vår 2023

### Studieretning må velges. Frist 15.01.2023

- Studieretning Digital elektronikk
- Studieretning Digitale kraftsystemer

Velg studieretning for å se emner

## Høst 2023

Velg studieretning for å se emner

## Vår 2024

### Obligatoriske emner

IRF33721 Teknologi- og prosjektledelse	10 stp
IRF37522	

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 16. juli 2024 03:16:56

# IRF14121 Statistikk og bærekraftig innovasjon (Høst 2021)

## Fakta om emnet

Studiepoeng:  
**10**

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

Stuedsted:  
**Fredrikstad**

Emneansvarlige:  
• **Jonas Bjertnes Jacobsen**  
• **Tore August Kro**

Undervisningsspråk:  
**Norsk**

Varighet:  
**½ år**

## Innholdsfortegnelse

- [Emnet er tilknyttet følgende studieprogram](#)
- [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

Emnet er et obligatorisk fellesemne for Bachelorstudium i ingeniørfag:

- Bygg og miljø
- Elektro – elektronikk og grønn energi
- Maskin – digital konstruksjon og automatisering

Samt for TRESS og Y-veien tilknyttet disse studieprogrammene

## Undervisningssemester

1.semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskap

- Studentene har kunnskap om sentrale temaer som er viktige for en ingeniørstudent, med tanke på en studietid med best mulig læringsutbytte
- Studentene har en helhetlig forståelse av mangfoldet i ingeniørrollen og hva som menes med ingeniørfaglig systemtenkning.
- Studentene har kunnskap om sirkulær økonomi som tilnærming til en bærekraftig innovasjon.
- Studentene har kunnskap om relevante metoder for utvikling av bærekraftige og grønne løsninger.
- Studentene kan forklare sannsynlighetsbegrepet og gjøre rede for fordelinger
- Studentene kan gjøre rede for bruk og valg av statistiske metoder for analyse av data

- Studentene kan gjøre rede for påliteligheten i testkonklusjoner

## Ferdigheter

- Studenten kan analysere og gjøre selvstendige, begrunnede valg i situasjoner der han/hun møter etiske, miljømessige- og samfunnsmessige utfordringer
- Studenten kan skrive en rapport med akademiske krav til kilder og referanser
- Studentene kan benytte relevante metoder på produkt, tjeneste og systemnivå
- Studentene kan gjøre forenklete livsløpsanalyser (LCA)
- Studentene kan bearbeide og presentere diverse data
- Studentene kan anvende Excel som statistisk beregningsverktøy

## Generell kompetanse

- Studenten har et bevisst forhold til etiske, miljømessige og samfunnsmessige utfordringer
- Studenten kan vurdere påliteligheten i konklusjoner som er basert på valg av statistiske metoder og deres resultater. Studenten har forståelse for bærekraft i prosesser og systemer i industrien

# Innhold

Emnet starter opp med en generell innføring i ingeniørstudiet knyttet til det å være ny student som bl.a. studieteknikk, møteteknikk, rapportskrivning, gruppesamarbeid. Videre vil det bli gitt en introduksjon i ingeniørfaglig systemtenkning, herunder akademisk skriving og analyse, etikk og miljøutfordringer som anses som sentrale for en ingeniørstudent.

Videre har emnet to hoveddeler, statistikk og bærekraftig innovasjon. Modulene har noe overlapp ved at studentene vil ha temaer innenfor statistikken som vil brukes inn mot utviklingen av innovasjonsdelen.

Statistikkdelen inneholder temaer som sannsynlighetsregning, forventning – varians og kovarians, fordelinger som binomisk – Poisson og normal, sentralgrensesetningen, estimering og konfidensintervall, paret og uparet test, F-test, enveis variansanalyse, korrelasjon og lineær regresjon og bruk av grafisk/algebraisk kalkulator/excel.

Vi står overfor flere globale utfordringer knyttet til bærekraftig produksjon av produkter som verden trenger. Bærekraftig utvikling krever innovasjon og nye prosesser for energieffektive og miljøvennlig ressursutnyttelse, samt bruk av biologisk råstoff, resirkulering og minimering av utslipp, samt rensing av vann og gass. Det vil bli rettet søkelys på verktøy for å kunne vurdere den grønne profilen til prosesser og verktøy som kan brukes til å forbedre miljøinnsatsen.

## Undervisnings- og læringsformer

I innføring til ingeniørstudiet er det forelesninger og gruppearbeid.

I statistikkdelen er det forelesninger og øvinger. I innovasjonsdelen blir det forelesninger, øvinger og prosjektarbeid i grupper på 2-4 studenter. Prosjektarbeidet inneholder blant annet prosessutforming, investeringsanalyse, gruppedynamikk og vurderinger av prosjektets bærekraft.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

For innføring i ingeniørstudiet: Oppgave i gruppe

For bærekraftig innovasjon: Godkjent 3 av 5 øvinger

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

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

## Eksamen

Emnet har to deleksamener, som hver vektet 50 %:

Deleksamen 1: Statistikk: skriftlig eksamen, individuell. Varighet: 3 timer.

Tillatte hjelpemiddel:

- Løvås G. (enhver utgave) Statistikk for universiteter og høyskoler
- To interne notater
- Godkjente formelsamlinger
- Kalkulator (med tomt minne, som ikke kan regne symbolsk eller kommunisere trådløst)

Deleksamen 2: Bærekraftig innovasjon: Muntlig eksamen, individuell. Varighet: ca. 25 minutter, hvorav ca. 15 minutter presentasjon av prosjektoppgave, etterfulgt av ca. 10 minutter med spørsmål fra sensor.

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

## Sensorordning

To interne sensorer eller en ekstern og en intern sensor.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

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

## Evaluering av emnet

Metode for evaluering avklares mellom faglærer og studenter.

## Litteratur

Statistikk:

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

Bærekraftig innovasjon:

- Gallaud, D. (2016), Circular economy, industrial ecology and short supply chain. London: Hoboken, NJ: ISTE Ltd: Wiley (Elektronisk bok tilgjengelig)
- Curran, M. A. (2012), Life cycle assessment handbook a guide for environmentally sustainable products, Salem, Mass.; Hoboken, N.J.: Scrivener; Wiley (Elektronisk bok fritt tilgjengelig på HiØ)

Litteraturen er sist oppdatert 18.12.2020

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 16. juli 2024 02:57:23

# IRF10721 Ingeniørmatematikk (Høst 2021)

## Fakta om emnet

Studiepoeng:  
**10**

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

Studiested:  
**Fredrikstad**

Emneansvarlig:  
**Magnus Hellstrøm-Finnsen**

Undervisningsspråk:  
**Norsk**

Varighet:  
**½ år**

## Innholdsfortegnelse

- [Emnet er tilknyttet følgende studieprogram](#)
- [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

Emnet er et obligatorisk fellesemne for Bachelorstudium i ingeniørfag:

- Bygg og miljø
- Elektro – elektronikk og grønn energi
- Maskin – digital konstruksjon og automatisering

Samt for TRESS og Y-veien tilknyttet disse studieprogrammene

## Undervisningssemester

1.semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskap

Studenten:

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

Ferdigheter

Studenten:

- kan utføre beregninger innenfor emnets temaer
- forstår og kan begrunne sine beregninger

- kan anvende matematikk på problemstillinger fra tekniske fag

## Generell kompetanse

### Studenten:

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

# Innhold

## Komplekse tall

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

## Lineære likningssystemer

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

## Enkel funksjonslære

- Elementære funksjoner
- Grenseverdier og kontinuitet
- Asymptoter



- Ekstremalverdisetningen
- Skjæringssetningen

## Derivasjon

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

## Integrasjon

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

## Differensiallikninger

- Lineære differensiallikninger med konstante koeffisienter
- Separable differensiallikninger
- Første-ordens lineære differensiallikninger
- 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

# Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

Ingen

# Eksamen

Skriftlig eksamen, individuell. Varighet: 4 timer.

Tillatte hjelpemidler:

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

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

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## 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 oppdatert: 30.11.2020

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

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 16. juli 2024 02:57:22

# IRE12521 Digitalteknikk, mikrokontrollere og programmering (Høst 2021)

## Fakta om emnet

Studiepoeng:  
**10**

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

Stuedsted:  
**Fredrikstad**

Emneansvarlig:  
**Reidar Johannes Nordby**

Undervisningsspråk:  
**Norsk**

Varighet:  
**½ år**

## Innholdsfortegnelse

- [Emnet er tilknyttet følgende studieprogram](#)
- [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: elektronikk og grønn energi, samt for TRESS og Y-veien tilknyttet dette studieprogrammet.

## Undervisningssemester

1.semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskaper

Studenten har grunnleggende kunnskaper:

- om boolsk algebra, digitale kretser og tallsystemer
- om C-programmering og kjennskap til de viktigste tilleggsegenskapene for C++
- om mikrokontrolleres oppbygging og virkemåte
- om relevant programvare innen fagområdet

Ferdigheter

Studenten kan:

- utføre forenkling av logiske funksjoner
- konstruere digitale kretser
- koble opp og feilsøke digitale kretser
- spesifisere, kode og teste enkle programmer i C (C++)
- bruke utviklingsverktøy for mikrokontrollere

## Generell kompetanse

Studenten kan:

- lese, forstå og utarbeide dokumentasjon for digitale kretser
- generell logikkforståelse
- løse problemer på en strukturert måte
- utarbeide enkle tekniske rapporter

## Innhold

- Tallsystemer, Logiske porter og sannhetstabeller og Boolsk algebra,
- Virkemåte for og anvendelse av multipleksere, dekodere, demultipleksere, registre, vipper, hukommelse og A/D-D/A omformere
- Mikrokontrollerens oppbygging og funksjon
- Programmering i C/C++: kontrollstrukturer, datatyper, operatorer, funksjoner og avbruddshåndtering
- Konfigurering av I/O, utskrifter
- Bruk av utviklingsverktøy som kompilator og debugger

## Undervisnings- og læringsformer

Forelesninger, gruppearbeid, ledede egenstudier og laboratoriearbeid både i grupper og individuelt.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Minimum 2 laboppgaver i digitalteknikk
- Minimum 2 laboppgaver i mikrokontrollere
- 4 innleveringer
- 80% dokumentert deltagelse på prosjektmøter, seminarer og obligatoriske samlinger.

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

## Eksamen

Skriftlig eksamen, individuell.

Tillatte hjelpemidler: Lærebok og publiserte kompendier

Varighet: 4 timer

Karakterregel A-F.

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

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

## Evaluerings av emnet

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

# Litteratur

Litteraturlista er oppdatert 18.8.2021

Mike McGrath. C Programming in easy steps, 4th edition

Mike McGrath. C++ Programming in easy steps, 5th edition

Thomas L Floyd: Digital Fundamentals, elleventh edition , ISBN -13: 978-1-292-07598-8, ISBN-10: 1-292-07598-8

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 16. juli 2024 02:57:20



# IRF00221 Matematikk for Tress og Y-veien, del I (Høst 2021)

## Fakta om emnet

Studiepoeng:  
0

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

Emneansvarlig:  
**Mikjel Thorsrud**

Undervisningsspråk:  
**Norsk**

Varighet:  
1/2 år

## Innholdsfortegnelse

- [Emnet er tilknyttet følgende studieprogram](#)
- [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

Emnet er obligatorisk fellesemne for TRESS og Y-veien tilknyttet Bachelorstudium i ingeniørfag:

- Bygg og miljø
- Elektro – elektronikk og grønn energi
- Maskin – digital konstruksjon og automatisering
- Data

## Undervisningssemester

Sommerundervisning: 8 ukers undervisning om sommeren rett før 1.klasse

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskaper

Studenten:

- har grunnleggende kunnskap om matematikk som fundament for dagens teknologiske samfunn.
- har kunnskap om matematiske tema som er grunnleggende for teknologiske fag
- kjenner til fagets sentrale metoder og kan forklare de viktigste begrepene geometri, algebra, funksjoner og differensialligninger.
- kjenner til grunnleggende begreper innen mengdelære.

Ferdigheter

Studenten:

- har regneferdigheter til å løse problemer innenfor algebra og det generelle grunnlaget i matematikk til å kunne fortsette på ingeniørutdanningen.
- kan løse problemer innenfor hovedområdene geometri, algebra og funksjoner.
- kan anvende regneferdigheter i matematikk på problemstillinger fra fysikk.
- kan uttrykke seg presist ved bruk av matematisk notasjon.

## Generell kompetanse

### Studenten:

- har evne til abstrakt tenking og forståelse for hvordan logisk og analytisk tankegang benyttes i matematikkfaget.
- kan reflektere over mulige anvendelsesområder for de ulike hovedområdene i emnet.
- kan kommunisere med andre om realfaglige problemstillinger ved å benytte seg av matematiske begreper og størrelser
- kan anvende matematikk til å løse tekniske og praktiske problemer

## Innhold

Aritmetikk og algebra: Brøkgregning, parentesregler, kvadratsetninger, faktorisering, potenser med heltallig og rasjonal eksponent, rotuttrykk.

Mengdelære: Notasjon, Venn-diagram, Snitt og union. Intervaller.

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

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

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

Funksjoner: Funksjonsbegrepet, lineære funksjoner, likning for rett linje, andregradsfunksjoner, rasjonale funksjoner, grenseverdier, asymptoter, absoluttverdifunksjonen. Sammensatte funksjoner. Omvendte funksjoner. Symmetri. Drøfting av trigonometriske funksjoner. Amplitude, periode og fase.

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

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

Vektorregning: Vektor og skalar. Dekomponering. Vektorkoordinater i planet Skalarprodukt, Lengde og avstand. Parallele vektorer.

Integralregning: Ubestemt og bestemt integral. Substitusjonsmetoden, delvis integrasjon, delbrøkoppspalting. Areal- og volumberegning, volum av omdreiningselementer (skivemetoden). Separable differensiallikninger med enkle anvendelser.

## Undervisnings- og læringsformer

Undervisningen gjennomføres ved forelesninger, veiledning og øvingsoppgaver.

Det benyttes elektronisk læringsplattform.

## Arbeidsomfang

450-500 timer

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

80% oppmøte på dagstester.

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

## Eksamen

Skriftlig eksamen, individuell. Varighet: 4 timer.

Tillatte hjelpemidler:

Alle elektroniske og skriftlige hjelpemidler unntatt kommunikasjon med andre.

Karakterregel Bestått/ikke bestått.

## Sensorordning

En ekstern og en intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Konteeksamen avholdes tidlig i høstsemesteret. 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 ble sist oppdatert 1.12.2020

Oldervoll, Orskaug, Vaaje: Sinus Matematikk, Forkurs, Cappelen Damm

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 16. juli 2024 02:57:22

# IRF01521 Fysikk for Tress og Y-veien (Høst 2021)

## Fakta om emnet

Studiepoeng:  
**0**

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

Stuedsted:  
**Fredrikstad**

Emneansvarlig:  
**Per Erik Skogh Nilsen**

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

Emnet er obligatorisk fellesemne for TRESS og Y-veien tilknyttet Bachelorstudium i ingeniørfag:

- Bygg og miljø
- Elektro – elektronikk og grønn energi
- Maskin – digital konstruksjon og robotisering

## Anbefalte forkunnskaper

IRF00221 Matematikk for Tress og Y-vei, del I

## Undervisningssemester

1.semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskaper

Studenten:

- har kunnskap om fysiske tema som er grunnleggende for teknologiske fag
- har kunnskap om sentrale metoder og kan definere og forklare de viktigste begrepene fra mekanikk, grunnleggende kjemi, termofysikk, elektrisitetstlære og atom- og kjernefysikk
- kjenner til energibegrepet og energianvendelser i moderne samfunn, og kan bruke det i fysiske problemstillinger
- har kunnskap om hvilke krav som stilles til forsøk

## Ferdigheter

Studenten kan:

- kan regne på kraft og bevegelse i to dimensjoner og på termofysiske problemstillinger
- kan navnsette stoffer i uorganisk kjemi og forstå grunnleggende kjemi
- kan regne med størrelser i SI-systemet og behersker omregning mellom enheter
- kan tegne koblingsskjema og gjøre beregninger på enkle elektriske kretser
- kan identifisere variabler som forekommer i idealiserte modeller med fysiske størrelser i virkeligheten
- kan gjennomføre forsøksarbeid på en kvalifisert og sikker måte, gjøre målinger, tolke resultater og skrive rapport

## Generell kompetanse

Studenten:

- forstår betydningen av ikke-tekniske ferdigheter i sitt arbeid med teknologiske løsninger
- forstår betydningen av innovasjon og entreprenørskap
- forstår betydningen av samarbeid og tverrfaglighet

# Innhold

Studentene vil få en innføring i følgende tema:

- Størrelser og enheter, usikkerhet, arbeidsmetoder
- Grunnleggende kjemi
- Rettlinjet bevegelse
- Kraft og bevegelse i en og to dimensjoner



- Mekanisk energi
- Statikk
- Mekanikk i væsker og gasser
- Termofysik
- Gasslovene
- Elektrisitet
- Bølger
- Lysbølger
- Atomfysikk og kjernefysikk
- Periodisk system
- Oktettregel
- Bindingstyper
- Balansering av reaksjonsligninger
- Mol-beregninger

## Undervisnings- og læringsformer

Undervisningen gjennomføres ved ulike læringsformer - forelesninger, prosjekt, gruppearbeid, øvingstimer, veiledning, laboratoriearbeid o.a.

## Arbeidsomfang

400-425 timer

# Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

80% frammøte til undervisning.

Godkjente mappe

Arbeidskravet må være godkjent før studenten kan fremstille seg til eksamen

## Eksamen

Skriftlig eksamen, individuell. Varighet: 3 timer

Tillatte hjelpemidler:

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

Karakterregel: Bestått/ikke bestått

## Sensorordning

En ekstern og en 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 oppdatert: 30.11.2020

Grimenes, A.A., Jerstad, P., Sletbak, B. (2016): ROM - STOFF - TID Forkurs, Grunnbok, Cappelen. ISBN 978-82-02-51135-7

Grimenes, A.A., Jerstad, P., Sletbak, B. (2016): ROM - STOFF - TID Forkurs, Studiebok, Cappelen. ISBN 978-82-02-51136-4

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 16. juli 2024 02:57:22

# IRE13021 Ingeniørfysikk med elektrofysikk (Vår 2022)

## Fakta om emnet

Studiepoeng:  
**10**

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

Stuedsted:  
**Fredrikstad**

Undervisningsspråk:  
**Norsk**

Varighet:  
**1/2 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: elektronikk og grønn energi, samt for TRESS og Y-veien tilknyttet dette studieprogrammet.

## Anbefalte forkunnskaper

IRF10721 Ingeniørmatematikk

## Undervisningssemester

2. semester (vår)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskap Studenten kan

- forstår hvordan fysiske fenomen henger sammen
- kjenner sentrale lover i fysikken og hvordan de anvendes
- beskrive og forklare enkle problemer i elektrisitet, magnetisme og elektromagnetisme

Ferdigheter

Studenten

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

- bearbeide og presentere data
- kan utføre grunnleggende beregninger i elektrisitet, magnetisme og elektromagnetisme
- har kjennskap til Maxwells ligninger og bruken av disse

## Generell kompetanse Studenten

- har forståelse for fysikk som grunnlag for naturvitenskaplig tenkning
- forstår realfagenes rolle i samspillet mellom den teknologiske utvikling og samfunnet, og har innsikt i nåværende og fremtidige miljømessige og etiske problemstillinger
- finner relevante svar på faglige problemstillinger gjennom anvendelse av fysiske metoder
- forstår fysisk tenkemåter og formidler disse skriftlig og muntlig
- anvende grunnleggende elektriske, magnetiske og elektromagnetiske begrep
- simulere enkle geometrier i et feltberegningsprogram for å løse elektromagnetiske felt
- bidrar til utvikling av ingeniør- og allmenndannelse

# Innhold

## FYSIKK

- Rettlinjet 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, isoterme, isobare og isokore prosesser. Sykliske prosesser

## ELEKTROFYSIKK

- Grunnleggende innføring i elektromagnetisme
- Vektor algebra, integral/differensiell kalkulus. Gradient, divergens, curl
- Elektrisk ladning, kraft, felt og fluks
- Elektriske 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

## Undervisnings- og læringsformer

4-6 timer forelesninger pr. uke. Forelesningene gir oversikt over sentrale begrep og deres sammenheng, eksempler på oppgaveløsninger og er et supplement til selvstudium og pensumlitteratur. Det legges stor vekt på oppgaveløsning, individuelt eller i grupper.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

Fysikk: Godkjent 4 av 5 elektroniske flervalgstester, individuelt. Elektrofysikk: Godkjent 4 av 5 innleveringsoppgaver, individuelt.

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

## Eksamen

Skriftlig eksamen, individuell. Varighet: 4 timer

Eksamen består av en del fysikk og en del elektrofysikk. Hver del teller 50%. For å bestå eksamen i sin helhet må begge deler være bestått. (Fysikkdel felles med eksamen i Ingeniørfysikk med kjemi.)

Tillatte hjelpemidler fysikk del:

Ett A4-ark med valgfritt innhold (maskin eller håndskrevet, kan skrive på begge sider)

Enten Tor Andersen: "Aktiv formelsamling i matematikk" eller "Gyldendals formelsamling i matematikk"

Tillatte hjelpemidler elektrofysikk del:

Egne formelark, tabeller og kapitteloppsummeringer utdelt sammen med eksamensoppgaven.

Felles:

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

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

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

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

## Evaluerings av emnet



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

## Litteratur

Litteraturlista ble oppdatert 1.3.2022:

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

ELEKTROFYSIKK: «Engineering Electromagnetics - Hayt & Buck».

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 16. juli 2024 02:57:31

# IRE10521 Elektriske kretser (Vår 2022)

## Fakta om emnet

Studiepoeng:  
**10**

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

Stuedsted:  
**Fredrikstad**

Emneansvarlig:  
**Helge E Mordt**

Undervisningsspråk:  
**Norsk**

Varighet:  
**½ år**

## Innholdsfortegnelse

- [Emnet er tilknyttet følgende studieprogram](#)
- [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: elektronikk og grønn energi, samt for TRESS og Y-veien tilknyttet dette studieprogrammet.

## Undervisningssemester

2. semester (vår)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskap

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

### Ferdigheter

- 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

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

# Innhold

- Ohms lov
- Kirchoffs lover
- Thenevins og Nortons teoremer
- Likestrøm og likespenning
- Sinusformet vekselstrøm og vekselspanning
- En fase og balanserte tre-fase vekselstrømskretser
- Uavhengig og avhengige kilder
- Resistans, kapasitans, reaktans
- Induksjon og gjensidig induksjon
- Superposisjon, knutepunkts og maskestrøms analyse, kildetransformasjon
- Effekt
- Stjerne/trekant transformasjon
- RL, RC og RCL kretser
- Transientrespons
- Resonans
- Ideell transformator
- Enkle, passive filtre
- Viserbegrepet

- Beregning på vekselstrømskretser
- Måleteknikk med praktisk bruk av komponenter, spenningskilder, funksjonsgeneratorer, multimeter, oscilloskop, wattmeter

## Undervisnings- og læringsformer

Forelesninger, oppgaveløsning, laboratorieoppgaver og innleveringsoppgaver.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- 5 laboratorieøvinger
- Godkjent 8 av 15 innleveringsoppgaver

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

## Eksamen

Skriftlig eksamen, individuell. Varighet: 4 timer

Tillatte hjelpemidler :

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

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

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

# Vilkår for ny/utsatt eksamen

Kontinuasjoneksamen 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

Litteratur oppdatert 17.12.2020

Nilsson, J.W., Riedel, S., (2015) Electric Circuits, 11th ed, Pearson Prentice Hall

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 16. juli 2024 02:57:31

# IRE14021 Anvendelse av digitalteknikk og mikrokontrollere (Vår 2022)

## Fakta om emnet

Studiepoeng:  
**10**

Stuedsted:  
**Fredrikstad**

Undervisningsspråk:  
**Norsk**

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

Emneansvarlige:  
• **Geir Helge Sandsmark**  
• **Reidar Johannes Nordby**

Varighet:  
**½ år**

## Innholdsfortegnelse

- [Emnet er tilknyttet følgende studieprogram](#)
- [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: elektronikk og grønn energi, samt for TRESS og Y-veien tilknyttet dette studieprogrammet.

## Undervisningssemester

2. semester (vår)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskaper

Studenten har kunnskaper:

- om bruk av boolsk algebra, digitale kretser og tallsystemer
- om C-programmering og kjennskap til de viktigste tilleggsegenskapene for C++
- om mikrokontrolleres oppbygging og virkemåte
- om relevant programvare innen fagområdet

Ferdigheter

Studenten kan:

- Konstruere, realisere, feilsøke og dokumentere digitale systemer, inkludert programmering av mikrokontroller
- 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:

- lese, forstå og utarbeide dokumentasjon for digitale kretser
- løse problemer på en strukturert måte i gruppe sammen med andre studenter
- dokumentere programmer

## Innhold

- Programmering av timere, bruk av serielinjer og annen nettverksfunksjonalitet
- Praktisk anvendelse av mikrokontrollere og digitalteknikk knyttet til prosjekter/mappeoppgaver
- Dokumentasjon av programvare og digitale kretser
- Testing av program- og maskinvare
- Skrivning av rapporter i prosjekter

## Undervisnings- og læringsformer

Forelesninger og prosjektarbeid i grupper.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- tre laboppgaver

- en innlevering basert på utvidet laboppgave
- skriftlig prøve
- forprosjektrapport for mappeoppgave
- sluttrapport (mappeinnlevering) for mappeoppgave
- 80% dokumentert deltagelse på prosjektmøter, seminarer og obligatoriske samlinger.

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

## Eksamen

Eksamen består av to deksamener, som vektes 60/40.

Deleksamen 1:

Individuell skriftlig eksamen. Varighet: 3 timer. Vekting: 60 % av total karakter.

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

Deleksamen 2:

Mappeoppgave, gruppe. Vekting: 40% % av total karakter.

Begge deksamener må være bestått for å få karakter i emnet. Det gis en samlet karakter i emnet.

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

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Konteeksamen avholdes tidlig i påfølgende semester. Dersom studenten får ikke bestått på en av deleksamenene, kan den som er ikke bestått tas på nytt. Mer informasjon om kontinuasjonseksamener 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 ble oppdatert 17.12.2020

Mike McGrath. C Programming in easy steps, 4th edition

Mike McGrath. C++ Programming in easy steps, 5th edition

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 16. juli 2024 02:57:31

# IRF00321 Matematikk for Tress og Y-veien, del II (Vår 2022)

## Fakta om emnet

Studiepoeng:  
**0**

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

Emneansvarlig:  
**Jo Høkedal**

Undervisningsspråk:  
**Norsk**

Varighet:  
**1/2 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

Emnet er obligatorisk fellesemne for TRESS og Y-veien tilknyttet Bachelorstudium i ingeniørfag:

- Bygg og miljø
- Elektro – elektronikk og grønn energi
- Maskin – digital konstruksjon og automatisering

## Anbefalte forkunnskaper

IRF00221 Matematikk for Tress og Y-vei, del I

## Undervisningssemester

2.semester (vår)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskaper

Studenten:

- har grunnleggende kunnskap om matematikk som fundament for dagens teknologiske samfunn.
- har kunnskap om matematiske tema som er grunnleggende for teknologiske fag
- kjenner til fagets sentrale metoder og kan forklare de viktigste begrepene romgeometri og algoritmer.
- har grunnleggende kunnskap om bruk av digitale verktøy til beregninger og visualisering.

## Ferdigheter

### Studenten:

- har regneferdigheter til å løse problemer innenfor romgeometri, følger og rekker til å kunne fortsette på ingeniørutdanningen.
- kan anvende regneferdigheter i matematikk på problemstillinger fra fysikk.
- kan uttrykke seg presist ved bruk av matematisk notasjon.

## Generell kompetanse

### Studenten:

- har evne til abstrakt tenking og forståelse for hvordan logisk og analytisk tankegang benyttes i matematikkfaget.
- kan reflektere over mulige anvendelsesområder for de ulike hovedområdene i emnet.
- kan kommunisere med andre om realfaglige problemstillinger ved å benytte seg av matematiske begreper og størrelser
- kan anvende matematikk og grunnleggende programmering til å løse tekniske og praktiske problemer

## Innhold

Programmering: Introduksjon til et programmeringsspråk. Utforske rekursive sammenhenger ved å bruke programmering og presentere egne framgangsmåter. Implementere numeriske metoder for integrasjon.

Vektorregning: Vektorkoordinater i rommet. Areal og volum. Skalar- og vektor- og trippelprodukt. Liknings- og parameterframstilling for rette linjer og plan. Avstandsformel.

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

# Undervisnings- og læringsformer

Undervisningen gjennomføres ved ulike læringsformer - forelesninger, prosjekt, øvingstimer, veiledning, o.a.

## Arbeidsomfang

200 timer

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

Ingen

## Eksamen

Mappeeksamen bestående av 4 skriftlige innleveringer, individuelle.

Karakterregel: Bestått/ikke bestått

## Sensorordning

En ekstern og en intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Ved ikke bestått kan mappen omarbeides 1 gang

## 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 ble sist oppdatert 1.12.2020

Oldervoll, Orskaug, Vaaje: Sinus Matematikk, Forkurs, Cappelen Damm

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 16. juli 2024 02:57:32



# IRF01215 Kommunikasjon og norsk for Y-veien (Vår 2022)

## Fakta om emnet

Studiepoeng:  
0

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

Stuedsted:  
**Fredrikstad**

Emneansvarlig:  
**Hild Gjertud Haaheim**

Undervisningsspråk:  
**Det undervises primært på norsk. Noe  
på engelsk.**

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

Emnet er obligatorisk fellesemne for Y-veien tilknyttet Bachelorstudium i ingeniørfag:

- Bygg og miljø
- Elektro: elektronikk og grønn energi
- Maskin: digital konstruksjon og robotisering
- Data

## Anbefalte forkunnskaper

Emnet bygger på norsk og engelsk fra de to første årene på videregående skole. Søkere som mangler utdanning i norsk og engelsk ut over grunnskolenivå må ha tilegnet seg like ferdigheter gjennom arbeidserfaring, eller regne med å yte en svært stor arbeidsinnsats gjennom hele semesteret.

## Undervisningssemester

2. semester (vår)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskaper:

Studenten

- har kunnskap om kommunikasjonsprosesser og hvordan språket kan brukes som verktøy i forhold til situasjon, mål og mottaker

- har kunnskap om hvilken betydning kulturelle elementer har i kommunikasjonsprosesser
- kjenner til ulike sjangre i sakprosa og skjønnlitteratur og viktige forhold i språkutvikling

Ferdigheter:

Studenten

- kan definere kommunikasjonsmål og velge egnet nivå og form på det som skal formidles i forhold til mottaker og situasjon
- kan strukturere egne tekster og bruke relevante virkemidler for form og tekstsammenbinding
- uttrykke seg skriftlig formelt korrekt, både på norsk og engelsk, i ulike funksjonelle tekster som kan være aktuelle for en ingeniør
- kan planlegge, strukturere og gjennomføre ulike former for muntlige presentasjoner på både norsk og engelsk
- kan analysere bruken av ulike virkemidler i skjønnlitteratur og sakprosa, saksframstilling og argumentasjon

Generell kompetanse:

Studenten

- kan utforme klare, målrettede og brukervennlige rapporter, øvings- og prosjektdokumenter
- kan kommunisere effektivt i grupper
- kan planlegge og gjennomføre møter og diskusjoner. Kandidaten kan innhente informasjon fra ulike kilder, bruke dem kritisk i egne arbeider, og angi kilder
- kan uttrykke seg skriftlig og muntlig både på norsk og engelsk gjennom ulike medier

# Innhold

Studentene vil få innføring i følgende tema:

- Kommunikasjonsprosesser og språket som verktøy
- Mål og mottakeranalyse
- Skriftlig og muntlig framstilling på norsk og engelsk
- Sjangere i sakprosa og skjønnlitteratur, bokmål og nynorsk
- Informasjonsinnhenting og kildebruk
- Samarbeid, møtevirksomhet og prosjektdokumentasjon

## Undervisnings- og læringsformer

Undervisningen organiseres i form av forelesninger, prosjektarbeid, gruppearbeid og selvstendig arbeid.

## Arbeidsomfang

400-425 timer

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Ett prosjektarbeid
- To innleveringer på norsk
- En innlevering på engelsk
- 70% deltakelse i undervisningen

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

## Eksamen

Skriftlig eksamen, individuell. Varighet: 4 timer

Tillatte hjelpemidler: Norsk ordbok. Engelsk ordbok.

Karakterregel: Bestått/ikke bestått.

## Sensorordning

To sensorer, hvorav en ekstern.

## 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

Federl, Hoel (2014): Norsk for fagskolen. Oslo. NKI-forlaget.

Det tas forbehold om endringer/tillegg.

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 16. juli 2024 02:57:33

# IRF20721 Matematiske metoder (Høst 2022)

## Fakta om emnet

Studiepoeng:  
**10**

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

Stuedsted:  
**Fredrikstad**

Emneansvarlig:  
**Tore August Kro**

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

Emnet er obligatorisk fellesemne for Bachelorstudium i ingeniørfag:

- Bygg og miljø
- Elektro - elektronikk og grønn energi
- Maskin - digital konstruksjon og automatisering

Samt for TRESS og Y-veien tilknyttet disse studieprogrammene

## Anbefalte forkunnskaper

IRF10721 Ingeniørmatematikk, IRF14212 Statistikk og bærekraftig innovasjon og IRF13018 Ingeniørfysikk

## Undervisningssemester

3.semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### *Kunnskap*

- Kandidaten har opparbeidet et faglig grunnlag og forståelse i matematikk som andre emner kan bygge videre på og som danner et fundament for livslang læring
- Kandidaten har kunnskap om grunnleggende sammenhenger mellom matematikk og ingeniørfaglige anvendelser
- Kandidaten har kunnskap om problemløsning og modellbygging som verktøy for å løse ingeniørproblemer

- Kandidaten har kunnskap om funksjoner av flere variabler, potensrekker, differenslikninger og numeriske beregninger og deres muligheter og begrensninger.

### *Ferdigheter*

- Kandidaten kan gjenkjenne, forstå og anvende grunnleggende matematiske begreper
- Kandidaten kan formulere ingeniørfaglige problemer på matematisk form og kan vurdere resultater fra matematiske beregninger
- Kandidaten kan løse problemer ved analytiske og numeriske metoder
- Kandidaten har god regneferdighet
- Kandidaten kan identifisere sammenhenger mellom matematikk og ingeniørfaglige anvendelser innen eget fagområde inkludert bruk av numeriske beregninger.

### *Generell kompetanse*

- Kandidaten kan bruke matematiske argumenter for å kommunisere om ingeniørfaglige problemstillinger
- Kandidaten forstår at det er presisjonsnivået i det matematiske språket som gjør det velegnet til å strukturere ingeniørfaglige problemer og åpne for løsninger
- Kandidaten kjenner den analytiske tenkemåten og kan se sammenhenger mellom relevante matematiske begreper
- Kandidaten har matematisk forståelse som gir grunnlag for livslang læring.

## **Innhold**

Emnet Matematiske metoder består av to deler. Den første delen er en felles del med temaene funksjoner av flere variabler, programmering og modellering, lineær algebra med diagonalisering, følger og rekker. Den andre delen er et tverrfaglig prosjektarbeid i grupper. Den matematiske komponenten av prosjektarbeidet innebærer at hver gruppe får et



matematisk tema som er relevant til resten av prosjektet. Under veiledning skal kandidatene fordype seg i dette temaet, skrive en matematisk introduksjon til temaet, og vise en anvendelse med tilknytning til prosjektet. Prosjektarbeidet er tverrfaglig på tvers av alle de obligatoriske emnene i 3. semester. Det matematiske arbeidet skal inngå i prosjektoppgaven. Det forventes også at kandidatene kan løse grunnleggende oppgaver innen sitt tema.

### **Felles tema:**

- Funksjoner av flere variabler: partiell deriverte, klassifikasjon av kritiske punkter
- Lineær algebra med matriseregning, inverse matriser, determinanter, egenverdier, egenvektorer og diagonalisering
- Følger og rekker: Differensligninger, Konvergenstester, potensrekker, Taylorrekker
- Programmering og modellering: Implementere numeriske metoder fra emnets andre tema.

### **Eksempler på mulige tema i prosjekt:**

- Laplace-transformasjonen
- Fourier-rekker
- Videre fordypning i lineær algebra
- Z-transformasjonen
- Videre fordypning i differensialligninger
- Numerisk løsning av ordinære differensialligninger
- Dynamiske systemer og simulering av disse
- Modellering

- Lagrange-multiplikatorer
- Komplekse funksjoner
- Diskret matematikk
- RSA-kryptering
- Minste kvadraters metode

## Undervisnings- og læringsformer

Forelesninger, øvinger, prosjektarbeid i grupper, aktiv bruk av digitale læringsformer

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Innlevert utført prosjektoppgave på tvers av emnene i 3. semester

## Eksamen

Skriftlig eksamen, individuell. Varighet: 4 timer

Tillatte hjelpemidler:

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

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

## Sensorordning

To interne, eller en ekstern og en intern sensor.

## 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

Gjeldende [litteraturliste for HØST 2022](#) finner du i Leganto.

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 16. juli 2024 02:57:28

# IRE20621 Reguleringssteknikk med simulering og PLS (Høst 2022)

## Fakta om emnet

Studiepoeng:  
**10**

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

Stuedsted:  
**Fredrikstad**

Emneansvarlig:  
**Olav Aaker**

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 emne i Bachelorstudium i ingeniørfag -elektro: elektronikk og grønn energi, samt for TRESS og Y-veien tilknyttet dette studieprogrammet.

## Anbefalte forkunnskaper

IRF 10721 Ingeniørmatematikk, IRE10521 Elektriske kretser, IRE12521 Digitalteknikk, mikrokontrollere og programmering

## Undervisningssemester

3. semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskap

- Kunne formulere lineære modeller for elektriske og fysiske systemer
- Kunnskap om prinsipper og strukturer for regulering av lineære systemer
- har grunnleggende forståelse for betingelsene for stabilitet i tilbakekoblede systemer, og kan bestemme regulatorparametere for de vanligste typer regulatorer
- Har kunnskap om hvorledes en kan sette opp en simuleringsmodell for et dynamisk system
- kunnskap om de definerte programmeringsspråkene i IEC61131-3
- kunnskap om hvordan et PLS program skal struktureres
- Kunnskap om realisering av en diskret PID regulator i PLS
- kunnskap om de vanligste målemetoder for strømning, temperatur, trykk og nivå

## Ferdigheter

- sette opp lineære matematiske modeller for elektriske og fysiske systemer
- analysere egenskapene ved kontinuerlige dynamiske systemer vha matematikk og simuleringsverktøy
- foreslå og sette opp reguleringsstrukturer for lineære systemer
- gjennomføre regulatorinnstilling vha egnede praktiske og/eller teoretiske metoder
- gjøre simuleringer av fysiske og elektriske systemer i Matlab/Simulink
- kunne utarbeide funksjonsbeskrivelse for et logisk styresystem med bakgrunn i en funksjonsspesifikasjon
- programmere en PLS
- Dokumentere et PLS basert styringssystem

## Generell kompetanse

- prosessforståelse og systemtenkning
- lineær systemer som representasjon av fysiske og elektriske system
- forskjellene mellom teoretiske løsninger og praktiske løsninger innen anvendelse av modellering og regulering
- overordnet forståelse av utvikling og dokumentering av systemer for automatisk styring av maskiner og industrielle prosesser og bidra praktisk i vurderinger, testing og simulering med tanke på ressursbruk, økonomi og sikkerhet.
- skal kunne planlegge og gjennomføre prosjekter, både alene og som deltaker i en gruppe.

## Innhold

- Gjennomgang av reguleringsystemer og PID-regulatorer
- Energibalanse i dynamiske systemer
- Matematisk modellering
- Bruk av Matlab og Simulink
- Laplace transform
- Blokkdiagram og transferfunksjoner
- Tids- og frekvensresponsanalyse
- Stabilitetsanalyse
- Innføring i z transform
- Dimensjonering av standard regulatorer
- Diskret PID regulator
- Strukturering PLS program
- IEC 61131-3
- Vanligste funksjoner i PLS som timere, tellere, funksjonsblokker, logikk
- Dokumentasjon av PLS systemer

## Undervisnings- og læringsformer

Forelesninger, selvstudium, prosjektarbeider, laboratorieøvinger og skriftlige øvinger. Programvare: Matlab/Simulink, Codesys

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- 3 individuelle øvinger i reguleringsteknikk
- 2 laboratoriums oppgaver
- 4 individuelle simuleringsoppgaver
- 2 oppgaver i PLS
- Innlevert utført prosjektoppgave på tvers av emnene i 3. semester

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

## Eksamen

Skriftlig eksamen, individuell. Varighet: 3 timer

Tillatte hjelpemidler: Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regne symbolsk eller kommunisere trådløst. Lærebok / medbrakt Powerpoint-presentasjoner fra forelesninger.

Det benyttes karakterregel A til F.

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Kontinuasjoneksamen 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

Gjeldende [litteraturliste for HØST 2022](#) finner du i Leganto.

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 16. juli 2024 02:57:26

# IRE20012 Elektronikk (Høst 2022)

## Fakta om emnet

Studiepoeng:  
10

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

Emneansvarlig:  
**Manikandan Palanichamy**

Undervisningsspråk:  
**Norsk eller engelsk**

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: elektronikk og grønn energi, samt for TRESS og Y-veien tilknyttet dette studieprogrammet.

## Anbefalte forkunnskaper

IRE10521 Elektriske kretser

## 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.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- 5 laboratorieoppgaver
- 5 øvinger
- Godkjent utført prosjektoppgave på tvers av emner i tredje semester

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

## Eksamen

Skriftlig eksamen, individuell. Varighet: 4 timer

Tillatte hjelpemidler: Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regne symbolsk eller kommunisere trådløst og medbrakt personlig formelsamling (10 ark).

Det benyttes karakterregel A til 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

Gjeldende [litteraturliste for HØST 2022](#) finner du i Leganto.

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 16. juli 2024 02:57:25

# IRE26521 IOT Grunnlag (Vår 2023)

## Fakta om emnet

Studiepoeng:  
**10**

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

Stuedsted:  
**Fredrikstad**

Emneansvarlig:  
**Reidar Johannes Nordby**

Undervisningsspråk:  
**Norsk**

Varighet:  
**½ år**

## Innholdsfortegnelse

- [Emnet er tilknyttet følgende studieprogram](#)
- [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: elektronikk og grønn energi, studieretning «digital elektronikk», samt for TRESS og Y-veien tilknyttet dette studieprogrammet.

Valgfritt emne for studieretning «digital elkraftteknikk».

## Anbefalte forkunnskaper

IRE12521 Digitalteknikk, mikrokontrollere og programmering

## Undervisningssemester

4.semester (vår)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskap

Studenten har

- kunnskap om relevant programvare innen fagområdet
- kunnskap om FPGA og konfigurering av disse
- kunnskap om mikrokontrollere og programmering av disse

Studenten har grunnleggende IOT relaterte kunnskaper om

- data- og telekommunikasjonsnett
- nettkomponenter og protokoller

## Ferdigheter

### Studenten kan

- konstruere digitale kretser med eller uten mikrokontroller
- koble opp og feilsøke digitale kretser
- arbeide i relevante fysiske og virtuelle laboratorier innen fagområdet
- koble, måle og analysere enkle sammenstillinger av nettkomponenter
- velge riktig nettkonsept og nettkomponenter for ulike anvendelser
- lese, forstå og utarbeide dokumentasjon for ulike kommunikasjonsnett og digitale konstruksjoner

## Generell kompetanse

### Studenten

- kan lese, forstå og utarbeide dokumentasjon for digitale kretser med eller uten mikrokontrollere
- har generell logikkforståelse
- kommuniserer med andre fagpersoner ved hjelp av relevant fagterminologi
- anvender ulike kommunikasjonsnett i praktisk arbeid

# Innhold

Mikrokontrollere og FPGA i konstruksjoner

Konfigurering av FPGA med HDL språk



(Inter)nett -oppkoblinger og -trafikk.

## Undervisnings- og læringsformer

Forelesninger og prosjektarbeid i grupper

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- To innleveringer i konfigurasjonsspråk
- Fem innleveringer innen kommunikasjonsnett
- Prosjektrapport
- 80 % dokumentert deltagelse på prosjektmøter, seminarer og obligatoriske samlinger.

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

## Eksamen

Skriftlig eksamen, individuell. Varighet: 4 timer

Tillatte hjelpemidler:

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

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

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

# Vilkår for ny/utsatt eksamen

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

## Evaluering av emnet

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

## Litteratur

Gjeldende [litteraturliste for 2023 Vår](#) finner du i Leganto

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 17. juli 2024 01:17:17

# IRF24021 Vektoranalyse (Vår 2023)

## Fakta om emnet

Studiepoeng:  
10

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

Studiested:  
**Fredrikstad**

Emneansvarlig:  
**Magnus Hellstrøm-Finnsen**

Undervisningsspråk:  
**Emnet undervises normalt på norsk,  
men ved deltagelse av internasjonale  
studenter vil undervisning bli gitt på  
engelsk.**

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

Valgfritt emne i Bachelorstudium i ingeniørfag:

- Bygg og miljø
- Elektro – elektronikk og grønn energi
- Maskin – digital konstruksjon og automatisering

Samt for TRESS og Y-veien tilknyttet disse studieprogrammene

## Absolutte forkunnskaper

IRF10721 Ingeniørmatematikk

## Anbefalte forkunnskaper

IRF20721 Matematiske metoder

## Undervisningssemester

4.semester (vår)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskap

Studenten

- har kunnskap om begreper og terminologi innenfor emnets temaer

- kan følge den logiske oppbygningen i enkle matematiske bevis og utledninger
- har gode kunnskaper innen kalkulus i flere variable

## Ferdigheter

### Studenten

- har det nødvendige grunnlaget og den metodiske forståelsen innen matematikk for overgang til mastergradsstudier i teknologi
- kan resonnerer matematisk og trekke logiske slutninger
- kan utføre beregninger innenfor emnets temaer
- forstår og kan begrunne sine beregninger
- kan anvende matematikk på problemstillinger fra tekniske fag

## 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
- kan kommunisere med andre fagpersoner ved hjelp av det matematiske språk

# Innhold

Minst 25% (tilsvarende 2,5 studiepoeng) av emnet er fysikk og resterende 75% (tilsvarende 7,5 studiepoeng) er matematikk.

- Kurver i rommet.
- Funksjoner av flere variable.
- Polar koordinater, sylinderkoordinater, kulekoordinaterkoordinater. Generelle koordinattransformasjoner og Jacobi-matrisen
- Linjeintegral og flateintegral. Dobbelt og trippelt integral
- Vektoranalyse, vektorfelt, divergens og curl ("virvling"/rotasjon). Konservative felt og veiuavhengighet. Greens, Stokes' og Gauss' teoremer
- Anvendelser i fysikk (for eksempel temaer og eksempler i mekanisk fysikk og elektromagnetisme)
- Anvendelser mot metoder i lineær algebra (for eksempel algebraiske flater, kvadratiske flater; algebraiske kurver, kjeglesnitt, ortogonal diagonalisering)
- Modellering og anvendelser av differensiealligninger (for eksempel varmeligningen eller bølgeligningen i en dimensjon)

## Undervisnings- og læringsformer

Forelesninger og plenumsregning, samt øvinger/regneverksted. Hele eller deler av undervisningen kan bli gjennomført nettbasert. Det tilrettelegges for HiØ-studenter som drar på utveksling.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

Ingen

# Eksamen

Skriftlig eksamen, individuell. Varighet: 4 timer.

Tillatte hjelpemidler:

- Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regne symbolsk eller kommunisere trådløst.

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

Gjeldende [litteraturliste for 2023 Vår](#) finner du i Leganto

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 17. juli 2024 01:17:20

# IRE26121 Grønn energiteknikk og energilagring (Vår 2023)

## Fakta om emnet

Studiepoeng:  
**10**

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

Stuedsted:  
**Fredrikstad**

Emneansvarlig:  
**Ole Kristian Førriisdahl**

Undervisningsspråk:  
**Norsk, eventuelt engelsk**

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

Valgfritt emne i Bachelorstudium i ingeniørfag -elektro: elektronikk og grønn energi, samt for TRESS og Y-veien tilknyttet dette studieprogrammet.

## Anbefalte forkunnskaper

IRE13021 Ingeniørfysikk med elektrofysikk

## Undervisningssemester

4.semester (vår)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskap

Studenten har kunnskap om:

- egenskapene til rene stoffer, faselikevekt og tilstandslikninger
- termodynamikkens lover for lukkede og åpne systemer
- grunnleggende begrep innen energiteknikk og fornybar energi
- energiloven for åpent system med stasjonær strømning
- entropi, tilstandsendringer, kretsprosesser, reversible og irreversible prosesser
- Virkningsgrader for sirkelprosesser i kraftproduksjon og kjølesystemer
- kjølemaskiner og varmepumper
- varmeoverføring og varmevekslere

- forvaltning og utnyttelse av forskjellige energiformer i ulike sammenhenger
- Energilagringssystemer
- Årsak og forplanting av virkningsgrad i ulike energilagringssystemer.

### Ferdigheter

- anvender kunnskapen til å optimalisere energiproduksjon, effektivere energiforbruk og bedre utnyttelse av fornybare energikilder
- Gjøre rede for konsept og virkemåte for tilgjengelige og relevante energilagringssystemer.

### Generell kompetanse

- anvender kunnskapen til å optimalisere energiproduksjon, effektivere energiforbruk og bedre utnyttelse av fornybare energikilder
- skriver mindre tekniske rapporter på en akademisk måte

## Innhold

Følgende tema vil bli belyst:

- Energiterminologi, termodynamikk og varmelære, termiske prosesser og anlegg for energiproduksjon, herunder vannkraft- og fjernvarmeanlegg
- Energisituasjonen globalt og i Norge. Alternative energiformer globalt og nasjonalt.
- Tilstandsligninger for gassfase, gass og dampprosesser. Faseoverganger og utnyttelse av faseoverganger i termiske systemer.
- Arbeid og varme
- Termodynamikkens 1. lov, sirkelprosesser, tilstandsending, indre energi, entalpi, spesifikk varme

- Åpne systemer (kontrollvolum), lukkede systemer, stasjonære prosesser
- Termodynamikkens 2. lov, reversible og irreversible prosesser, entropi
- Virkningsgrad for sirkelprosesser for kraftproduksjon og kjøling
- Strømning i rørsystemer, pumper og kompressorer.
- Fornybare energikilder: vann, sol (PV og termisk), vind, bølge, tidevann, saltkraft.
- Kuldeanlegg og varmepumper
- Varmeoverføring, varmeledning, konveksjon, stråling, varmevekslere
- Energifordelingssystemer
- Termisk energilagring
- Elektrokjemisk lagring av elektrisk energi
- Elektrisk lagring av energi
- Hydrogen som energibærer
- Akademisk skiving av tekniske rapporter

## Undervisnings- og læringsformer

Forelesninger, øvinger, prosjekter og bedriftsbesøk. Emnet undervises normalt på norsk, men ved deltagelse av internasjonale studenter vil undervisningen bli gitt på engelsk.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Godkjent 7 av 10 øvingsoppgaver
- Deltakelse på ett bedriftsbesøk

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

## Eksamen

Eksamen med to komponenter:

Skriftlig individuell eksamen og prosjektrapporter.

- Skriftlig eksamen, individuell. Varighet: 4 timer
- Prosjektrapporter.

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

Det settes en samlet karakter for begge komponenter. Det benyttes karakterregel A - F, hvor F er stryk

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Kontinuasjoneksamen avholdes tidlig i påfølgende semester. Omarbeiding av prosjektrapporten kan gjøres én gang. Mer informasjon om konter finner du [her](#).

## Evaluerings av emnet

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

# Litteratur

Gjeldende [litteraturliste for 2023 Vår](#) finner du i Leganto

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 17. juli 2024 01:17:17

# IRF33018 Bedriftspraksis (Vår 2023)

## Fakta om emnet

Studiepoeng:  
**10**

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

Stuedsted:  
**Fredrikstad og i bedrift**

Emneansvarlig:  
**Hong Wu**

Undervisningsspråk:  
**Norsk. Undervisning/veiledning på  
engelsk for utenlandske studenter  
på utvekslingsopphold.**

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

Valgemne for bachelorstudier i ingeniørfag (maskin, bygg og elektro), 4. semester, fra og med kull 2021. Samt valgemne for bachelorstudium i Innovasjon og prosjektledelse, 5 semester.

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

Maksimalt 20 studenter kan ta emnet våren 2023. Mer informasjon om [Søknadsprosessen](#)

## Absolutte forkunnskaper

Kriterier for adgangsregulering:

- bestått alle emner i første studieår

## Undervisningssemester

4.semester (vår)

## 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 faglig arbeidsoppgaver i henhold til definerte oppgaver
- utvikle kunnskap og heve egen kompetanse gjennom oppgavegjennomføring
- beskrive forskning- eller utviklingsarbeid som kan være til nytte for bedriften
- reflektere over egen faglig utøvelse og være mottagelig for veiledning

## **Generell kompetanse**

Studenten kan:

- presentere oppgaveresultater på en god måte, både skriftlig og muntlig
- samarbeide med veileder og koordinator/mentor i bedrift
- samhandle og kommunisere med personer med ulik faglig bakgrunn
- gjøre rede for sentrale faglige eller yrkesetiske problemstillinger

## **Innhold**

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



offentlig myndighet.

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

HiØ har ansvaret for å finne eller godkjenne aktuelle utplasseringsbedrifter. Emneansvarlig skal godkjenne innhold og øvrige rammer for praksisen. Det vil bli inngått en bindende avtale mellom HiØ, student og virksomhet, signert av alle partene. Det er ikke anledning til å ha praksis i en bedrift der studenten har eller har hatt et ansettelsesforhold, eller venner/familie i praksisbedriften. I store bedrifter kan man få utplassering selv om studenten har en tilknytning til bedriften som for eksempel familieband eller venner, men det må godkjennes individuelt av emneansvarlig. Dette avhenger av størrelse på bedriften og hvor man blir utplassert. Man kan ikke være utplassert i samme avdeling/enheten som familie/venner.

Bedriftsavtaler skal inngås i god tid før semesterstart.

## Undervisnings- og læringsformer

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

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

Det kan være behov for teoriveiledning knyttet til emnet Bedriftspraksis. bl. a. om teknisk tegning, dokumentutredning, prosjektering og rapportskrivning, eller aktuelle og relevant 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 praksisinstitusjonens HMS-reglement og aktuelle prosedyrer / standarder, og må selv søke faglig eller praktisk veiledning når behov oppstår.

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

## Arbeidsomfang

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

## Praksis

Minimum 100 timer fysisk utplassert i utvalgt bedrift.

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- En skriftlig arbeidsrapport (maks 20 sider) som skal leveres etter avtale med faglærer
- Studenten skal avtale og presentere sin utplasseringsoppsummering og evaluering for bedriften senest 1 uke før eksamen (avtales med utplasseringsbedrift i god tid)

## Eksamen

Individuell muntlig presentasjon

Maks 10 sider av PPT leveres senest 2 dager før første eksamensdato. Varighet på muntlig presentasjon er ca 10 minutter, etterfulgt av spørsmål.

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

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Konteeksamen avholdes tidlig i påfølgende semester. Mer informasjon om konter 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

Gjeldende [litteraturliste for 2023 Vår](#) finner du i Leganto

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 17. juli 2024 01:17:20

# IRE26221 DC/DC konvertere og mikrokontrollere (Vår 2023)

## Fakta om emnet

Studiepoeng:  
**10**

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

Stuedsted:  
**Fredrikstad**

Emneansvarlig:  
**Helge E Mordt**

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

Valgfritt emne i Bachelorstudium i ingeniørfag -elektro: elektronikk og grønn energi, samt for TRESS og Y-veien tilknyttet dette studieprogrammet.

## Anbefalte forkunnskaper

IRF10721 Ingeniørmatematikk, IRE12521 Digitalteknikk mikrokontrollere og programmering, IRE10521 Elektriske kretser, IRE20012 Elektronikk

## Undervisningssemester

4. semester (vår)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### Kunnskap

- grunnleggende kunnskaper om kraftelektroniske koblinger og prinsipper
- grunnleggende kunnskap om konstruksjon av digitale styresystemer basert på mikrokontroller
- kunnskap om dimensjonering av induktanser for bruk i DC/DC konvertere
- kunnskap om hvordan en DC/DC konverter kan modelleres og simuleres
- kunnskap om hvordan termiske problemstillinger i DC/DC konvertere
- kunnskap om basis prinsipper for en DC/AC konverter

### Ferdigheter

- utfører beregninger på kraftelektroniske kretser med ideelle komponenter
- tar hensyn til spesielle forhold ved oppbygging av kraftelektroniske kretser
- kan konstruere enkle mikrokontrollbaserete styresystemer for elektrorelaterte anvendelser
- kunne simulere enkle DC/DC konvertere

### Generell kompetanse

- forståelse for grunnleggende forhold innen kraftelektronikk
- opparbeidet kompetanse i rapportskrivning

## Innhold

- Kraftelektroniske komponenter
- Likeretter koblinger
- Prinsipper for DC/DC konvertere
- Prinsipper for DC/AC konvertere
- PFC (Power factor control)
- 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.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- 3 laboratorieoppgaver
- 2 teoriøvinger
- hovedprosjekt i gruppe

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

Tillatte hjelpemidler:

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

Hefte med formelsamling i kraftelektronikk og kopier av sentrale deler av brukermanualer etc. for den anvendte mikrokontrolleren deles ut på eksamensdagen sammen med oppgavene.

Innlevering av prosjektrapport, gruppe

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

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Konteeksamen avholdes tidlig i påfølgende semester. Begge komponenter må gjennomføres. Omarbeiding av prosjektrapporten kan gjøres én gang. 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

Gjeldende [litteraturliste for 2023 Vår](#) finner du i Leganto

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 17. juli 2024 01:17:17



# IRE25717 Elektriske anlegg og maskiner (Vår 2023)

## Fakta om emnet

Studiepoeng:  
**10**

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

Stuedsted:  
**Fredrikstad**

Emneansvarlig:  
**Kamil Dursun**

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 emne i Bachelorstudium i ingeniørfag -elektro: elektronikk og grønn energi, studieretning «digitale kraftsystemer», samt for TRESS og Y-veien tilknyttet dette studieprogrammet/studieretningen.

## Anbefalte forkunnskaper

IRE12521 Elektriske kretser

IRE13021 Ingeniørfysikk med elektrofysikk

## Undervisningssemester

4. semester (vår)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskap:

Studenten har:

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

Ferdigheter:

Studenten kan:

- utføre beregninger på magnetiske kretser
- koble, måle og vurdere resultater fra praktisk laboratoriearbeid

- dimensjonere enkel transformatorer
- utføre beregninger på symmetriske trefasekretser med elektriske maskiner og transformatorer
- utføre beregninger på transformatorer, elektriske maskiner og reaktorer for å kunne benytte dette i kretsanalyse.
- Anvende Matlab/Simulink for å modellere elektriske maskiner

Generell kompetanse:

Studenten har:

- kjennskap til elektromagnetiske fenomener og deres anvendelse innen elektroteknikken
- kjennskap til bruk av modellbeskrivelse av elektromagnetiske kretser
- kjennskap til skjemategning og bruk av DAK til dette
- opparbeidet kompetanse i rapportskrivning.

## Innhold

Følgende tema vil bli berørt:

- magnetiske kretser
- transformatorer
- synkronmaskiner
- asynkronmaskiner
- likestrømsmaskiner

- trefase kretsberegninger
- nyere maskiner, som reluktansmotorer og maskiner med permanentmagnet
- innføring i skjemategning med DAK

## Undervisnings- og læringsformer

Emnet undervises ved forelesninger, gruppearbeid, ekskursionsjoner og laboratorieøvinger.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Laboratorieoppgaver med innlevering av rapporter (gruppearbeid)
- Godkjent 6 av 8 øvinger i elmaskiner og anlegg
- Godkjent 1 innleveringsoppgave i DAK
- Kurs i livreddende førstehjelp
- Deltakelse på ekskursionsjoner 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

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

Gjeldende [litteraturliste for 2023 Vår](#) finner du i Leganto

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 17. juli 2024 01:17:17

# IRE26421 Forskrifter og smarte bygningsinnstallasjoner (Vår 2023)

## Fakta om emnet

Studiepoeng:  
**10**

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

Stuedsted:  
**Fredrikstad**

Emneansvarlig:  
**Terje Østerud**

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

Valgfritt emne i Bachelorstudium i ingeniørfag -elektro: elektronikk og grønn energi, studieretning «digitale kraftsystemer», samt for TRESS og Y-veien tilknyttet dette studieprogrammet.

## Anbefalte forkunnskaper

IRE10521 Elektriske kretser

## Undervisningssemester

4. semester (vår)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskap

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 lavspentinstallasjoner
- grundige kunnskaper om prosjektering av elektriske bygningsinstallasjoner
- kunnskap om buss systemer for bygningsinstallasjoner
- grunnlag for å kunne avlegge og bestå Elektroinstallatørprøven

Ferdigheter

Studenten kan

- beregne elektriske lavspenningsanlegg 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
- gjennomføre målinger knyttet til verifisering av en elektrisk installasjon

Generell kompetanse

- 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
- kjenner til de vanligste bus systemer for bygningsautomasjon
- kjenner til NS 3935 vedrørende integrerte tekniske bygningsinstallasjoner

## Innhold

- Lavspente nett; topologi og topografi
- Fordelingssystemer , IT-, TT- TN- nett
- Fordeling og dimensjonering av kurser
- Sikkerhetstiltak og metoder for vern



- Selektivitet, jordingsystemer og spenningskvalitet
- Manuelle beregninger av lavspenningsinstallasjoner
- Beregninger ved hjelp av programmet FEBDOK
- Buss systemer for bygnings automasjon
- Ladesystemer for elektriske biler
- PV systemer for bygg
- Integreerte tekniske bygningsinstallasjoner (ITB)
- Norske normer
- 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)
- Installatørens rolle og ansvar
- Risikovurdering
- Gjennomgang av tidligere Elektroinstallatørprøver
- Kontroll av prosjekteringsunderlag
- NEK 399 Tilknytningspunkt for elanlegg og ekomnett

## Undervisnings- og læringsformer

Undervisningen veksler med forelesninger, øvinger og selvstudium. Større deler av emnet kan undervises i konsentrerte blokker.

Emnet danner grunnlag for gjennomføring av Elektroinstallatørprøven.

Elektroinstallatørprøven gjennomføres ikke i regi av høgskolen, og det er krav utover de elektrotekniske som må være oppfylt for å kunne fremstille seg til prøven.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Levere gjennomarbeidet eksempelbesvarelse på en Elektroinstallatørprøve.
- 2 laboratoriumsoppgaver

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

## Eksamen

Skriftlig eksamen, individuell. Varighet: 4 timer

Tillatte hjelpemidler : Forskrifter, lover, normer, eget formelark (1 A4 side) og kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regne symbolsk eller kommunisere trådløst.

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

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Kontinuasjoneksamen avholdes tidlig i påfølgende semester. Dersom studenten får ikke bestått på en av deleksamenene, kan den som er ikke bestått tas på nytt. Mer informasjon om kontinuasjonseksamen 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

Gjeldende [litteraturliste for 2023 Vår](#) finner du i Leganto

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 17. juli 2024 01:17:17

# IRE31521 Digital signalbehandling (Høst 2023)

## Fakta om emnet

Studiepoeng:  
**10**

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

Stuedsted:  
**Fredrikstad**

Emneansvarlig:  
**Elling Disen**

Undervisningsspråk:  
**Norsk eller engelsk**

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: elektronikk og grønn energi, studieretning «digital elektronikk», samt for TRESS og Y-veien tilknyttet dette studieprogrammet/studieretningen.

## Anbefalte forkunnskaper

IRE12521 Digitalteknikk, programmering og mikrokontrollere, IRE20621 Reguleringssteknikk med simulering og PLS, IRE20012 Elektronikk, IRF10721 Ingeniørmatematikk, IRF20721 Matematiske metoder og IRF24021 Vektor analyse

## Undervisningssemester

5. semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskap

Studenten

- har kunnskap om grunnleggende digital signalbehandling og sentrale algoritmer i faget, inkludert spektralrepresentasjon, Fouriertransform, algoritmer for diskret Fouriertransform (FFT),
- kjenner z-transform og Fourieranalyse
- kjenner algoritmer for syntese og analyse av digitale filtre
- forstår sammenhengen mellom signalene som behandles digitalt og de fysiske analoge signalene som utgjør innganger til og utganger fra digitale signalbehandlingsystemer

## Ferdigheter

### Studenten

- kan anvende manuelle og datastøttede metoder for analyse og syntese av digitale signalsystem
- kan realisere signalbehandlingsalgoritmer ved programmering av en digital signalprossessor
- kan bruke Matlab til analyse og behandling av digitale tidssekvenser samt simulering av signalbehandlingsystemer

## Generell kompetanse

### Studenten

- bruker digitale signalprossessorer og prinsipper for programmering av signalbehandlingsalgoritmer

# Innhold

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

### Signalbehandling:

- Representasjon av digitaliserte signaler
- Differensligninger
- Impulsrespons
- Foldning

- Frekvensrespons (Fourieranalyse)
- Z-transform
- Analyse og syntese av digitale filtre (FIR, IIR)
- Digital spektralanalyse (DFT, FFT)
- 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

Forelesninger, øvinger, laboratoriearbeid og selvstudier.

## Arbeidsomfang

250 - 300 timer

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- 5 godkjente øvinger
- Levert forprosjektrapport og rapport for prosjekt realisert i MATLAB eller på mikrokontroller

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

# Eksamen

Skriftlig eksamen, individuell. Varighet: 4 timer

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

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

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Kontinuasjoneksamen 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

Gjeldende [litteraturliste for 2023 Høst](#) finner du i Leganto

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 17. juli 2024 01:17:09



# IRE30721 IOT nettverk (Høst 2023)

## Fakta om emnet

Studiepoeng:  
**10**

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

Studiested:  
**Fredrikstad**

Emneansvarlig:  
**Reidar Johannes Nordby**

Undervisningsspråk:  
**Norsk eller engelsk**

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: elektronikk og grønn energi, studieretning «digital elektronikk», samt for TRESS og Y-veien tilknyttet dette studieprogrammet.

## Anbefalte forkunnskaper

IRE26521 IOT grunnlag

## Undervisningssemester

5. semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskap

Studenten kan:

- gi en oversikt over teori og teknikker for overføring av elektromagnetiske signaler,
- 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
- standarder, komponenter og metoder for kortholds radiokommunikasjon
- 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.

Mye av arbeidet foregår i grupper.

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Godkjent 5 av 10 innleveringsoppgaver, inklusive laboratorierapporter og teoriinnleveringer
- Bidrag i rapport fra prosjektarbeid (Oppbygging av sensor- og kommandonettverk med hovedvekt på radiokommunikasjonen i disse.)
- Deltakelse i laboratorie-, prosjekt- og gruppearbeider og ved eventuelle seminarer, med minst 80% oppmøte.

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

## Eksamen

Individuell skriftlig skoleeksamen, 4 timer

Tillatte hjelpemidler: Alle

Karakterregel A-F. Hvor A er beste karakter og F er stryk.

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Kontinuasjoneksamen avholdes tidlig i påfølgende semester. Mer informasjon om kontinuasjonseksamen 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

Gjeldende [litteraturliste for 2023 Høst](#) finner du i Leganto

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 17. juli 2024 01:17:08

# IRE31321 Digital radioteknikk (Høst 2023)

## Fakta om emnet

Studiepoeng:  
**10**

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

Stuedsted:  
**Fredrikstad**

Emneansvarlig:  
**Elling Disen**

Undervisningsspråk:  
**Norsk eller engelsk**

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: elektronikk og grønn energi, studieretning «digital elektronikk», samt for TRESS og Y-eien tilknyttet dette studieprogrammet.

## Anbefalte forkunnskaper

- IRE10521 Elektriske kretser
- IRE20012 Elektronikk
- IRE12521 Digitalteknikk, mikrokontrollere og programmering
- IRE26521 IOT Grunnlag

## Undervisningssemester

5. semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

### *Kunnskap*

Studenten kan:

- Grunnleggende prinsipper for bølgeutbredelse og antenner
- Beskrive virkemåten for digitalt radioutstyr på blokkform
- Beskrive sentrale former for koding, modulasjon, demodulasjon og dekodning,
- Lese, forstå og utarbeide dokumentasjon på digitale radiokonstruksjoner

### *Ferdigheter*

Studenten kan bidra til:

- Konstruksjon og dokumentasjon av digitalt radioutstyr
- Konstruksjon av digitale radiosystemer ut fra tilgjengelig komponentdokumentasjon
- Idriftsetting og drift av digitale radiosystemer i lokal og i større skala

*Generell kompetanse*

Studenten

- Kjenner til digitale radiosystemers inkludert SW radio bruksområde og begrensninger
- har kjennskap til DAB og DVB kringkasting
- Har kjennskap til bruken av digital signalbehandling i radiokommunikasjon

## Innhold

- AM, FM og PM modulasjon og demodulasjon  
Digitale modulasjonsformer
- Radiobølger; utbredelse og demping (frekvensavhengighet)
- Antenner, antenntyper og antenntilpassning
- Dekoding og koding av digital modulasjon
- Digital multipleksing, inkludert frekvensblokker
- Båndbreddeberegninger

## Undervisnings- og læringsformer

Styrte selvstudier, forelesninger, lab- og prosjektarbeid



# Arbeidsomfang

250-300 timer

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Godkjent bidrag i prosjektrapport i oppgitt tema
- Godkjent 5 av 8 teoriinnleveringer

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

## Eksamen

Skriftlig eksamen, individuell. Varighet: 4 timer

Tillatte hjelpemidler: Alle.

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

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

Kontinuasjoneksamen avholdes tidlig i påfølgende semester. Mer informasjon om kontinuasjon 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

Gjeldende [litteraturliste for 2023 Høst](#) finner du i Leganto

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 17. juli 2024 01:17:09

# IRE30421 Digitale kraftsystemer (Høst 2023)

## Fakta om emnet

Studiepoeng:  
**10**

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

Stuedsted:  
**Fredrikstad**

Emneansvarlig:  
**Terje Østerud**

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](#)

# Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Obligatorisk emne i Bachelorstudium i ingeniørfag -elektro: elektronikk og grønn energi, studieretning «digitale kraftsystemer», samt for TRESS og Y-veien tilknyttet dette studieprogrammet/studieretningen.

## Anbefalte forkunnskaper

IRE10521 Elektriske kretser

## Undervisningssemester

5. semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

*Kunnskap*

*Studenten*

- har teoretisk grunnlag for å kunne utføre kortslutningsberegninger i høyspente kraftsystemer
- kan beregne innstilling av vern i enkle høyspentnett
- Kjenne til spenningsnivåer og bruk av komponenter og utstyr til høyspent overføring og fordeling i Norge og Europa.
- Kjenne til materialegenskaper 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 enfase 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*

#### Studenten

- Kan gjennomføre kortslutningsanalyser ved hjelp av symmetriske komponenter
- Kan bruke simuleringsverktøy for å beregne elektriske felt ved kompliserte geometrier
- Kan sette seg inn i og etterleve en sikkerhetsinstruks for labarbeid.
- Kan utføre laboratoriearbeid.
- Formidle sitt laboratoriearbeid i en teknisk rapport på en etterprøvable måte.
- Kan beregne spenningsfall og tap i radialnett.
- Kan beregne fasekompensering for å bedre spenningsfall og tap i nettet.
- Kan anvende per unit modell ved beregning av spenningsfall og tap i nettet.
- Kan etablere knutepunktsmatriser for maskenett og anvende thevenin og norton modell.

### *Generell kompetanse*

## *Studenten*

- forstår relé- og kraftnett planlegging
- 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
- kan drøfte samfunnsmessige problemstillinger som følge av elektrisk kraftleveranse til samfunnet.

## **Innhold**

- Ulike typer jording av nett, Jordfeil, Impedansjording
- Beregning av kortslutningsstrømmer i nettet basert på Impedansemetoden
- Komponenter som inngår i og oppbygging av kraftnett
- Fordelingsnett med nettstasjon
- Regionalnett med transformatorstasjon
- Forskjellige typer koblingsstasjoner
- Distribuerte kraftsystemer
- Sentralnett med koblingsanlegg
- Modellering av luftlinjer
- Induktanser til luftlinjer
- Kapasitanser til luftlinjer og kabler

- Modellering av radialnett
- Maskenettmatriser for beregning av strøm og spenninger i maskenett
- Effektbalanse i nettet, enkel lastflytanalyse
- Nettbasert laststyring
- Digitalt styring av kraftsystemer
- Nyere trender i tariffer, AMS måling av energien

## Undervisnings- og læringsformer

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

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Godkjent 6 av 10 øvinger med skriftlig innlevering, inkl. bruk av IKT-verktøy
- Gjennomføre et prosjekt i lastflytanalyse

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

## Eksamen

Skriftlig eksamen, individuell. Varighet: 5 timer

Tillatte hjelpemidler: Utlevert formelark.

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

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

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

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

## Evaluering av emnet

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

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 17. juli 2024 01:17:08



# IRE30821 High voltage technology and relay protection (Autumn 2023)

## Facts about the course

ECTS Credits:  
**10**

Responsible department:  
**Faculty of Computer Science,  
Engineering and Economics**

Campus:  
**Fredrikstad**

Course Leader:  
**Nand Kishor**

Teaching language:  
**English**

Duration:  
**½ year**

## Table of contents

- [The course is connected to the following study programs](#)
- [Recommended requirements](#)
- [Lecture Semester](#)
- [The student's learning outcomes after completing the course](#)
- [Content](#)
- [Forms of teaching and learning](#)
- [Workload](#)
- [Coursework requirements - conditions for taking the exam](#)
- [Examination](#)
- [Examiners](#)
- [Conditions for resit/rescheduled exams](#)
- [Course evaluation](#)
- [Literature](#)

# The course is connected to the following study programs

Compulsory subject in Bachelor's degree in engineering - electrical: electronics and green energy, field of study "digital power systems, as well as for TRESS and the Y-veien associated with this study program/field of study.

## Recommended requirements

IRE10521 Electrical circuits

## Lecture Semester

5th semester (autumn)

## The student's learning outcomes after completing the course

Knowledge

The student

- has a theoretical basis for being able to perform short-circuit calculations in high-voltage power systems
- can calculate fault current/the setting of protection in simple high-voltage networks
- Knows material properties that are important for the electrical stress of high-voltage insulation and knowledge of the most commonly used insulation materials.
- can apply and understand simplified theoretical models for calculation/estimate for voltage stresses of electrical equipment during operational stress, temporary overvoltages, atmospheric overvoltages and switching overvoltages in the network.
- Understands load flow calculation approach, perform insulation coordination calculation.

Skills

## The student

- can carry out short-circuit analyzes using symmetrical components
- can use the per unit model when calculating voltage drops and losses in the grid.
- can perform calculations for fault current in the power network, insulation coordination, travelling wave transients.

## General competence

- The student
- understand relay scheduling
- understand the operation of various types of relay protection for grids and components in the energy supply
- Understand procedure for insulation coordination in a substation.

## Content

- Dimensioning criteria for high-voltage insulation
- Electric field strength in various configurations
- Lightning surges
- Switching overvoltages
- Symmetrical components
- Transient conditions in the network and electrical machines during short circuits
- Types of relays, operation and setting
- Overcurrent protection, Differential protection, Impedance protection, special protection for electrical machines
- Calculation of short-circuit currents in the network based on the Impedance method

## Forms of teaching and learning

The subject is taught through lectures, exercises and laboratory assignments. Parts of the subject can be given as online teaching in combination with video conference.

# Workload

250-300 hours

## Coursework requirements - conditions for taking the exam

- 1 group report from laboratory assignments/Assigned design (analysis) calculations, relevant to the course topics.
- Approved 4 out of 6 exercises

Work requirements must be approved before the student can appear for the exam.

## Examination

Written exam, individual. Duration: 5 hours

Allowed aids:

Issued formula sheet. Calculator, with empty memory, which cannot calculate symbolically or communicate wirelessly.

Grading rule A to F, where A is the best grade and F is not passed.

## Examiners

External and internal sensor or two internal sensors.

## Conditions for resit/rescheduled exams

The account examination is held early in the following semester. You can find more information about accounts [here](#).

## Course evaluation

Ongoing evaluation of the teaching throughout the semester, where the method of evaluation is agreed between the subject teacher(s) and students. Written final evaluation of the course.

## Literature

The [current reading list for 2023 Autumn](#) can be found in Leganto

Last updated from FS (Common Student System) July 17, 2024 1:15:06 AM

# IRE30921 Krafterelektronikk med applikasjoner i elektriske stasjoner og kraftsystemer (Høst 2023)

## Fakta om emnet

Studiepoeng:  
**10**

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

Stuedsted:  
**Fredrikstad**

Emneansvarlig:  
**Manikandan Palanichamy**

Undervisningsspråk:  
**Engelsk**

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: elektronikk og grønn energi, studieretning «digitale kraftsystemer», samt for TRESS og Y-veien tilknyttet dette studieprogrammet.

## Anbefalte forkunnskaper

IRE10521 Elektriske kretser, IRE25717 Elektriske anlegg og maskiner,

## Undervisningssemester

5. semester (høst)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskap

Studenten har

- forstår de grunnleggende prinsipper innen kraftelektronikk og anvendelse av dette i motordrifter og kraftsystemer og deres applikasjoner i Electric drives og Power systems
- har grunnleggende kunnskap om teori, matematiske modeller og simuleringsmodeller anvendt på kraftelektronikk komponenter og applikasjoner hvor disse inngår.
- har kompetanse til å kunne analysere kraftelektroniske kretser for motordrifter og kraftsystemer
- har kunnskap om hvordan kraftelektroniske kretser skal dimensjoneres og beregnes

- har kunnskap om hva som er de viktigste design parameterne og hvilken innvirkning disse har på funksjonaliteten til nåværende og fremtidige løsninger for kraftelektroniske omformere anvendt mot motordrifter, kraftsystemer og i industrielle anvendelser.

## Ferdigheter

### Studenten kan:

- kan gjenkjenne, definere og analysere kraftelektroniske omformere som omformer elektrisk energi enten som DC/AC, DC/DC eller AC/DC
- kan modellere og simulere elektriske, elektromagnetiske og termiske egenskaper i slike omformere basert på avansert kretsanalyse
- kan utføre kretsanalyse og beregninger på kraftelektroniske kretser med ideelle og ikke ideelle komponenter
- kan anvende instrumenter og utstyr i laboratoriet

## Generell kompetanse

### Studenten

- har kompetanse på hvordan forskjellige topologier for kraftelektroniske omformere kan simuleres og evalueres og anvendelsen av disse.
- har kompetanse på basis prinsippene for motordrifter
- har forståelse for hva som karakteriserer de forskjellige anvendelse av kraftelektronikk innenfor kraftsystemer
- har kompetanse på skriving av tekniske rapporter



- er familiær med forskjellige benevnelser som anvendes internasjonalt innen faget og hvordan tekniske manualer skal forstås.
- har kompetanse til kunne bidra i innovasjonsprosesser mot et grønnere samfunn.

## Innhold

- Kraftelektronikk komponenter, krafthalvledere som IGBT, MOSFET, Dioder og Thyristorer
- Enfase og trefase nettførte likerettere og vekselrettere
- DC-DC omformere, Switchede kraftforsyninger med og uten galvanisk skille basert på buck, boost, buck-boost, forward, flyback og helbro løsninger
- DC-AC omformere, enfase og trefase helbro konfigurasjon.
- Frekvensomformere
- Anvendelse av DC og AC kraftforsyninger
- PFC for nett tilknyttede kraftforsyninger
- DC og AC motordrifter
- Anvendelse av kraftelektronikk innenfor industri og husholdning
- Anvendelse av fornybar energikilder og energilagring i nettet

## Undervisnings- og læringsformer

Undervisningen gis som forelesninger, regneøvinger, simuleringsøvinger og laboratoriums oppgaver. Deler av eller hele undervisningen i faget kan foregå digitalt « online lessons» kombinert med video konferanse

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Øvelser utført i laboratorium, gruppe. Øvelsene skal danne grunnlag for grupperapporten (se avsnitt om eksamen).
- Godkjent 8 av 10 beregningsoppgaver hvorav det skal leveres to rapporter knyttet til simuleringsøvelsene

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

## Eksamen

Eksamen med to deler: Individuell skriftlig eksamen og rapport.

Deleksamen 1: Skriftlig eksamen, individuell. Varighet: 5 timer (80%) Tillatte hjelpemidler: Utlevert formelark. Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regne symbolsk eller kommunisere trådløst.

Deleksamen 2: Rapport, gruppe (20%) Laboratoriumsrapport, gruppe. Rapporten baseres på øvelser utført i laboratorium. Rapporten skal skrives på engelsk.

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

## Sensorordning

Ekstern og intern sensor eller to interne sensorer.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

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

# Evaluering av emnet

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

## Litteratur

Gjeldende [litteraturliste for 2023 Høst](#) finner du i Leganto

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 17. juli 2024 01:17:09

# IRF33721 Teknologi- og prosjektledelse (Vår 2024)

## Fakta om emnet

Studiepoeng:  
**10**

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

Stuedsted:  
**Fredrikstad eller Halden**

Emneansvarlig:  
**Hong Wu**

Undervisningsspråk:  
**Norsk**

Varighet:  
**½ år**

## Innholdsfortegnelse

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

# Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er obligatorisk fellesemne for Bachelorstudium i ingeniørfag:

- Bygg og miljø
- Elektro - elektronikk og grønn energi
- Maskin - industriell produktutvikling

Samt for TRESS og Y-veien tilknyttet disse studieprogrammene

## Absolutte forkunnskaper

En student må ha bestått minst 120 studiepoeng av studieprogrammet for å få starte på emnet

## Undervisningssemester

6. semester (vår)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskap

- Studentene har kunnskap om hvordan organisasjoner/bedrifter fungerer og skaper verdier i en digital og bærekraftig tidsalder.
- Studentene skal kunne gjøre rede for sentrale prinsipper for strategi, ledelse og organisering
- Studentene skal kunne forklare sentrale begreper knyttet til digitalt lederskap, innovasjon og bærekraft

- Studentene skal ha kunnskap om prosjekters faglige innhold og tilegne seg tverrfaglig kompetanse
- Studentene skal ha kunnskap om forankring og finansiering av prosjekter

## Ferdigheter

- Studentene kan gi råd om strategi, innovasjon, ledelse og bruk av digitale virkemidler for å oppnå ønskede og strategiske mål i prosjekter og mindre bedrifter.
- Studentene er bevisst om utfordringer og samfunnsansvaret en bedrift har
- Studentene kan gjennomføre prosjektering og arbeide tverrfaglig

## Generell kompetanse

- Studentene kan bidra til å utvikle eller omstille en virksomhet
- Studentene kan se en tverrfaglig sammenheng på tvers av en organisasjon
- Studentene har forståelse for prosjektstyring som en praktisk aktivitet med faglig forankring

# Innhold

Teknologi og prosjektledelse handler om å styrke studentenes evne til å bidra til å lede bærekraftige verdiskaping i næringslivet. Dette er et emne som skal gi en innføring temaer for å kunne forstå verdiskaping og for at studentene skal oppnå praktisk og grunnleggende forståelse av hvordan arbeidslivet fungerer i en digital tidsalder preget av store utfordringer som bærekraft og «det grønne skiftet»

Det vil være forelesinger, øvelser og prosjektarbeid. Hovedvekten vil være på en praktisk og reell casebasert oppgave som defineres av høgskolen eller en ekstern bedrift/organisasjon som

må godkjennes av fagansvarlig. Den omtalte oppgaven kan i mange tilfeller sees i sammenheng med bacheloroppgaven.

## Undervisnings- og læringsformer

Undervisningen vil hovedsakelig basere seg på studentaktivitet, og kan veksle mellom forelesninger, øvinger, gruppearbeid og seminarer. Egen refleksjon - sammen med andre medstudenter - vil også være en sentral arbeidsmetode. Studentene må arbeide proaktivt og selv søke veiledning for å sikre fremdrift

## Arbeidsomfang

250-300 timer

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

1. Konseptbeskrivelse
2. Prosjektplan
3. Statusrapport/midtveisrapport

Alle 3 arbeidskrav må være innlevert og gjennomføres i grupper (max. 5 personer)

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

## Eksamen

Eksamen består av to komponenter:

- Prosjektoppgave i gruppe (max. 5 pers): Prosjektoppgave med tilhørende planverk avtalt med oppdragsgiver.

- Muntlig eksamen, gruppe. Varighet: 30 minutter (20 minutter presentasjon og 10 minutter spørsmål fra sensor om prosjektoppgave/prosjektgjennomføringen).

Prosjektoppgave 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

To interne sensorer eller en ekstern og en intern sensor.

## Vilkår for ny/utsatt eksamen

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

Ved ikke bestått prosjektoppgave kan gruppa omarbeide oppgaven en gang. Ved ikke bestått på muntlig eksamen kan studenten fremstille seg til ny eksamen på grunnlag av allerede bestått prosjektoppgave.

## Evaluerings 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

Gjeldende [litteraturliste for 2024 Vår](#) finner du i Leganto

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 17. juli 2024 01:17:34



# IRF37522 Bacheloroppgave med vitenskapsteori og metode (Vår 2024)

## Fakta om emnet

Studiepoeng:  
**20**

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

Stuedsted:  
**Fredrikstad**

Emneansvarlig:  
**Kine Dæhli**

Undervisningsspråk:  
**Norsk**

Varighet:  
**½ år**

## Innholdsfortegnelse

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

# Emnet er tilknyttet følgende studieprogram

Emnet er et obligatorisk fellesemne for Bachelorstudium i ingeniørfag:

- Bygg og miljø
- Elektro - elektronikk og grønn energi
- Maskin - Industriell Produktutvikling

Samt for TRESS og Y-veien tilknyttet disse studieprogrammene

## Absolutte forkunnskaper

Det kreves bestått eksamen i 120 studiepoeng, inkludert IRF10721 Ingeniørmatematikk, IRF13018 Ingeniørfysikk og kjemi, samt statistikk og bærekraftig innovasjon i henhold til studieplanen for programmet.

## Undervisningssemester

6. semester (vår)

## Studentens læringsutbytte etter bestått emne

Kunnskaper:

Kandidaten

- forstår hvordan prosjektarbeid benyttes i ingeniørfaglig arbeid
- kjenner til vitenskapsteori og metode - innhenter og forholder seg kritisk til informasjon, analyserer og refererer
- har teoretisk og praktisk kunnskap om oppgavens problemstilling

Ferdigheter:

Kandidaten

- planlegger og gjennomfører et prosjekt med relevant ingeniørfaglig innhold
- arbeider selvstendig og i samarbeid med gruppen og oppdragsgiver
- arbeider målrettet og selvstendig med å løse tekniske problemstillinger på en ingeniørfaglig måte
- anvender relevante metoder og arbeidsmåter innenfor teknologisk forsknings- og utviklingsarbeid

Generell kompetanse:

Kandidaten

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

## Innhold

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

Følgende tema er sentrale:

- problemformulering

- prosjektplanlegging, styring og kvalitetsledelse
- vitenskaplige forsknings- og utviklingmetoder
- referanseteknikk
- datasikkerhet

## Undervisnings- og læringsformer

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

## Arbeidsomfang

500-600 timer

## Arbeidskrav - vilkår for å avlegge eksamen

- Forprosjektrapport/Prosjektskisse - leveres etter nærmere retningslinjer og frister
- Minst to møter med veileder samt møter med oppdragsgiver

På Canvas finnes nødvendig materiell for gjennomføring av arbeidskrav.

Det er en forutsetning at arbeidskravene er bestått for å kunne fremstille seg til eksamen.

# Eksamen

To eksamenskomponenter inngår i sluttvurderingen:

## 1. Bacheloroppgaven

Her vurderes den skriftlige redegjørelsen for hele bachelorprosjektet.

## 2. EXPO-utstillingen og muntlig presentasjon

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

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

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

# Evaluering av emnet

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

## Litteratur

Gjeldende [litteraturliste for 2024 Vår](#) finner du i Leganto

Sist hentet fra Felles Studentsystem (FS) 17. juli 2024 01:17:34