

## Studieplan 2013/2014

### Bachelor i ingeniørfag - elektro, elkraft - fleksibel

#### Studieprogramkode

BINELK-F

#### Innledning

Undersøkelser som er foretatt av NITO ([www.nito.no](http://www.nito.no)), NAV ([www.nav.no](http://www.nav.no)) og Statistisk Sentralbyrå ([www.ssb.no](http://www.ssb.no)) viser et stort behov for elektroingeniører i årene som kommer. Elkraftingeniører er en av kategoriene som det er særlig stor etterspørsel etter for øyeblikket.

For at vårt moderne samfunn skal kunne fungere er vi svært avhengig av elektrisk kraft. I Norge importerer og eksporterer vi store mengder elektrisk kraft (kilde: [www.statnett.no](http://www.statnett.no)). Vi produserer store mengder elektrisk kraft fra regulerte vassdrag og fossefall. For at dette skal fungere er vi avhengige av elkraftingeniørene. En annen faktor som vil bidra til økt etterspørsel etter elkraftingeniører, er at en stor andel av dagens ingeniører vil gå av med pensjon i de nærmeste årene.

Hovedvekten i studiet går på å gi kunnskaper om og ferdigheter knyttet til infrastruktur for produksjon, transport og fordeling av elektrisk energi. Kvalitetssikring av strømforsyningen og anskaffelse av energi fra fornybare kilder er også viktige tema. Studiet er et samarbeid med Høgskolen i Østfold (HiØ) og Universitet i Karlstad (KaU). Jobbmuligheter er i lokale, nasjonale og internasjonale firma.

Fullført studium kvalifiserer til å søke opptak til videre studier (master) ved for eksempel NTNU eller tilsvarende utdanningsinstitusjoner i inn- og utland.

Fullført studium kvalifiserer også for opptak på Master in Sustainable Manufacturing ved HiG.

#### Studiets varighet, omfang og nivå

##### Varighet

4 år på deltid.

##### Omfang

Studiet er et deltidsstudium og normert studietid er 4 år. Dette innebærer en studieprogresjon på 75 % av tilsvarende studiesituasjon for heltidsstudenten.

##### Nivå

Studiet fører til graden "Bachelor i Ingeniørfag, Elektro – Elkraft". Utdanningen følger [Forskrift om rammeplan for ingeniørutdanning](#).

#### Forventet læringsutbytte

Etter fullført utdanning skal studentene ha tilegnet seg solide basiskunnskaper innen elkraft emner. Dette gir et godt grunnlag for å utvikle og tilegne seg ytterligere kunnskap og kompetanse i en yrkesaktiv karriere. Utdanningen skal gjøre studentene kvalifisert til å jobbe i en rekke forskjellige firma både nasjonalt og internasjonalt. Fullført studium gir kompetanse til å arbeid innen blant annet:

- Elektroindustri – utvikling, testing, salg, oppfølging
- Rådgivingsfirmaer – planlegging, utbygging, igangsettelse
- Offentlige etater – drift, oppfølging av prosjekter, konstruksjon av løsninger

Det konkrete læringsutbyttet vil ut fra NKR (Nasjonalt Kvalifikasjonsrammeverk) gi følgende læringsutbytte fra elektroingeniørutdanningen ved HiG:

### **Kunnskap**

- Kandidaten har bred kunnskap som gir et helhetlig systemperspektiv på ingeniørfaget generelt, med fordypning innen elektrofaget.
- Kandidaten har kunnskap om elektriske og magnetiske felt, bred kunnskap om elektriske komponenter, kretser og systemer.
- Kandidaten har grunnleggende kunnskaper innen matematikk, naturvitenskap - herunder elektromagnetisme - og relevante samfunns- og økonomifag og om hvordan disse kan integreres i elektrofaglig problemløsning.
- Kandidaten har kunnskap om teknologiens historie og utvikling med vekt på elektroteknologi, ingeniørens rolle i samfunnet og konsekvenser av utvikling og bruk av teknologi.
- Kandidaten kjenner til forsknings- og utviklingsarbeid innenfor eget fagområde, samt relevante metoder og arbeidsmåter innenfor elektrofaget.
- Kandidaten kan oppdatere sin kunnskap innenfor fagfeltet, både gjennom informasjonsinnhenting og kontakt med fagmiljøer og praksis.

### **Ferdigheter**

- Kandidaten kan anvende kunnskap og relevante resultater fra forsknings- og utviklingsarbeid for å løse teoretiske, tekniske og praktiske problemstillinger innenfor elektrofaget og begrunne sine valg.
- Kandidaten har ingeniørfaglig digital kompetanse, kan arbeide i relevante laboratorier og behersker målemetoder, feilsøkningsmetodikk, bruk av relevante instrumenter og programvare, som grunnlag for målrettet og innovativt arbeid.
- Kandidaten kan identifisere, planlegge og gjennomføre ingeniørfaglige prosjekter, arbeidsoppgaver, forsøk og eksperimenter både selvstendig og i team.
- Kandidaten kan finne, vurdere, bruke og henviser til informasjon og fagstoff og framstille dette slik at det belyser en problemstilling.
- Kandidaten kan bidra til nytenkning, innovasjon og entreprenørskap gjennom deltakelse i utvikling, kvalitetssikring og realisering av bærekraftige og samfunnsnyttige produkter, systemer og løsninger

### **Generell kompetanse**

- Kandidaten har innsikt i miljømessige, helsemessige, samfunnsmessige og økonomiske konsekvenser av produkter og løsninger innenfor sitt fagområde og kan sette disse i et etisk perspektiv og et livsløpsperspektiv.
- Kandidaten kan formidle elektrofaglig kunnskap til ulike målgrupper både skriftlig og muntlig på norsk og engelsk og kan bidra til å synliggjøre elektroteknologiens betydning og konsekvenser.
- Kandidaten kan reflektere over egen faglig utøvelse, også i team og i en tverrfaglig sammenheng, og kan tilpasse egen faglig utøvelse til den aktuelle arbeidssituasjon.
- Kandidaten kan bidra til utvikling av god praksis gjennom å delta i faglige diskusjoner innenfor fagområdet og dele sine kunnskaper og erfaringer med andre.

### **Målgruppe**

Studiet retter seg til søkere som ønsker en ingeniørutdanning rettet mot interessante og utfordrende arbeidsoppgaver knyttet til elkraftområdet. Samspillet mellom teori og praksis, selvstendig jobbing og teamjobbing stiller krav til selvstendighet og evne til å planlegge sin egen læringssituasjon. Studiet vil dermed egne seg best for personer som enten innehar slike egenskaper, eller ønsker bevisst å utvikle disse sidene ved seg selv.

Konkrete målgrupper kan være personer med yrkeserfaring (realkompetanse) og/ eller eldre utdanninger. Personer med bakgrunn fra teknisk fagskole og/ eller mesterbrev, som nå ønsker en ingeniørgrad kan være et typisk eksempel.

Personer som er i jobb og som arbeidsgiver ønsker skal utdanne seg til ingeniør med Elkraft kompetanse, men samtidig ikke kan være fullt borte fra jobben i flere år. Studiebelastningen er beregnet til å være 75 % av fulltid. Disse bør få tilrettelagt deler av sin arbeidstid fra arbeidsgiver for å studere, og i tillegg må man legge inn en innsats på sin fritid med studiene.

### Opptakskrav og rangering

I henhold til generelle opptakskrav for ingeniørutdanning kan følgende tas opp:

- Søkere med [generell studiekompetanse](#) + Matematikk (R1 + R2) og Fysikk 1
- Søkere med nyere godkjent [2-årig fagskoleutdanning](#) i tekniske fag må dokumentere tilsvarende kunnskaper i matematikk og fysikk
- Søkere med 2-årig teknisk fagskole etter rammeplan fastsatt av departementet 1998–1999 og tidligere studieordninger, fyller kravene for opptak uten hensyn til de spesielle kravene i matematikk og fysikk som er fastsatt her
- Søkere som har bestått 1-årig forkurs for ingeniørutdanning og maritim høyskoleutdanning fyller kravene for opptak uten hensyn til de spesielle opptakskravene i matematikk og fysikk som er fastsatt her
- Søkere som har generell studiekompetanse og har bestått et realfagskurs med ett semesters omfang med fordypning i matematikk og fysikk fyller kravene for opptak uten hensyn til de spesielle kravene i matematikk og fysikk som er fastsatt her.

For søkere som ikke tilfredsstillt opptakskravene innen matematikk og fysikk vil det bli henvist til andre tilbud før opptak til ingeniørutdanningen.

### Studiets innhold, oppbygging og sammensetning

Studiet er bygd opp etter og følger rammeplan for ingeniørutdanning. Vi benytter våre moderne elektrolaboratorier til praktisk rettede oppgaver og ferdighetstrening med vekt på kreativ problemløsning. Den avsluttende Bacheloroppgaven gjennomføres vanligvis i samarbeid med en bedrift. Vi har svært gode kontakter med bedrifter gjennom nettverket Elektronikk Innlandet ([www.EL-IN.no](http://www.EL-IN.no)) og vårt Energilaug. Nettverkene gir studentene muligheter til å reise på bedriftsbesøk og få dyktige gjesteforelesere innen spesialisttema.

Gjennom et variert faglig tilbud med høyt nivå utdanner vi selvstendige, ansvarsbevisste og endringsdyktige ingeniører. Gjennom mye praktisk bruk av nye og moderne elektrolaboratorier får studentene oppleve at teori og praksis henger sammen. Laboratoriene inneholder mye forskjellig signal- og måleutstyr. Laboratoriene og utstyret der er tilgjengelig for studentene også utenom de timeplanfestede timene. Noen av spesialistlaboratoriene inneholder svært avansert måleutstyr som ikke mange av høyskolene i Norge har tilgjengelig for sine studenter.

Det er lagt vekt på at studentene skal ha et godt studiemiljø på laboratoriene. Utstrakt bruk av datamaskin og spesialsoftware går igjen i mange av elektrofagene. Laboratoriene er tilrettelagt for bruk av bærbar datamaskin gjennom trådløse nettverk. Mye av fagstoffet er tilgjengelig på egne fagsider (web/Moodle/Fronter).

Lærerne ved elektro har høy faglig kompetanse gjennom mange års undervisning, 10-15 år med industri/næringslivserfaring, publikasjoner i internasjonale tidsskrifter, flere driver aktiv forskning innen sitt fagområde og noen har utgitt lærebøker. Bruk av egne kompendier der det aller nyeste av teknologi og forskning er inkludert, brukes i stor grad i undervisningen for siste års studenter. I siste semester utføres et større prosjekt (bacheloroppgave) for en bedrift. Det er stor etterspørsel fra

bedriftene, slik at studentene har mange svært interessante bacheloroppgaver å velge mellom. Dette gir også ofte jobbmuligheter i etterkant.

### ***Pedagogiske metoder***

Det pedagogiske opplegget er variert og en benytter forskjellige metoder:

- Selvstendige prosjekter med skriftlig eller muntlig presentasjon
- Gruppearbeid (rullerende, faste og selvvalgte grupper)
- Forelesninger (introduksjon, ressurs, faste, pensum)
- Oppgaveregning
- Laboratoriearbeid
- Bedriftsbesøk

I studiet er det lagt vekt på å bruke relevante dataverktøy og andre instrumenter der en oppnår ferdigheter som det forventes at en elektroingeniør skal ha.

Studiet avsluttes med en Bacheloroppgave på 20 studiepoeng som studentene utfører i grupper for en bedrift eller offentlig etat.

### ***Elektrolaboratoriene som læringsarena***

Vi benytter elektrolaboratoriene i stor utstrekning til å gi studentene praksis som de kan anvende når de senere begynner i en jobb. Praksisen er i stor grad med på å underbygge teorien som de lærer seg gjennom studiet. Våre elektrolaboratorier er satt opp med datamaskin og måleutstyr. Dette gir en kombinasjon av datalab og elektrolab. Fleksibel ingeniørutdanning Elkraft er et samarbeid med Høgskolen i Østfold (HiØ) og Universitetet i Karlstad (KaU).

Studentene får undervisning via nettbaserte løsninger hvor av noen av forelesningene er opptak av videokonferanse sendt fra HiG og samarbeidspartnere. Andre typer nettbaserte løsninger for tilrettelagt læring vil også forekomme. Det vil være noen fysiske samlinger, og øvrig kontakt med faglærer er nettbasert. Man må påregne utgifter til reise og opphold i forbindelse med utføring av obligatoriske labber.

### ***Oppbygning og innhold***

De første seks semestre kommer fellesemner og programemner samt noen tekniske spesialiseringsemner. Dette er emnene "Matematikk 1", "Ingeniørfaglig innføringsemne", "Grunnleggende programmering", "Matematikk 2", "Elektriske kretser", "Digitalteknikk og mikrokontrollere", "Fysikk og kjemi", "Elektronikk", "Statistikk og økonomi" og "Reguleringsteknikk med PLS og robot".

Emnet "Elektriske kretser" inneholder 5 stp fysikk som sammen med emnet "Fysikk og kjemi" gir tilstrekkelig kompetanse i fysikk til å kunne fortsette på videre masterstudier.

7. semester inneholder 20 stp med obligatoriske valgfag som gir fordybning innen elkraft. Man sikrer dermed en dybdekompetanse som gir muligheter for å studere videre innen denne retningen. I tillegg er det et 10 stp fritt valgbart valgemne.

8. semester er har 20 stp med Bacheloroppgave. Bacheloroppgaven bygger på kunnskapene og ferdighetene som man har lært i studiet og innen valgemner. Bacheloroppgaven tar ofte utgangspunkt i

en problemstilling gitt av en bedrift.

Tabellen nedenfor viser de enkelte emner som inngår i studieprogrammet. Det tas forbehold om mindre endringer i den oppsatte planen.

I de 10 stp som er fritt valgbare kan disse velges fritt blant alle fag som tilbys ved HiG, og det kan eventuelt også søkes godkjenning for emner fra andre tilsvarende utdanningsinstitusjoner.

### **Nettbasert utdanning**

Innebærer at studenten vil hovedsakelig ha kontakt med skolen gjennom nettbaserte opplegg.

Studentene må også påberegne å delta på obligatoriske samlinger på Gjøvik (samt Karlstad og Østfold for enkelte emner) for å gjennomføre ulike laboratoriearbeider og feltøvelser. Omfanget vil variere med faglig fordypning og tidspunkt i studieløpet. Utgifter til reise og opphold i forbindelse med utføring av obligatoriske labber må påregnes.

Videre vil studiet organiseres gjennom egen læringsplattform, hvor forelesninger, oppgaver og annet lærestoff er tilgjengelig. Alle obligatoriske arbeider skal leveres gjennom læringsplattformen.

Studiet er dermed organisert slik at studenter skal kunne gjennomføre dette uavhengig av geografisk tilknytning og dels uavhengig av tidsmessig gjennomføring. Dette innebærer en studentrolle som skiller seg vesentlig fra den ordinære heltidsstudenten hvor forelesninger og veiledning skjer i fysisk nært samspill mellom lærer og student.

En nettstudent vil oppleve langt større krav til å ta ansvar for egen progresjon og initiativ for å avklare faglige og administrative forhold. Generelt vil hvert enkelt emne innledes med en startsamling over 1 – 2 dager. Antall samlingsdager for de enkelte emner blir fastsatt i forkant av hvert semester.

### **Tekniske forutsetninger**

Et nettstudium forutsetter at studenten har nødvendig utstyr og programvare for å kunne arbeide og kommunisere ved bruk av internett. For dette studiet stilles følgende minimumskrav:

Hardware:

- Tilgang til bærbar PC med muligheter for lydavspilling og Web-kamera
- Nettilkobling med god båndbredde

Software:

- Diverse avspillingsprogrammer som lastes gratis ned fra internett (for eksempel Flash, Acrobat Reader etc.).
- Ulike fagprogrammer som vil kunne medføre kostnader, se detaljer i emnebeskrivelsene.

### **Sensorordning**

Sensurering i de enkelte emner gjennomføres slik som beskrevet i de enkelte emner

### **Internasjonalisering**

Det legges til rette for at studenter kan gjennomføre 7. semester, dvs høsten i fjerde årstrinn, ved en av avdelingens samarbeidsinstitusjoner.

For tiden er dette:

- Sverige - [Högskolan Dalarna, Karlstads Universitet](#),
- Finland - [Yrkeshögskolan NOVA](#)
- Australia - [University of Wollongong](#)
- Tyskland - [Fachhochschule Schmalkalden](#)
- England - [Newcastle University](#)

Elektrofaggruppen har gjennom de fem siste årene hatt 4 studenter som har tatt sin Bacheloroppgave ved det internasjonale forskningssenteret [CERN](#), ved Geneve i Sveits.

Høgskolen har også avtaler med en rekke andre universitet og høgskoler i utlandet som også kan være aktuelle for et opphold som del av din utdannelse. Ta kontakt med [Internasjonalt kontor](#) for mer informasjon.

Utveksling til andre utenlandske studiesteder er også mulig.

### **Klar for publisering**

Ja

### **Godkjenning**

Studieprogram opprettet i styresak STY 66/06.

Fagplan godkjent av Studienemnda februar 2013.

### **Utdanningsnivå**

Bachelorgrad

### **Studiekode ved Samordnet Opptak (SO-kode)**

207 2018

**Bachelor i ingeniørfag - elektro, Elkraft, fleksibel ingeniørutdanning 2013-2017**

| Emnekode                                       | Emnets navn  | O/V *) | Studiepoeng pr. semester |       |       |       |       |       |       |       |    |    |
|--|--|--------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|
|  |  |        | S1(H)                    | S2(V) | S3(H) | S4(V) | S5(H) | S6(V) | S7(H) | S8(V) |    |    |
| TØL1001  | <u>Ingeniørrollen</u>  | O      | 10                       |       |       |       |       |       |       |       |    |    |
| REA1141F                                       | <u>Matematikk 1 for fleksibel ingeniørutdanning</u>                            | O      | 10                       |       |       |       |       |       |       |       |    |    |
| ELE1042  | <u>Elektriske kretser</u>  | O      |                          | 20    |       |       |       |       |       |       |    |    |
| REA2081  | <u>Matematikk 2 for elektro</u>  | O      |                          | 10    |       |       |       |       |       |       |    |    |
| ELE1051  | <u>Elektronikk</u>   | O      |                          |       | 10    |       |       |       |       |       |    |    |
| IMT1031F                                       | <u>Grunnleggende programmering</u>   | O      |                          |       | 10    |       |       |       |       |       |    |    |
| SMF2251F                                       | <u>Statistikk og økonomi</u>   | O      |                          |       |       | 10    |       |       |       |       |    |    |
| ELGB31   | <u>Grunnlag, trefas/maskiner og trafo. Undervises av Karlstads Universitet</u> | O      |                          |       |       | 10    |       |       |       |       |    |    |
| ELE2131  | <u>Digitalteknikk og Mikrokontrollere</u>                                      | O      |                          |       |       |       | 10    |       |       |       |    |    |
| REA2101  | <u>Fysikk og kjemi</u>   | O      |                          |       |       |       | 10    |       |       |       |    |    |
| ELE3381  | <u>Reguleringsteknikk med PLS og robotprogrammering</u>                        | O      |                          |       |       |       |       | 10    |       |       |    |    |
| TØL1011  | <u>Ingeniørfaglig systememne</u>   | O      |                          |       |       |       |       | 10    |       |       |    |    |
| <b>Studieretningsvalgemner, 20 stp.</b>        |  |        |                          |       |       |       |       |       |       |       |    |    |
| ELE3341  | <u>Elektriske anlegg og høyspenningsteknikk</u>                                | O      |                          |       |       |       |       |       |       |       | 10 |    |
| IRE35013                                       | <u>Kraftelektronikk og relevern. Undervises av Høgskolen i Østfold</u>         | O      |                          |       |       |       |       |       |       |       | 10 |    |
|  | <u>Valgemne, 10 st.p.</u>  | V      |                          |       |       |       |       |       |       |       | 10 |    |
| <b>For øvrige valgemner, se tabell nederst</b> |  |        |                          |       |       |       |       |       |       |       |    |    |
| TØL3905  | <u>Bacheloroppgave ingeniør</u>  | O      |                          |       |       |       |       |       |       |       |    | 20 |
|  |  |        | Sum:                     | 20    | 30    | 20    | 20    | 20    | 20    | 30    | 20 |    |

\*) O - Obligatorisk emne, V - Valgbare emne

**Øvrige valgemner ved elektroseksjonen**

| Emnekode | Emnets navn  | O/V *) | Studiepoeng pr. semester |       |       |       |       |       |       |       |   |   |
|----------|--|--------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|---|
|          |  |        | S1(H)                    | S2(V) | S3(H) | S4(V) | S5(H) | S6(V) | S7(H) | S8(V) |   |   |
| IRE36213 | <u>Energiteknikk og bygningsinstallasjoner. Valgemne undervises av Høgskolen i Østfold</u> | V      |                          |       |       |       |       |       |       | 10    |   |   |
| IRE36313 | <u>Forskrifter og elinstallasjoner i bygg. Valgemne undervises av Høgskolen i Østfold</u>  | V      |                          |       |       |       |       |       |       | 5     | 5 |   |
|          |  |        | Sum:                     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0 | 0 |

\*) O - Obligatorisk emne, V - Valgbare emne

Studieretning Elkraft er et samarbeid med Høgskolen i Østfold (HiØ) og Karlstads Universitet (KaU) slik at noen av laboratorieoppgavene vil bli utført i deres laboratorier. Reise til og fra samt eventuelle overnattinger må dekkes av studenten selv. Nettbaserte undervisningsmetoder vil bli utnyttet i stor utstrekning.

Det tas forbehold om mindre endringer i den oppsatte planen.

## Emneoversikt

### TØL1001 Ingeniørrollen - 2013-2014

**Emnekode:**

TØL1001

**Emnenavn:**

Ingeniørrollen

**Faglig nivå:**

Bachelor (syklus 1)

**Studiepoeng:**

10

**Varighet:**

Høst

**Språk:**

Norsk



**Forventet læringsutbytte:**

Emnet skal legge til rette for en forståelse av akademisk dannelse samt en bevisstgjøring av egen ingeniørprofesjon. Den akademiske dannelsen omfatter kritisk refleksjon, vitenskapelig tenkemåte og etisk kompetanse. Bevisstgjøring av egen profesjon innebærer både ingeniørens rolle i samfunnet og de samfunnsmessige utfordringer som ingeniøren forventes å bidra med løsninger til.

Emnet skal i tillegg til å skape forståelse hos studentene for den instrumentelle nytten av sine fag, også gi forståelse for fagenes betydning for vårt verdensbilde, vår livsform, tenkemåte og kultur.

Emnet skal gjøre studenten bevisst de samfunnsmessige utfordringer bransjen står ovenfor og de krav og forventninger som stilles til studentrollen.

**Kunnskap:**

- beskrive hva bærekraftig utvikling av egen profesjon innebærer
- gjøre rede for energiforskyningen i Norge og beskrive de mest vanlige nye fornybare energikilder
- redegjøre for akademisk dannelse
- kjenne til grunnleggende metoder innen nytenking og innovasjon.

**Ferdigheter:**

- planlegge og gjennomføre enkle ingeniørprosjekter
- anvende internett til informasjonsinnhenting samt digitale verktøy til formidling

**Generell kompetanse:**

- presentere faglige resultater i form av rapporter og artikler
- presentere egne faglige vurderinger på en profesjonell måte

**Emnets temaer:**

- Miljølære
- Energisituasjonen i Norge
- Innovasjon
- Bærekraft i egen profesjon
- Akademisk skriving

**Pedagogiske metoder:**

Annet

**Pedagogiske metoder (fritekst):**

Sentralt i emnet er et gruppebasert prosjekt som skal integrere de ulike faglige temaer som blir undervist.

Emnet tilrettelegges for flex-studenter ved at alt undervisningsmaterieell gjøres tilgjengelig på læringsplattformen. Forelesningene vil overføres på internett og lagres på læringsplattformen. Prosjektveiledning ved bruk av webkonferanseverktøy etter eget opplegg.

**Vurderingsformer:**

Annet

**Vurderingsformer:**

- Gruppebasert prosjektoppgave
- Individuell faglig artikkel
- Alle deler må være bestått

**Karakterskala:**

Bestått/Ikke bestått

**Sensorordning:**

To interne sensorer.

**Utsatt eksamen (tidl. kontinuasjon):**

Ved neste ordinære gjennomføring.

**Tillatte hjelpemidler:****Obligatoriske arbeidskrav:**

- Deltatt i 3IKK (3-timers innovasjons- og kreativitetskurs), undervisning og gruppeøvelser

**Ansvarlig avdeling:**

Avdeling for teknologi, økonomi og ledelse

**Emneansvarlig:**

Førsteamanuensis Anders Bjørnfot

**Erstatter:**

Innføring i ingeniørfaglig yrkesutøvelse og arbeidsmetoder, kun navneendring

**Klar for publisering:**

Ja

## **REA1141F Matematikk 1 for fleksibel ingeniørutdanning - 2013-2014**

**Emnekode:**

REA1141F

**Emnenavn:**

Matematikk 1 for fleksibel ingeniørutdanning

**Faglig nivå:**

Bachelor (syklus 1)

**Studiepoeng:**

10

**Varighet:**

Høst

**Språk:**

Norsk

**Forventet læringsutbytte:**

Emnet skal gi studentene kunnskap om matematikk som et viktig verktøy i ingeniørfaglig problemløsning, samt danne grunnlaget for videre spesialisering i matematikk og naturvitenskap og gi nødvendig kunnskap i matematikk som grunnlag for livslang læring. Emnet bidrar delvis til oppfyllelse av kravet til grunnleggende kunnskaper innen matematikk og om hvordan matematikk integreres i ingeniørfaglig problemløsning.

Emnet vektlegger regneferdigheter og grunnleggende begrepsforståelse.

**Kunnskap:**

- Opparbeide et faglig grunnlag og en forståelse i matematikk som andre emner kan bygge videre på.
- Se grunnleggende sammenhenger mellom matematikk og ingeniørfaglige anvendelser
- Ha et relevant matematisk symbol- og formelapparat
- Kjenne til forskjellige typer matematiske dataprogrammer

Emnet skal gi kunnskap på områdene derivasjon, integrasjon, differensiallikninger og komplekse tall.

**Ferdigheter:**

- Regne med symboler og formler
- Anvende derivasjon og integrasjon på enkle praktiske problemer
- Sette opp og løse enkle differensiallikninger
- Tenke og resonere matematisk

Ferdighetene skal utvikles gjennom anvendelser på de ulike kunnskapsområdene.

**Generell kompetanse:**

- Kommunisere i, med og om matematikk
- Forstå og anvende engelsk faglitteratur i matematikk.

**Emnets temaer:**

- Mengder, tallsystemer
- Komplekse tall
- Funksjoner
- Derivasjon
- Funksjoner av flere variable og partielle deriverte
- Integrasjon
- Første og andre ordens differensiallikninger
- Vektoralgebra og vektorvaluerte funksjoner

**Pedagogiske metoder:**

Nettbasert Læring

**Pedagogiske metoder (fritekst):**

Nettforelesninger  
Oppgaveløsning  
Nettmøter (Illuminate, samlinger)

**Vurderingsformer:**

Skriftlig eksamen, 4 timer

**Vurderingsformer:**

Skriftlig eksamen teller 100%

**Karakterskala:**

Bokstavkarakterer, A (best) - F (ikke bestått)

**Sensorordning:**

Sensureres av intern sensor (emnelærer).  
Ekstern sensor benyttes periodisk (hvert 3-4 år) til retting og til utarbeiding av eksamensoppgaver.  
Neste gang: 2014.

**Utsatt eksamen (tidl. kontinuasjon):**

Det arrangeres egen kontinuasjonseksamen for den skriftlige eksamenen.

**Tillatte hjelpemidler:****Tillatte hjelpemidler (gjelder kun skriftlig eksamen):**

Utdelt formelsamling.

**Obligatoriske arbeidskrav:**

Minst 4 godkjente obligatoriske innleveringer kreves for å få gå opp til eksamen.

**Ansvarlig avdeling:**

Avdeling for teknologi, økonomi og ledelse

**Emneansvarlig:**

Førstelektor Hans Petter Hornæs

**Læremidler:**

Edwards & Penney: Calculus, Early Transcendentals. Pearson. ISBN 9780136158400

**Erstatter:**

Matematikk 10

**Supplerende opplysninger:**

Faglig overlapp:

50% med REA1042F Matematikk 10

50% med REA1051F Matematikk 15

**Klar for publisering:**

Ja

## **ELE1042 Elektriske kretser - 2013-2014**

**Emnekode:**

ELE1042

**Emnenavn:**

Elektriske kretser

**Faglig nivå:**

Bachelor (syklus 1)

**Studiepoeng:**

20

**Varighet:**

Vår

**Språk:**

Norsk

**Anbefalt forkunnskap:**

Emnet bygger på følgende fra matematikken: Komplekse tall, derivasjon, integrasjon, 1. og 2.ordens differensiallikninger, oppsett av lineære likninger på matriseform. Emnet bygger på klassisk mekanikk og særlig statikk fra fysikken. Fysikk for Y-vei og TRES (FY) må undervises før eller parallelt med dette emnet. Grunnlag er Newtons 1., 2. og 3. lov samt disse på vektorform. Arbeid og effekt. Potensiell og kinetisk energi. Elektrostatikk og elektromagnetisme legges på slutten av emnet Elektriske kretser.

**Forventet læringsutbytte:**

Etter fullført emne skal studenten ha en forståelse av de grunnleggende elektriske, elektrostatiske og elektromagnetiske egenskapene til grunnleggende lineære kretser. Studentene skal kunne konstruere enklere koplinger etter spesifikasjoner og dimensjonere spoler og enkle transformatorer.

**Kunnskap Ellære**

Studenten skal:

- Kjenne elektriske størrelser og deres måleenheter.
- Kunne anvende Ohms lov og Kirchoffs spennings- og strømlov.
- Kunne anvende kompleks regning til beregning av vekselstrømskretser.
- Kunne anvende nodespenningsanalyse og maskestrømsanalyse til å analysere kretser.
- Kunne anvende Thevenin og Norton ekvivalenter.
- Kunne anvende Superposisjonsprinsippet.
- Kunne beregne forsterkningen med bruk av ideell operasjonsforsterker i enkle forsterkerkretser.
- Kunne gjøre beregninger med en ideell transformatormodell.
- Kunne regne med koblede kretser og gjensidig induktans.
- Kunne beregne dynamiske forløp av RLC kretser
- Kunne beregne frekvensrespons til enkle 1.ordens passive filtere
- Fysikk:
  - Kjenne Coulombs-, Biot Savarts-, Faradays-,Lenz-, og Gauss lov.
  - Kunne beregne elektriske felt fra punktladning, kulekondensator og koaxialkabel.
  - Kunne beregne kapasitans til koaxialkabel.
  - Kjenne til elektrisk polarisasjon.
  - Kjenne elektriske og magnetiske felters egenskaper.
  - Kunne beregne kraftvirkning på en strømførende leder.
  - Kjenne til dia,para og ferromagnetisme samt supraledning.

**Ferdigheter**

- Kunne konstruere enkle kretser etter spesifikasjoner og foreta oppkobling og kontrollmålinger av disse.
- Kunne anvende Matlab til løsning av lineære likningssett.
- Kunne anvende et dataprogram for analyse av enkle elektriske kretser.
- Kunne anvende instrumenter som spennings- og strømkilder, voltmeter, amperemeter, multimeter, funksjonsgenerator og oscilloscope.
- Kunne etterleve sikkerhetsinstruksjoner for laboratoriarbeid.
- Kunne rapportere laboratoriarbeid i tekniske rapporter.
- Fysikk:
  - Kunne konstruere spoler med gitt induktans
  - Kunne konstruere enkle transformator koblinger.

**Generell kompetanse:**

- Kjenne norske og engelske faguttrykk for komponenter/størrelser og måleenheter
- Kjenne til noen personer betydning for den historiske utviklingen innen fagområde elektrisitet

**Emnets temaer:**

- Nettverksteoremer
- Kretsanalyse
- Kompleks regning og viserdiagram
- Gjensidig induktans/koblede kretser
- Målemetoder
- Elektriske felt og feltstyrke
- Coulombs lov
- Elektrisk kraft og arbeid
- Kraft på ladninger i fart
- Kraft på strømførende ledere
- Amperes lov
- Faradays lov
- Gauss lov
- Biot Savarts lov
- Induksjon: fluks og flukstetthet, kapasitans
- Kapasitet til plate og sylinderkondensatorer
- Polarisasjon og polarisasjonstap

**Pedagogiske metoder:**

Forelesninger

Lab.øvelser

Nettbasert Læring

Nettstøttet læring

Oppgaveløsning

**Pedagogiske metoder (fritekst):**

Emnet baserer seg i stor grad på laboratoriearbeider som er praktisk anvendelse av forelest stoff. Studentene jobber med å konstruere elektriske kretser, for deretter å lage dem og foreta målinger på om de samsvarer med konstruksjonsmålsetningene.

Nettstudentene må til campus to ganger to dager for å gjennomføre obligatoriske laboratorieoppgaver. Alternative ordninger kan avtales hvis det er til gunst for begge parter, men da innen første måned av kurset.

Et nettbasert studieløp innebærer at kommunikasjon mellom lærer og studenter vil skje igjennom en digital læringsplattform, hvor også nettforelesninger og veiledning gjøres tilgjengelig.

**Vurderingsformer:**

Hjemmeeksamen, 24 timer

Skriftlig eksamen, 3 timer

Skriftlig eksamen, 5 timer



**Vurderingsformer:**

- Skriftlig eksamen 5 timer (teller 40% av endelig karakter) i elektriske kretser delen.
- Skriftlig eksamen 3 timer (teller 20% av endelig karakter) i fysikk delen.
- Individuell hjemmeeksamen 24 timer (Det trekkes ut 1 laboratorieroppgave som studentene skal skrive laboratorierapport til igjennom hjemmeeksamen. Det er laboratorierapporten som leveres inn som følge av hjemmeeksamen som sensureres. Den teller 40% av slutt karakter i emnet.)
- Hver av delene må bestås separat.

**Karakterskala:**

Bokstavkarakterer, A (best) - F (ikke bestått)

**Sensorordning:**

Sensureres av intern sensor.

**Utsatt eksamen (tidl. kontinuasjon):**

Ordinær kontinuasjon på skriftlig eksamener og hjemmeeksamen.

**Tillatte hjelpemidler:****Tillatte hjelpemidler (gjelder kun skriftlig eksamen):**

Formelsamling(er)

**Obligatoriske arbeidskrav:**

Det er obligatoriske øvinger i emnet. Både i elektriske kretser delen og fysikk delen. Antallet øvinger som må innleveres oppgies ved semesterstart. Øvingene må være levert inn i henhold til gitte frister og godkjent for å få gå opp til skriftelig eksamen.

Gjennomføring av alle laboratorieoppgavene og innlevering av et gitt antall laboratorierapporter til angitte frister for å få gå opp til hjemmeeksamen. Antallet laboratorierapporter angis ved semesterstart.

**Ansvarlig avdeling:**

Avdeling for teknologi, økonomi og ledelse

**Emneansvarlig:**

Høgskolelektor Tor Arne Folkestad

**Læremidler:**

Lærebok blir en av følgende bøker:

"Engineering Circuit Analysis"  
J.David Irwin & R.Mark Nelms  
10.utgave  
Wiley

Fysikk lærebok oppgies ved semesterstart.

**Supplerende opplysninger:**

Inngår både for campusstudier og i fleksibel ingeniørutdanning.

Dette er ett nytt emne. Tema fra det gamle emnet er beholdt. I tillegg er det puttet inn 5stp elektrostatikk og elektromagnetisme fra fysikken og filterkretser fra elektronikken.

**Klar for publisering:**

Ja

## **REA2081 Matematikk 2 for elektro - 2013-2014**

**Emnekode:**

REA2081

**Emnenavn:**

Matematikk 2 for elektro

**Faglig nivå:**

Bachelor (syklus 1)

**Studiepoeng:**

10

**Varighet:**

Vår

**Språk:**

Norsk

**Anbefalt forkunnskap:**

REA1141 Matematikk 1

**Forventet læringsutbytte:**

Emnet skal gi studentene kunnskap om matematikk som et viktig verktøy i ingeniørfaglig problemløsning, samt danne grunnlaget for videre spesialisering i matematikk og naturvitenskap. Emnet bidrar delvis til oppfyllelse av kravet til grunnleggende kunnskaper innen matematikk og om hvordan matematikk integreres i ingeniørfaglig problemløsning.

Emnet vektlegger modellering og anvendelser.

**Kunnskap:**

- Opparbeide et faglig grunnlag og en metodisk forståelse i matematikk som andre emner kan bygge videre på.
- Forstå matematikkens betydning i ingeniørfagene og i egen utdanning
- Identifisere sammenhenger mellom matematikk og ingeniørfaglige anvendelser
- Tilegne seg gode kunnskaper i matematikk som grunnlag for livslang læring.
- Kjenne til muligheter og begrensninger i forskjellige typer matematiske dataprogrammer.

Emnet skal gi dybdekunnskap i områdene lineær algebra, potensrekker, Fourierrekker, Laplacetransformasjoner og z-transformasjoner.

**Ferdigheter:**

- Bruke et relevant matematisk symbol- og formelapparat
- Bruke matematiske metoder og dataverktøy
- Vurdere resultater fra matematiske beregninger
- Videreutvikle evne til å tenke og resonere matematisk
- Anvende enkel matematisk modellering

Ferdighetene skal utvikles gjennom anvendelser på de ulike kunnskapsområdene.

**Generell kompetanse:**

- Kunne identifisere sammenhenger mellom matematikk og eget ingeniørfag
- Kan kommunisere i, med og om matematikk
- Forstå og anvende engelsk faglitteratur i matematikk.

**Emnets temaer:**

Lineær algebra:

Likningssystemer, matriser og determinanter, vektorrom, lineære transformasjoner, egensystemer og diagonalisering.

Rekker, følger, konvergens og Taylorrekker.

Fourierrekker, Fouriertransformasjoner

Laplacetransformasjoner

z-transformasjon

Differenslikninger

**Pedagogiske metoder:**

Forelesninger

**Pedagogiske metoder (fritekst):**

Regneøvinger

*For Fleksibel ingeniørutdanning:*

- Nettforelesninger
- Oppgaveløsning
- Nettmøter (Elluminate, samlinger)

**Vurderingsformer:**

Skriftlig eksamen, 4 timer

**Vurderingsformer:**

Eksamen teller 100%

**Karakterskala:**

Bokstavkarakterer, A (best) - F (ikke bestått)

**Sensorordning:**

Sensureres av intern sensor (emnelærer).

Ekstern sensor benyttes periodisk (hvert 3-4 år) til retting og til utarbeiding av eksamensoppgaver.

Neste gang: 2016.

**Utsatt eksamen (tidl. kontinuasjon):**

Det arrangeres egen kontinuasjonseksamen for den skriftlige eksamenen.

**Tillatte hjelpemidler:****Tillatte hjelpemidler (gjelder kun skriftlig eksamen):**

Kalkulator som ikke kan kommunisere med andre, formelsamling (Haugan).

**Obligatoriske arbeidskrav:**

Minst 4 individuelle innleveringer, hvorav minst én med matematisk programvare, må være godkjent for å få gå opp til eksamen.

**Ansvarlig avdeling:**

Avdeling for teknologi, økonomi og ledelse

**Emneansvarlig:**

Høgskolelektor Anders Oulie

**Læremidler:**

**Otto Bretscher** : *Linear algebra with applications*

**Glyn James**: *Advanced Modern Engineering Mathematics*

**Edwards & Penney**: *Calculus*

Forelesningsnotater som legges ut i Fronter.

**Erstatter:**

Matematikk 15 (REA1051) og Matematikk 20 (REA2051)

**Supplerende opplysninger:**

Faglig overlapp: 100% med REA2051 Matematikk 20

**Klar for publisering:**

Ja

## **ELE1051 Elektronikk - 2014-2015**

**Emnekode:**

ELE1051

**Emnenavn:**

Elektronikk

**Faglig nivå:**

Bachelor (syklus 1)

**Studiepoeng:**

10

**Varighet:**

Høst

**Språk:**

Norsk

**Anbefalt forkunnskap:**

ELE1042 Elektriske kretser eller tilsvarende

**Forventet læringsutbytte:**

Etter fullført emne skal studenten ha kunnskaper om anvendelse av halvledere og kunne bruke halvlederkomponenter i konstruksjon av grunnleggende elektroniske kretser.

Studenten har tilegnet seg kunnskap og ferdigheter om kreativt samarbeid om utvikling av en nyskapende, innovativ idé som svar på en konkret problemstilling (Idelab-24).

**Kunnskap**

- Kjenne til hvordan halvledere som dioder og transistorer er bygd opp og fungerer.
- Kjenne til bruk av dioder for å lage likerettere, låsekretser, spenningsbegrensnere og spenningsdoblere.
- Kjenne til virkemåte til transistoren som forsterkerelement og svitsj.
- Kjenne til koblinger med operasjonsforsterkeren og komparatoren.
- Kjenne til virkemåten til ulike oscillatorer.
- Kjenne til prinsipiell virkemåte for spenningsregulering med lineære og svitsjede strømforsyninger.
- Kjenne til hvordan ulike støyformer opptrer i elektroniske systemer.
- Kjenne til prinsipiell virkemåte for omforming mellom analog og digital spenning (ADC og DAC) og faselåste sløyfer (PLL).

**Ferdigheter:**

- Kunne bruke dataverktøy for å simulere og konstruere elektriske kretser.
- Kunne analysere årsaker til forskjeller mellom teoretiske konstruksjoner basert på ideelle modeller og praktiske konstruksjoner.
- Kunne etablere en feilsøkningsprosedyre og følge denne i feilsøkningsprosessen.
- Kunne rapportere sitt laboratoriearbeid i faglige rapporter.

**Generelle kunnskaper:**

- Studenten skal kjenne norske og engelske faguttrykk for komponenter og kretser som gjennomgås i kurset.

**Emnets temaer:**

- Dioder
- Transistoren som forsterkerelement og svitsj
- Operasjonsforsterker
- Differensialforsterker
- Effektfosterker
- Oscillatorer
- Spenningsregulatorer
- Forvrengning og støy
- A/D- og D/A-omformere
- PLL



**Pedagogiske metoder:**

Forelesninger  
Lab.øvelser  
Nettbasert Læring  
Oppgaveløsning

**Pedagogiske metoder (fritekst):**

Emnet baserer seg i stor grad på at studenter skal kunne omsette teorien fra forelesningene til praktisk laboratoriearbeid ved å utføre laboratorieoppgaver. To til tre studenter jobber sammen på laboratoriet.

Emnet er tilrettelagt for nettstudenter. Nettstudentene må til campus 1 uke (5 dager) for å gjennomføre obligatorisk laboratorieoppgaver. Det kan avtales andre ordninger hvis det er praktisk og ressursmessig akseptabelt for høgskolen og studentene. Andre ordninger må avklares innen første måned av kurset.

**Vurderingsformer:**

Hjemmeeksamen, 24 timer  
Skriftlig eksamen, 5 timer

**Vurderingsformer:**

- Skriftlig eksamen 5 timer (teller 51% av endelig karakter)
- Individuell hjemmeeksamen 24 timer (Det trekkes ut 1 laboratorieoppgave som studentene skal skrive laboratorierapport til. Det er den innleverte laboratorierapporten som sensureres. Den teller 49% av sluttkarakteren i emnet.)
- Hver av delene må bestås separat.

**Karakterskala:**

Bokstavkarakterer, A (best) - F (ikke bestått)

**Sensorordning:**

Sensureres av intern sensor. Ekstern sensor benyttes periodisk hver 4 gang kurset kjøres, neste gang i 2014/2015.

**Utsatt eksamen (tidl. kontinuasjon):**

Ordinær kontinuasjon på skriftlig eksamen og hjemmeeksamen.

**Tillatte hjelpemidler:****Tillatte hjelpemidler (gjelder kun skriftlig eksamen):**

Godkjent kalkulator.

**Obligatoriske arbeidskrav:**

- 5 øvingsoppgaver må være levert inn i henhold til gitte frister og være godkjent for å få gå opp til skriftlig eksamen.
- Alle laboratorieoppgaver må være gjennomført og godkjent for å få gå opp til hjemmeeksamen.
- Idélab 24: Studenten skal ha deltatt i et 24-timers innovasjonsprogram (Idélab-24) inkl. tverrfaglig gruppearbeid. Detaljert informasjon om gjennomføringen kommer ved semesterstart.

**Ansvarlig avdeling:**

Avdeling for teknologi, økonomi og ledelse

**Emneansvarlig kobling:**

[Knut Wold](#)

**Emneansvarlig:**

Førsteamanuensis Knut Wold

**Læremidler:**

"Electronic Devices" av Thomas L. Floyd, Prentice Hall, utgave 9.

Forskjellige kapitler fra Arne Wold sine "Elektronikk" lærebøker og kompendier - gis som pdf dokumenter.

**Erstatter:**

Deler av ELE3321 Elektronikk 2 og Lineær Systemteori

**Supplerende opplysninger:**

Inngår i campusstudier og fleksibel ingeniørutdanning

**Klar for publisering:**

Ja

## IMT1031F Grunnleggende programmering - 2014-2015

**Emnekode:**

IMT1031F

**Emnenavn:**

Grunnleggende programmering

**Faglig nivå:**

Bachelor (syklus 1)

**Studiepoeng:**

10

**Varighet:**

Høst

**Språk:**

Norsk

**Forventet læringsutbytte:**

Etter fullført emne forventes det at studenten skal:

**Kunnskaper:**

- Lese og forklare grunnleggende C++ syntaks.
- Analysere problemet for enklere programmeringsoppgaver.
- Finne og skrive algoritmen for en løsning av et slikt problem.
- Finne frem til en egnet/passende datastrukturer for et dataprogram, primært inneholdende arrayer/tabeller.

**Ferdigheter:**

- Bruke et utviklingsverktøy inneholdende en C++-kompilator.
- Beherske og bruke grunnleggende C++ syntaks.
- Skrive programkode som er implementasjon/realisering av en selvfunnet eller allerede kjent algoritme.
- Sette seg inn i og endre/modifisere/utvide eksisterende programkode.
- Opprette og behandle enklere datastrukturer, bestående av arrayer/tabeller.

**Generell kompetanse:**

- Arbeide systematisk, strukturert og målrettet for å løse et (programmerings)problem.
- Praktisk egeninnsats ("hands on") er veien til ny kunnskap og ferdighet.

**Emnets temaer:**

Problemløsning/programmering:

- Skrittvis forfining
- Algoritmer
- Pseudokode

Innføring i språkmekanismer i C++, som:

- Programstruktur og uttrykk
- Datatyper, variabler, tekster og konstanter
- Operatorer
- Kontrollsetninger (betingelser og løkker)
- Strukturer
- Funksjoner og parametre
- Tabeller/arrayer
- Klasser og objekter

Bruk av biblioteksfunksjoner:

- Filer og I/O (streams)
- Strengbehandling

**Pedagogiske metoder:**

Forelesninger  
Nettstøttet læring  
Obligatoriske oppgaver  
Oppgaveløsning  
Samling(er)/seminar(er)

**Vurderingsformer:**

Skriftlig eksamen, 4 timer

**Karakterskala:**

Bokstavkarakterer, A (best) - F (ikke bestått)

**Sensorordning:**

Vurderes av intern og ekstern sensor.

**Utsatt eksamen (tidl. kontinuasjon):**

Ordinær kontinuasjon

**Tillatte hjelpemidler:****Tillatte hjelpemidler (gjelder kun skriftlig eksamen):**

Alle trykte og skrevne

**Obligatoriske arbeidskrav:**

4 av 5 obliger må være godkjent av fagassistent. Oblig nr.1 må være en av de fire. Klart mangelfullt arbeid, ikke selvstendig eget arbeid eller innleveringsfrist som ikke overholdes regnes som ikke-levert.

**Ansvarlig avdeling:**

Avdeling for informatikk og medieteknikk

**Emneansvarlig:**

Høgskolelektor Frode Haug

**Læremidler:**

Lafare, Robert. (2002). Object-Oriented Programming in C++. Indianapolis, IN: SAMS.  
Faglærer. Kompendium. Gjøvik: HiG.

**Supplerende opplysninger:**

Emnet overlapper 100% med IMT1241 Grunnleggende programmering i Java

**Klar for publisering:**

Ja

**Emneside (URL):**

<http://www.hig.no/imt/emnesider/imt1031>

## SMF2251F Statistikk og økonomi - 2014-2015

**Emnekode:**

SMF2251F

**Emnenavn:**

Statistikk og økonomi

**Faglig nivå:**

Bachelor (syklus 1)

**Studiepoeng:**

10

**Varighet:**

Vår

**Språk:**

Norsk

**Anbefalt forkunnskap:**

- REA1141 Matematikk 1 eller REA1141F Matematikk 1 for fleksibel ingeniørutdanning
- TØL1001 Ingeniørfaglig innføringsemne

**Forventet læringsutbytte:**

Emnet skal bidra til å utvikle forståelse for riktig informasjonsbehandling og for hvordan statistiske metoder kan nyttes i en planleggings-, kontroll-, tolknings-, og beslutningsfase.

I økonomidelen av emnet skal studentene tilegne seg grunnleggende økonomikunnskaper for å kunne vurdere, og ta hensyn til økonomiske konsekvenser av ulike løsninger og beslutninger. Sammen skal sannsynlighet, statistikk og økonomi gi studenten innsikt i sikkerhet og risikoanalyse.

**Kunnskap:**

- ha et faglig grunnlag og en metodisk forståelse i statistikk og økonomi som andre emner kan bygge videre på
- forstå grunnleggende sammenhenger mellom ulike matematiske, statistiske og økonomiske metoder og anvendelser av disse

**Ferdigheter:**

- ha et relevant begreps- og formelapparat
- kunne gjøre rede for grunnleggende sannsynlighet, statistikk og økonomi
- vurdere forretningsmessig lønnsomhet av ulike teknologiske løsninger
- analysere og anvende ulike data, som for eksempel laboratorieresultater, risiko eller økonomiske data.

Ferdighetene skal utvikles gjennom anvendelser på de ulike kunnskapsområdene.

**Generell kompetanse:**

- forstå realfaglige og forretningsmessige tenkemåter og metoder
- være bevisst sikkerhet og risiko for teknologiske løsninger
- utvikle ingeniørdannelse og bevisste etiske holdninger

Generell kompetanse i emnet skal utvikle forståelse for at sikkerhet og risiko kan analyseres og påvirkes

**Emnets temaer:**

Statistikk (50%):

1. beskrivende statistikk: beliggenhets-, sprednings-og samvariasjonsmål, regresjon.
2. sannsynlighetsregning: stokastisk modell, betinget sannsynlighet, kombinatorikk, uavhengighet.
3. sannsynlighetsfordelinger: forventning, varians, kovarians, binomisk-, Poisson-, normal-, Students t-, eksponentialfordeling.
4. metodelære: punkt- og intervallestimering, hypotesetesting: parametre i normalfordeling(en og to variable), binomisk og Poissonfordeling. Lineær modell.

Økonomi (50%):

1. kostnader og inntekter
2. lønnsomhetsvurderinger
3. produktutvalg
4. investeringsanalyse
5. budsjettering

**Pedagogiske metoder:**

Nettbasert Læring

**Vurderingsformer:**

Skriftlig eksamen, 4 timer

**Vurderingsformer:**

Skriftlig eksamen, 4 timer, som består av statistikk (50%) og økonomi (50%).

Begge deler må imidlertid bestås hver for seg for at total karakter settes.

**Karakterskala:**

Bokstavkarakterer, A (best) - F (ikke bestått)

**Sensorordning:**

Interne sensorer.

Ekstern sensor benyttes periodisk (hvert 3-4 år) til sensurering og til å evaluere innhold, opplegg og vurderingskriterier

Neste gang ekstern sensor: 2018

**Utsatt eksamen (tidl. kontinuasjon):**

- ordinær kontinuasjon
- tidligere godkjente obligatoriske oppgaver er gyldige ved kontinuasjonseksamen

**Tillatte hjelpemidler:**



**Tillatte hjelpemidler (gjelder kun skriftlig eksamen):**

- godkjent kalkulator som ikke kommuniserer med andre
- formelsamling statistikk, HIG og/eller Haugan: Formler og tabeller;
- rentetabell
- lovsamling og/eller enkeltlover.

**Obligatoriske arbeidskrav:**

Obligatoriske innleveringer:

- 70% av de obligatoriske ukeøvingene i statistikkdelen skal være godkjent
- 3 av 4 obligatoriske innleveringer i økonomidelen skal være godkjent

**Ansvarlig avdeling:**

Avdeling for teknologi, økonomi og ledelse

**Emneansvarlig kobling:**

[Bjørn Olav Hogstad](#)

**Emneansvarlig:**

Førsteamanuensis Bjørn Olav Hogstad /høgskolelektor Ivar Moe

**Læremidler:**

- Løvås, Gunnar G.: Statistikk for universiteter og høyskoler, ISBN 82-15-00224-2
- Hoff, Kjell Gunnar, Bedriftens økonomi, Universitetsforlaget, 7. utgave, ISBN 978-82-15-01320-6
- Hoff, Kjell Gunnar og Hoff, Jan Erik, Arbeidsbok til Bedriftens økonomi, Universitetsforlaget, 7. utgave, ISBN 978-82-15-01319-0
- Lovsamling og/eller enkeltlover

Hornæs, Hans Petter: Formelsamling i Statistikk, HiG

**Supplerende opplysninger:**

- faglig overlapp med SMF1042 Økonomistyring: 50%
- faglig overlapp med REA1081 Statistikk: 50%

**Klar for publisering:**

Ja

## **ELGB31 Grunnlag, trefas/maskiner og trafo, Undervises av Karlstads Universitet - 2014-2015**

**Emnekode:**

ELGB31

**Emnenavn:**

Grunnlag, trefas/maskiner og trafo, Undervises av Karlstads Universitet

**Faglig nivå:**

Bachelor (syklus 1)

**Studiepoeng:**

10

**Varighet:**

Vår

**Språk:**

Norsk

**Anbefalt forkunnskap:**

Emnet bygger på ELE1041 Elektriske kretser

**Forventet læringsutbytte:**

Emnet er ett obligatorisk emne ved HiG for studenter som går studieretningen elkraft på elektro.

[Lenke til gjeldende emnebeskrivelsen ved KaU](#)

**Emnets temaer:**

[Lenke til gjeldende emnebeskrivelsen ved KaU](#)

**Pedagogiske metoder:**

Forelesninger

Lab.øvelser

Nettbasert Læring

Nettstøttet læring

Obligatoriske oppgaver

Veiledning

**Pedagogiske metoder (fritekst):**

Forelesningene skjer via videokonferanse i en forelesningssal. Forelesningene streames og de legges på en videoservert. De kan følges direkte på nettet eller hentes fram senere pågående semester.

Undervisningsspråk er svensk.

Studentene må påregne en tur til Karlstad for å utføre laboratoriearbeid. Laboratorieansvarlig ved KaU er Lars-Ove Larsson

HiG refunderer noen av utgiftene som studentene har ved å reise for å utføre lab. Det forutsettes at det gjøres en avtale på forhånd med seksjonsleder/dekan på avdelingen.

**Vurderingsformer:**

Skriftlig eksamen, 3 timer

**Vurderingsformer:**

Eksamen kan avlegges ved HiG, man trenger ikke dra til Karlstad.

**Karakterskala:**

Bestått/Ikke bestått

**Sensorordning:**

Det svenske karaktersystemet er noe anderledes enn det norske. "Underkjend" er stryk og karakteren 5 er best:

Med beröm godkänd (5),  
Icke utan beröm godkänd (4),  
Godkänd (3)  
Underkänd (U).

**Utsatt eksamen (tidl. kontinuasjon):**

Ordinær kontinuasjon.

**Tillatte hjelpemidler:****Obligatoriske arbeidskrav:**

Laboratoriearbeid ved Karlstad Universitet.

**Ansvarlig avdeling:**

Avdeling for teknologi, økonomi og ledelse

**Emneansvarlig:**

Torbjörn Berg (Karlstad Universitet)

**Læremidler:**

Moodle brukes som læringsplattform i dette emnet. En beskrivelse i hvordan du logger deg inn finner du på frontersiden du får tilgang til når du har meldt deg opp i emnet.

**Supplerende opplysninger:**

Emnebeskrivelsen fra Karlstads Universitet er gjeldende. Lenke til emnebeskrivelse:

[Grundläggande trefassystem, elmaskiner och transformatorer, KaU](#)

Emnet er på 10 stp og undervises av Karlstad Universitet (KaU), og det er KaU som bestemmer obligatoriske arbeidskrav. Emnebeskrivelsen er utarbeidet i samarbeid mellom Høgskolen i Østfold v/Even Arntsen, Karlstad Universitet v/Torbjörn Berg og Høgskolen i Gjøvik v/Tor Arne Folkestad. Det er Karlstad Universitet som står for det administrative. Studenten må registreres som student ved KaU. Kontaktperson i studentadministrasjonen ved KaU er Marika Johansson. Vurdering av fritak/innpass må søkes om til Høgskolen i Gjøvik, og vurderes i fagmiljøet.

I forbindelse med laboratoriearbeid ved KaU vil overnatting være aktuelt. En rimelig overnatting finnes for eksempel på vandrerhjem i Karlstad: Karlstad STF Vandrarhem  
Område: Värmland, Adress: Kasernhöjden 19 65339 KARLSTAD, Telefonnummer: Reception: +46 54-56 68 40 Mobil: +46 705-41 08 28

**Klar for publisering:**

Ja

## ELE2131 Digitalteknikk og Mikrokontrollere - 2015-2016

**Emnekode:**

ELE2131

**Emnenavn:**

Digitalteknikk og Mikrokontrollere

**Faglig nivå:**

Bachelor (syklus 1)

**Studiepoeng:**

10

**Varighet:**

Høst

**Språk:**

Norsk

**Anbefalt forkunnskap:**

IMT1031 - Grunnleggende programmering

**Forventet læringsutbytte:**

Kunnskap:

- Forstå og kjenne til oppbygningen av tallsystemer
- Kjenne til de viktigste emnene innen digitalteknikk
- Ha nødvendige for forståelse om programmerbare minne-kretser
- Kjenne til en mikrokontrolleres arkitektur
- Forstå virkemåte og tekniske prinsipper for en moderne mikrokontroller

Ferdigheter:

- Lært å konvertere mellom tallsystemer.
- Lært å forenkle boolske funksjoner, enten de hjelp av boolsk algebra eller Karnaugh diagram
- Beherske syntese av sekvenskretser
- Kunne programmere en moderne mikrokontrollere
- Beherske programmering på lav nivå, ved bruk av C-programmering.

Generell kompetanse:

- Kunne labarbeid og skrive labrapporter
- Studenten skal ha opparbeidet seg forståelse for sammenhengen mellom hardware og software
- Forstå sammenhengen mellom lavnivå og høynivå programmering

**Emnets temaer:**

## Digitalteknikk:

- Tallsystemer og koder
- Boolsk algebra og karnaugh diagram
- Logiske kretser og kombinatoriske kretser
- Addere
- Latcher, vipper, tellere, og syntese av synkron sekvenskretser
- Multiplexere og demultiplexere
- Minnekretser

## Mikrokontrollersystemer:

- Programmering av mikrokontroller (C-programmering og assemblerkode programmering)
- Hardware Arkitektur (CPU, ALU, Stack, busser og internminne)
- Parallell/seriell inn/ut kretser
- Interrupt og timere
- Analog til Digital Konverter (ADC)
- Seriell kommunikasjon
- Direct Memory Access (DMA)

**Pedagogiske metoder:**

Forelesninger

Gruppearbeid

Lab.øvelser

Nettbasert Læring

Oppgaveløsning

Prosjektarbeid

**Vurderingsformer:**

Skriftlig eksamen, 4 timer

Vurdering av prosjekt(er)

**Vurderingsformer:**

- Skriftlig eksamen, 4 timer (teller 40%)
- Prosjekt(er) (teller 60%)
- Begge deler må være bestått.

**Karakterskala:**

Bokstavkarakterer, A (best) - F (ikke bestått)

**Sensorordning:**

Sensureres av 2 interne sensorer. Ekstern sensor benyttes periodisk, neste gang 2015/2016.

**Utsatt eksamen (tidl. kontinuasjon):**

Kontinuasjon/utsatt eksamen august 2016 for skriftlig eksamen.

Prosjekt må tas på nytt ved neste ordinære avvikling av emnet.

**Tillatte hjelpemidler:**

**Obligatoriske arbeidskrav:**

Innlevering av en prosjektrapport i digitalteknikk og en prosjektrapport i mikrokontroller-delen.

**Ansvarlig avdeling:**

Avdeling for teknologi, økonomi og ledelse

**Emneansvarlig kobling:**

[Mohammad Derawi](#)

**Emneansvarlig:**

Førsteamanuensis Mohammad Derawi

**Læremidler:**

- Oppgis ved semesterstart

**Klar for publisering:**

Ja

## REA2101 Fysikk og kjemi - 2015-2016

**Emnekode:**

REA2101

**Emnenavn:**

Fysikk og kjemi

**Faglig nivå:**

Bachelor (syklus 1)

**Studiepoeng:**

10

**Varighet:**

Høst

**Språk:**

Norsk

**Forutsetter bestått:**

REA0021Y Fysikk for Y-VEI

eller

REA0021TRES Forkurs i fysikk for TRES

**Forventet læringsutbytte:**

Kunnskap:

- opparbeide et faglig grunnlag og en metodisk forståelse i fysikk og kjemi som andre emner kan bygge videre på
- forstå fysikkens og kjemiens grunnleggende betydning i ingeniørfagene og i egen utdanning
- forstå grunnleggende sammenhenger mellom ulike fenomen i klassisk mekanikk og praktiske anvendelser
- forstå grunnleggende sammenhenger mellom kjemi og praktiske anvendelser
- tilegne seg nødvendige kunnskaper i fysikk og kjemi som grunnlag for livslang læring

Ferdigheter:

- ha et relevant begreps- og formelapparat
- kunne gjøre rede for grunnleggende fenomen i fysikk og kjemi
- opparbeide grunnleggende ferdigheter i laboratoriearbeid og rapportskrivning

Generell kompetanse:

- forstå naturvitenskapelige tenkemåter og metode
- kan formidle kunnskap i fysikk og kjemi
- utvikle ingeniørdannelse



**Emnets temaer:****Fysikk:**

- Mekanikk:
  - Kinematikk og dynamikk for translatorisk bevegelse til en partikkel:
    - Rettlinjet og plan bevegelse. Posisjon , hastighet og akselerasjon. Newtons lover. Arbeid, potensiell og kinetisk energi. Bevegelsesmengde. Bevaringslover. Effekt og virkningsgrad.
  - Kinematikk og dynamikk for rotasjonsbevegelse:
    - Sirkelbevegelse for partikkel, vinkelfart og vinkelakselerasjon. Rotasjon av et fast legeme om en fast akse. Treghetsmoment og rotasjonsenergi. Kraftmoment og spinn. Momentsetningen.
- Svingninger:
  - Frie svingninger uten dempning. Matematisk pendel.
- Væskemekanikk:
  - Hydrostatikk: Trykk. Oppdrift. Krefter på neddykkede flater. Hydrodynamikk: Kontinuitetslikningen. Bernoulli's likning.

**Kjemi:**

- Atomstruktur, periodesystemet og kjemiske bindinger.
- Reaksjonslikninger, reaksjonstyper og støkiometriske beregninger.
- Navnsetting.
- Syrer, baser og buffere.
- Galvaniske celler, elektrolyse og korrosjonsteori.
- Gasser, løselighet i væsker og løsninger.
- Organiske stoffgrupper

**Pedagogiske metoder:**

Forelesninger

Lab.øvelser

Nettstøttet læring

Oppgaveløsning

Veiledning

**Pedagogiske metoder (fritekst):**

Emnet er tilrettelagt for gjennomføring både for campusstudenter og nettstudenter. Studentene står fritt til selv å velge den formidlingsform som best er tilpasset den enkeltes behov. Emnet foreleses med 25 til 30 forelesninger på campus som er åpne for alle. Forelesninger som tar for seg hovedpunktene i emnet finnes også ferdig innspilt tilgjengelig på internett. Det tilbys 3 til 4 forelesninger/veiledninger på internett i form av webkonferanser hvor samtlige studenter som følger emnet kan delta. I emnet inngår 1 obligatorisk laboratorieøvelse i kjemi som utføres på campus. I tillegg gjennomføres 12 obligatoriske regneøvinger.

**Vurderingsformer:**

Skriftlig eksamen, 5 timer

**Karakterskala:**

Bokstavkarakterer, A (best) - F (ikke bestått)

**Sensorordning:**

Sensureres av intern sensor (emnelærer(e)). Ekstern sensor benyttes periodisk (hvert 3. - 4. år) til retting og utarbeidelse av eksamensoppgaver, neste gang høsten 2017.

**Utsatt eksamen (tidl. kontinuasjon):**

Kontinuasjon/utsatt eksamen august 2016.

**Tillatte hjelpemidler:****Tillatte hjelpemidler (gjelder kun skriftlig eksamen):**

C: Spesifiserte trykte og håndskrevne hjelpemidler tillatt. Bestemt, enkel kalkulator tillatt

- John Haugan: Tabeller og formelsamling (NKI-forlaget). ISBN 82-562-2483-5
- Gyldendal: Tabeller og formler i fysikk, 2Fy og 3Fy/Fysikk 1 og Fysikk 2

**Obligatoriske arbeidskrav:**

- 12 obligatoriske regneøvinger og 1 obligatorisk lab-øvelse. Den obligatoriske lab-øvelsen samt 9 av de 12 obligatoriske regneøvingene må være godkjent for å kunne gå opp til eksamen

**Ansvarlig avdeling:**

Avdeling for teknologi, økonomi og ledelse

**Emneansvarlig kobling:**

[Alexander Skar](#)

**Emneansvarlig:**

Førsteamanuensis Rolf Alexander Skar

**Læremidler:**

Sears and Zemansky, McMurry and Fay; "Selected chapters from University Physics / Chemistry (HiG)"; Pearson (2013).

**Klar for publisering:**

Ja

## **ELE3381 Reguleringssteknikk med PLS og robotprogrammering - 2015-2016**

**Emnekode:**

ELE3381

**Emnenavn:**

Reguleringssteknikk med PLS og robotprogrammering

**Faglig nivå:**

Bachelor (syklus 1)

**Studiepoeng:**

10

**Varighet:**

Vår

**Språk:**

Norsk

**Anbefalt forkunnskap:**

- REA2081 Matematikk 2 for elektro
- ELE2131 Digitalteknikk og mikrokontrollere

**Forventet læringsutbytte:**

Etter gjennomført emne skal studentene ha kunnskap om modellering av fysiske systemer og beregning av regulatorparametere, og de skal kunne programmere både en PLS og en industrirobot.

**Kunnskap:**

- Kunne forklare teori for matematisk modellering av fysiske systemer.
- Kunne gjengi prinsippet for seriekompensasjon og stabilitet.
- Kunne gjøre rede for grunnleggende bruk av PLS, automatiseringsceller og industriroboter.
- Kunne beskrive grunnleggende instrumenteringsteknikk.

**Ferdighet:**

- Kunne modellere et fysisk system ved hjelp av differensialligninger og løse disse ligningene.
- Kunne beregne reguleringsløyfer med tilbake- og foroverkobling.
- Kunne utføre simuleringer i MatLab og programmering i LabView.
- Kunne programmere PLS og industriroboter.
- Kunne bruke sensorer i automatiserte systemer.

**Generell kompetanse:**

- Jobbe sammen med andre studenter i gruppe.
- Kunne anvende dataverktøy.

**Emnets temaer:**

- Matematisk modellering av fysiske systemer
- Transferfunksjon og Laplacebeskrivelser
- S-plan analyse
- Frekvensrespons
- Seriekompensasjon
- Metoder for beregning av regulatorparametere
- Foroverkobling fra referanse og forstyrrelse
- Kaskade- og forholdsregulering
- Tilstandsrommodell og multivariabel regulering
- MatLab og LabView
- PLS
- Industrierobot

**Pedagogiske metoder:**

Forelesninger

Lab.øvelser

Obligatoriske oppgaver

**Vurderingsformer:**

Skriftlig eksamen, 5 timer

**Karakterskala:**

Bokstavkarakterer, A (best) - F (ikke bestått)

**Sensorordning:**

Sensureres av intern sensor. Ekstern sensor benyttes periodisk, neste gang vår 2017.

**Utsatt eksamen (tidl. kontinuasjon):**

Kontinuasjon/utsatt eksamen august 2016.

**Tillatte hjelpemidler:****Tillatte hjelpemidler (gjelder kun skriftlig eksamen):**

D: Ingen trykte eller håndskrevne hjelpemidler tillatt. Bestemt, enkel kalkulator tillatt.

**Obligatoriske arbeidskrav:**

- Det gis 7 øvinger relatert til temaet Reguleringsteknikk hvorav minst 5 må være godkjent for å gå opp til skriftlig eksamen.
- Det gis 7 øvinger/lab relatert til PLS, Labview og industrirobot hvorav minst 5 må være godkjent for å gå opp til skriftlig eksamen.

**Ansvarlig avdeling:**

Avdeling for teknologi, økonomi og ledelse

**Emneansvarlig kobling:**

[Knut Wold](#)

**Emneansvarlig:**

Førsteamanuensis Knut Wold / Avdelingsingeniør Pål Erik Endrerud

**Læremidler:**

Kompendier.

Supplerende lærebøker:

- Dynamiske systemer - modellering, analyse og simulering, Finn Haugen (3. utg.)
- Praktisk reguleringsteknikk, Finn Haugen (2. utg.)
- LabVIEW 2009 Student Edition, Robert H. Bishop, National Instruments, ISBN-10: 0132141299
- Instrumenteringsteknikk, Odd Arild Olsen, Tapir forlag

**Erstatter:**

ELE3331, ELE3241 og deler av ELE3321

**Supplerende opplysninger:**

ELE3331 Reguleringsteknikk og Instrumenteringsteknikk, ELE3241 Verkstedteknisk Automatisering og deler av ELE3321 Elektronikk 2 og Lineær Systemteori

**Klar for publisering:**

Ja

## TØL1011 Ingeniørfaglig systememne - 2015-2016

**Emnekode:**

TØL1011

**Emnenavn:**

Ingeniørfaglig systememne

**Faglig nivå:**

Bachelor (syklus 1)

**Studiepoeng:**

10

**Varighet:**

Vår

**Språk:**

Norsk

**Forventet læringsutbytte:****Kunnskap :**

- Studenten skal ha kunnskap om hvordan system modellering og helhetlig systemtenkning kan bidra til å skape en bærekraftig teknologisk utvikling, i forhold til ulike produkters livsløp i et miljøperspektiv.

**Ferdigheter:**

- Studenten skal kunne analysere tekniske systemer, konsepter, prosesser og produkter ved hjelp av sentrale metoder innenfor fagområdene kvalitetssystemer, vitenskapelig metode og risikoanalyse.

**Emnets temaer:**

- Systematikk og metoder benyttet i internasjonale kvalitetssystemer
- Betydning av reliabilitet og validitet i FoU- og utviklingsprosjekter
- Modellering av prosesser
- Feiltreanalyse
- Usikkerhets- og dataanalyse

**Pedagogiske metoder:**

Forelesninger

Nettstøttet læring

Annet

**Pedagogiske metoder (fritekst):**

Forelesninger, øvinger og nettstøttet læring

**Vurderingsformer:**

Skriftlig eksamen, 4 timer

**Karakterskala:**

Bokstavkarakterer, A (best) - F (ikke bestått)

**Sensorordning:**

To interne sensorer

**Utsatt eksamen (tidl. kontinuasjon):**

Kontinuasjon/utsatt eksamen august 2016

**Tillatte hjelpemidler:****Tillatte hjelpemidler (gjelder kun skriftlig eksamen):**

B: Alle trykte og håndskrevne hjelpemidler tillatt. Bestemt, enkel kalkulator tillatt.

**Obligatoriske arbeidskrav:**

Godkjent 3 av 3 øvinger/innleveringer

**Ansvarlig avdeling:**

Avdeling for teknologi, økonomi og ledelse

**Emneansvarlig kobling:**

[Terje Bokalrud](#)

**Emneansvarlig:**

Førsteamanuensis Terje Bokalrud

**Læremidler:**

- Marvin Rausand og Ingrid Utne, Risikoanalyse-teori og metoder. ISBN 978-82-519-2446-7
- Knut Halvorsen, Å forske på samfunnet, en innføring i vitenskapelig metode, ISBN 978-82-02-28194-6
- Asbjørn Aune, kvalitetsdrevet ledelse, ISBN 82-417-1123-9

**Klar for publisering:**

Ja

## **ELE3341 Elektriske anlegg og høyspenningsteknikk - 2016-2017**

**Emnekode:**

ELE3341

**Emnenavn:**

Elektriske anlegg og høyspenningsteknikk

**Faglig nivå:**

Bachelor (syklus 1)

**Studiepoeng:**

10

**Varighet:**

Høst

**Språk:**

Norsk

**Forutsetter bestått:**

Fra og med høsten 2017 er ELE 1071 Elektriske kretser forutsetterkrav for NTNU-studenter.

Tilsvarende grunnlagsemne for studenter fra andre undervisningsinstitusjoner.

**Anbefalt forkunnskap:**

Emnet bygger på "Grunnlag, trefase/maskiner og trafo" som undervises ved Karlstad Universitet



**Forventet læringsutbytte:**

Etter fullført emne skal studenten ha:

- det teoretiske grunnlaget for å beregne spenningspåkjenninger i elektriske høyspentnett.
- det teoretiske grunnlaget for å beregne spenningsfall og tap i kraftnett.
- det teoretiske grunnlaget til å prosjektere tiltak for å redusere spenningsfall og tap i nettet.

Studenten skal ha kunnskap:

- kjenne til spenningsnivåer og bruk av komponenter og utstyr til høyspent overføring og fordeling i Norge og Sverige.
- 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:

- kunne sette seg inn i og etterleve en sikkerhetsinstruks for bruk av et enkelt høyspentlaboratorium.
- kunne utføre enkle overslagsprøver på høyspentisolasjon.
- formidle sitt laboratoriarbeid i en teknisk rapport på en etterprøvbar måte.
- til å beregne spenningsfall og tap i radialnett.
- til å beregne fasekompensering for å bedre spenningsfall og tap i nettet.
- til å anvende per unit modell ved beregning av spenningsfall og tap i nettet.
- til å kunne etablere knutepunktsmatriser for maskenett og anvende thevenin og norton modell.

Generell kompetanse

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

**Emnets temaer:**

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

**Pedagogiske metoder:**

Lab.øvelser

Nettbasert Læring

Nettstøttet læring

Obligatoriske oppgaver

Prosjektarbeid

Samling(er)/seminar(er)

**Pedagogiske metoder (fritekst):**

Emnet undervises samtidig for studenter ved HiØ og KaU, samt nettbasert ingeniørutdanning ved NTNU Gjøvik.

For den delen av emnet som omhandler elektriske anlegg ( 5stp)skal studentene løse en større prosjektoppgave som kan løses individuelt eller som gruppe inntil 4 personer (studentene organiserer seg selv). Studentene eller gruppene leverer inn statusrapporter hver 14.dag, og de skal følge en gitt framdriftsplan. Studentene eller gruppene leverer sine prosjektrapporter for prosjektet, og denne må godkjennes for å få gå opp til eksamen. Fagstoffet som skal tilegnes igjennom prosjektet er i vesentlig grad selvstudium av digitaliserte forelesninger med tilhørende øvingsoppgaver. Veiledning for studentene skjer ved bruk av forum på læringsplattformen og/ eller gjennomføres individuelt ved Skype eller lignende verktøy, etter avtale med emneansvarlig. I elektriske anleggdelen vil studieformen ikke skille seg fra om man er nettstudent eller student på campus.

I høyspenningsdelen av emnet benyttes opptak av forelesninger til å gå gjennom de aktuelle temaene. Opptakene gjøres tilgjengelig for studentene på nett. Det blir kjørt 2-3 heldagssamlinger på Gjøvik og 2-3 heldagssamlinger i Fredrikstad for veiledning og gjennomgang av oppgaver/temaer. Samlingene på begge steder er tilsvarende, slik at studenter i Fredrikstad ikke behøver reise til Gjøvik eller motsatt. For nettstudenter gis nettbasert veiledning, som for eksempel ved Skype, epost eller lignende. Det er imidlertid mulig for nettstudenter å delta på heldagssamlinger dersom man avtaler dette med emneansvarlig.

**Vurderingsformer:**

Skriftlig eksamen, 5 timer

**Karakterskala:**

Bokstavkarakterer, A (best) - F (ikke bestått)

**Sensorordning:**

Sensureres av intern sensor. Ekstern sensor benyttes periodisk hvert fjerde år. Neste gang undervisningsåret 2016/2017.

**Utsatt eksamen (tidl. kontinuasjon):**

Utsatt eksamen/kontinuasjon i august.

**Tillatte hjelpemidler:****Tillatte hjelpemidler (gjelder kun skriftlig eksamen):**

Hjelpemiddelkode D.

Godkjent kalkulator fra spesifisert liste. Formelsamling er integrert i eksamenoppgavene.

**Obligatoriske arbeidskrav:**

Det skal gjennomføres minst 3 laboratorieoppgaver, og det er krav om innlevering av rapport fra en disse. Denne rapporten må godkjennes for å få gå opp til eksamen.

Studentene må levere og få godkjent 3 obligatoriske sett av øvinger i høyspenningsdelen av emnet, og få godkjent prosjektrapporten i anleggdelen for å få gå opp til eksamen.

**Ansvarlig avdeling:**

Avdeling for teknologi, økonomi og ledelse

**Emneansvarlig:**

Høgskolelektor Tor Arne Folkestad og førsteamanuensis Ian Norheim

**Læremidler:**

Oppgis ved semesterstart

**Supplerende opplysninger:**

Emnet inngår i den felles elkraftutdanningen som NTNU i Gjøvik, HiØ og Karlstad Universitet (KU) samarbeider om. NTNU i Gjøvik har ansvaret for dette emnet for alle de tre institusjonene.

Ved søknader om godskrivning, godkjenning og innpassing av emner fra tidligere årskull eller andre institusjoners tilsvarende utdanninger, vil hver søknad behandles individuelt og søker må kunne medregne studiepoengreduksjon ved overlappende emner.

**Klar for publisering:**

Ja

## **IRE35013 Kraftelektronikk og relevern, Undervises av Høgskolen i Østfold - 2016-2017**

**Emnekode:**

IRE35013

**Emnenavn:**

Krafterelektronikk og relevern, Undervises av Høgskolen i Østfold

**Faglig nivå:**

Bachelor (syklus 1)

**Studiepoeng:**

10

**Varighet:**

Høst

**Språk:**

Norsk

**Forutsetter bestått:**

Fra og med høsten 2017 er ELE1071 Elektriske kretser forutsetterkrav for NTNU-studenter.

Tilsvarende grunnlagsemne for studenter fra andre undervisningsinstitusjoner.

**Anbefalt forkunnskap:**

"Grunnlag trefas/maskiner og trafo" og anleggsdelen i emnet "Elektriske anlegg og høyspenningsteknikk". Emnet undervises parallelt med "Elektriske anlegg og høyspenningsteknikk" og er koordinert.

**Forventet læringsutbytte:**

Emnet er et obligatorisk emne ved NTNU i Gjøvik for de som går studieretning Elkraft på Bachelor i ingeniørfag - elektro.

[Les mer i Høgskolen i Østfold \(HiØ\) sin emnebeskrivelse](#)

**Emnets temaer:**

[Se Høgskolen i Østfold \(HiØ\) sin emnebeskrivelse](#)

**Pedagogiske metoder:**

Forelesninger

Lab.øvelser

Nettbasert Læring

Nettstøttet læring

**Pedagogiske metoder (fritekst):****Campusstudenter:**

Forelesningene skjer via videokonferanse i en forelesningssal. Forelesningene streames og de legges på en videoservert. De kan følges direkte på nettet eller hentes fram senere pågående semester.

Studentene må en dagstur til Fredrikstad for å utføre laboratoriearbeid.

Refusjon av noen av utgiftene som campusstudentene har ved å reise for å utføre lab. Det forutsettes at det gjøres en avtale på forhånd med seksjonsleder/dekan på avdelingen.

**Fleksstudenter:**

Forelesningene skjer via videokonferanse i en forelesningssal. Forelesningene streames og de legges på en videoservert. De kan følges direkte på nettet eller hentes fram senere pågående semester.

Studentene må en dagstur til Fredrikstad for å utføre laboratoriearbeid.

**Vurderingsformer:**

Annet

**Vurderingsformer:**

[Se emnebeskrivelse ved HiØ.](#)

**Karakterskala:**

Bokstavkarakterer, A (best) - F (ikke bestått)

**Sensorordning:**

[Se emnebeskrivelse ved HiØ.](#)

**Utsatt eksamen (tidl. kontinuasjon):**

[Se emnebeskrivelse ved HiØ.](#)

**Tillatte hjelpemidler:****Tillatte hjelpemidler (gjelder kun skriftlig eksamen):**

[Se emnebeskrivelse ved HiØ](#)

**Obligatoriske arbeidskrav:**

[Se emnebeskrivelse ved HiØ](#)

**Ansvarlig avdeling:**

Avdeling for teknologi, økonomi og ledelse

**Emneansvarlig:**

Even Arntsen v/HiØ

**Læremidler:**

Det er Moodle som brukes som læringsplattform i dette emnet. En beskrivelse i hvordan du logger deg inn finner du på frontersiden du får tilgang til når du har meldt deg opp i emnet.

**Supplerende opplysninger:**

[Emnebeskrivelsen fra Høgskolen i Østfold](#) er gjeldende.

Emnet er på 10 stp og undervises av Høgskolen i Østfold (HiØ), og det er HiØ som bestemmer obligatoriske arbeidskrav. Emnebeskrivelsen er utarbeidet i samarbeid mellom Høgskolen i Østfold v/Even Arntsen, Karlstad Universitet v/Torbjörn Berg og NTNU i Gjøvik v/Tor Arne Folkestad. Det er Høgskolen i Østfold som står for det administrative. Studentene registreres som studenter ved HiØ. Kontaktperson i studentadministrasjonen ved HiØ er Tove Ødegaard. Vurdering av fritak/innpass må søkes om til NTNU i Gjøvik, og vurderes i fagmiljøet.

**Klar for publisering:**

Ja

## Valgemne, 10 st.p. - 2013-2014

**Emnenavn:**

Valgemne, 10 st.p.

**Faglig nivå:**

Bachelor (syklus 1)

**Studiepoeng:**

10

**Varighet:**

Høst og vår

**Språk:**

Norsk

**Forventet læringsutbytte:**

.

**Emnets temaer:**

.

**Pedagogiske metoder:**

Gruppearbeid

**Vurderingsformer:**

Øvinger

**Karakterskala:**

Bestått/Ikke bestått

**Tillatte hjelpemidler:****Ansvarlig avdeling:**

Avdeling for teknologi, økonomi og ledelse

**Emneansvarlig:**

.

**Klar for publisering:**

Ja

## TØL3905 Bacheloroppgave ingeniør - 2016-2017

**Emnekode:**

TØL3905

**Emnenavn:**

Bacheloroppgave ingeniør

**Faglig nivå:**

Bachelor (syklus 1)

**Studiepoeng:**

20

**Varighet:**

Høst og vår

**Språk:**

Norsk

**Forutsetter bestått:**

Innen **01.09** det studieåret bacheloroppgaven skal utføres må minimum 100 studiepoeng fra studieprogrammet være bestått:

- For studenter på heltid skal disse studiepoengene være fra **1.-4. semester**
- For studenter på fleksible løp/deltid skal disse studiepoengene være fra **1.-6. semester**

**Fra høsten 2015** forutsettes de 100 stp i tillegg å inkludere emnene REA1141 Matematikk 1/REA1141F Matematikk 1 for fleksibel ingeniørutdanning, samt REA2101 Fysikk og kjemi.



**Forventet læringsutbytte:****Kunnskap**

- kunne vise til forsknings- og utviklingsarbeid innenfor eget fagfelt
- ha forståelse for metodisk arbeid
- ha evne til systematisk/vitenskapelig vurdering

**Ferdigheter**

- kunne oppdatere sin kunnskap innenfor fagfeltet, både gjennom informasjonshenting og kontakt med fagmiljøer og praksis
- ha evne til refleksjon om fagområdets problemstillinger
- kunne gå i dybden på avgrensede problemstillinger og utarbeide konkrete løsningsalternativer
- kunne anvende kunnskap og relevante resultater fra forsknings- og utviklingsarbeid for å løse teoretiske, tekniske og praktiske problemstillinger innenfor eget fagfelt og begrunne sine valg
- ha ferdigheter i å utarbeide konkrete problemstillinger av samfunnsmessig interesse innen fagområdet
- kunne finne, vurdere, bruke og henviser til informasjon og fagstoff og framstille dette slik at det belyser en problemstilling

**Generell kompetanse**

- ha innsikt i vitenskapelig redelighet og forståelse for etiske problemstillinger som er av relevans for problemstillingen
- ha innsikt i miljømessige, helsemessige, samfunnsmessige og økonomiske konsekvenser av produkter og løsninger innenfor sitt fagområde og kan sette disse i et etisk perspektiv og et livsløpsperspektiv
- kunne formidle faglig kunnskap til ulike målgrupper både skriftlig og muntlig på norsk og engelsk
- kunne reflektere over egen faglig utøvelse

**Emnets temaer:**

Tema velges ut fra eget fagområde

**Pedagogiske metoder:**

Annet

**Pedagogiske metoder (fritekst):**

Veiledning

**Vurderingsformer:**

Annet

**Vurderingsformer:**

Skriftlig rapport og eventuelt produkt inngår i karaktergrunnlaget, der det gis en midlertidig karakter. I tillegg kommer muntlig presentasjon og høring i plenum, og den muntlige delen kan føre til justering av karakteren på rapporten med én karakter opp eller ned på gruppe og individnivå.

Det kreves at vurdering av rapport og eventuelt produkt skal være bestått (bedre enn F) for at studentene kan fremstille seg for muntlig presentasjon.

**Karakterskala:**

Bokstavkarakterer, A (best) - F (ikke bestått)

**Sensorordning:**

Intern og ekstern sensor

**Utsatt eksamen (tidl. kontinuasjon):**

Ved ikke bestått bacheloroppgave gis det anledning til å levere forbedret oppgave til kontinuasjon innen utgangen av påfølgende semester.

**Tillatte hjelpemidler:****Obligatoriske arbeidskrav:**

- Prosjektplan på norsk, med muntlig presentasjon på engelsk
- Presentasjon av oppgaven på internett, inklusive engelsk abstract
- Individuell logg - ved gruppeinnlevering kreves også medforfatterdeklarasjon
- Poster

**Ansvarlig avdeling:**

Avdeling for teknologi, økonomi og ledelse

**Emneansvarlig:**

Studieprogramansvarlig / Study Programme Coordinator

**Læremidler:**

Faglige læremidler avhengig av oppgavens tema.

Anbefalte metode-, forsknings- og vitenskapelige læremidler:

- K. Halvorsen. En innføring i vitenskapelig metode. ISBN: 8270377945
- A. Johannessen, L. Christoffersen og P. A. Tufte. Forskningsmetode for økonomisk-administrative fag, ISBN: 82-7935-211-2
- M. Stene. Vitenskapelig forfatterskap. ISBN: 82-463-0016-4
- H. Westhagen. Prosjektarbeid: Utviklings- og endringskompetanse. ISBN: 82-05-30539-0

**Supplerende opplysninger:**

Dersom karakteren påklages, vil dette medføre at det oppnevnes nye sensorer på den skriftlige delen. Medfører ny sensur at karakteren på den skriftlige delen endres, må det gjennomføres en ny muntlig høring.

Velges bacheloroppgaver på tvers av studier, forutsettes det at fagmiljøene ved de berørte studiene godkjenner oppgavens problemstilling i forhold til faglige krav til bachelorarbeid ved de respektive studiene. I slike tilfeller kan det gjøres unntak fra enkelte bestemmelser i emnebeskrivelsen. Kravet til den nasjonale rammeplanen for ingeniørutdanninger må være oppfylt selv om man velger oppgave på tvers av studieprogrammer.

**Klar for publisering:**

Ja

## **IRE36213 Energiteknikk og bygningsinstallasjoner, Valgemne undervises av Høgskolen i Østfold - 2016-2017**

**Emnekode:**

IRE36213

**Emnenavn:**

Energiteknikk og bygningsinstallasjoner, Valgemne undervises av Høgskolen i Østfold

**Faglig nivå:**

Bachelor (syklus 1)

**Studiepoeng:**

10

**Varighet:**

Høst

**Språk:**

Norsk

**Anbefalt forkunnskap:**

ELE1071 Elektriske kretser

**Forventet læringsutbytte:**

Se emnebeskrivelsen HiØ: [Energiteknikk og bygningsinstallasjoner](#)

**Emnets temaer:**

Se emnebeskrivelsen HiØ: [Energiteknikk og bygningsinstallasjoner](#)

**Pedagogiske metoder:**

Forelesninger  
Nettbasert Læring  
Nettstøttet læring  
Samling(er)/seminar(er)

**Pedagogiske metoder (fritekst):**

I Energiteknikkdelen av emnet skjer forelesningene via videokonferanse i en forelesningssal. Forelesningene streames og de legges på en videoservert. De kan følges direkte på nettet eller hentes fram senere pågående semester. For installasjonsdelen er den samlingsbasert en uke (uke 40) med etterfølgende obligatoriske øvinger med avsluttende eksamen i desember. Studenter møter på campus NTNU i Gjøvik til eksamen.

Det er emnelærer Ole Kristian Førriisdahl ved HiØ som underviser energiteknikk delen , mens Bjørn Sture (Østfold Tekniske Fagskole) leies inn som emnelærer i installasjonsteknikk.

Det brukes både fronter fra HiØ som læringsplattform og moodle. I fronterrommet ved NTNU i Gjøvik ligger nærmere beskrivelse.

**Vurderingsformer:**

Annet

**Vurderingsformer:**

Se emnebeskrivelsen HiØ: [Energiteknikk og bygningsinstallasjoner](#)

**Karakterskala:**

Bokstavkarakterer, A (best) - F (ikke bestått)

**Tillatte hjelpemidler:****Ansvarlig avdeling:**

Avdeling for teknologi, økonomi og ledelse

**Emneansvarlig:**

Even Arntsen v/HiØ

**Supplerende opplysninger:**

Det er til en hver tid HiØ sin emnebeskrivelse som er gjeldende.

Se emnebeskrivelsen HiØ: [Energiteknikk og bygningsinstallasjoner](#)

Emnet er 10 stp og undervises av Høgskolen i Østfold (HiØ), som også bestemmer obligatoriske arbeidskrav. Emnebeskrivelsen er utarbeidet i samarbeid mellom Høgskolen i Østfold v/Even Arntsen, Karlstad Universitet v/Torbjörn Berg og NTNU i Gjøvik v/Tor Arne Folkestad. Det er Høgskolen i Østfold som står for det administrative. Studentene registreres som studenter ved HiØ. Kontaktperson i studentadministrasjonen ved HiØ er Tove Ødegaard. Vurdering av fritak/innpass må søkes om til NTNU i Gjøvik, og vurderes i fagmiljøet.

Emnet er et valgemne og det gis ikke refusjon til studenter for kostnader.

**Klar for publisering:**

Ja

## **IRE36313 Forskrifter og elinstallasjoner i bygg, Valgemne undervises av Høgskolen i Østfold - 2016-2017**

**Emnekode:**

IRE36313

**Emnenavn:**

Forskrifter og elinstallasjoner i bygg, Valgemne undervises av Høgskolen i Østfold

**Faglig nivå:**

Bachelor (syklus 1)

**Studiepoeng:**

10

**Varighet:**

Høst og vår

**Språk:**

Norsk

**Anbefalt forkunnskap:**

ELE1071 Elektriske kretser eller en tidligere utgave av emnet

**Forventet læringsutbytte:**

Se emnebeskrivelsen HiØ: [Forskrifter og elinstallasjoner i bygg](#)

**Emnets temaer:**

Se emnebeskrivelsen HiØ: [Forskrifter og elinstallasjoner i bygg](#)

**Pedagogiske metoder:**

Samling(er)/seminar(er)

**Pedagogiske metoder (fritekst):**

Kurset kjøres samlingsbasert. Normalt en uke på høsten (uke 40) med etterfølgende øvinger og deleksamen i desember. Del 2 av kurset har blitt holdt samlingsbasert en uke (uke 8) med etterfølgende deleksamen 2.

**Vurderingsformer:**

Annet

**Vurderingsformer:**

Se emnebeskrivelsen HiØ: [Forskrifter og elinstallasjoner i bygg](#)

**Karakterskala:**

Bokstavkarakterer, A (best) - F (ikke bestått)

**Tillatte hjelpemidler:****Ansvarlig avdeling:**

Avdeling for teknologi, økonomi og ledelse

**Emneansvarlig:**

Even Arntsen v /HiØ

**Læremidler:**

Moodle har blitt brukt som læringsplattform og du vil finne info om hvordan du melder deg inn i emnet på fronter.

**Supplerende opplysninger:**

Se emnebeskrivelsen HiØ: [Forskrifter og elinstallasjoner i bygg](#)

Emnet er 10 stp og undervises av Høgskolen i Østfold (HiØ), som også bestemmer obligatoriske arbeidskrav. Emnebeskrivelsen er utarbeidet i samarbeid mellom Høgskolen i Østfold v/Even Arntsen, Karlstad Universitet v/Torbjörn Berg og NTNU i Gjøvik v/Tor Arne Folkestad. Det er Høgskolen i Østfold som står for det administrative. Det er emnebeskrivelsen til Høgskolen i Østfold som er gjeldende. Studentene registreres som studenter ved HiØ. Kontaktperson i studentadministrasjonen ved HiØ er Tove Ødegaard. Vurdering av fritak/innpass må søkes om til NTNU i Gjøvik, og vurderes i fagmiljøet.

NTNU i Gjøvik refunderer ikke utgiftene som studentene har vedr. samlingene da dette er ett valgemne og ikke ett obligatorisk emne.

**Klar for publisering:**

Ja