



AVDELING FOR TEKNOLOGI

# STUDIEPLAN

# FOR

# BACHELOR INGENIØRFAG, ELEKTRO 2016H

Studieplan for Bachelor i ingeniørfag, elektro er forankret i «Forskrift om rammeplan for ingeniørutdanning» med merknader fastsatt av Kunnskapsdepartementet 3. februar 2011, samt «Nasjonale retningslinjer for ingeniørutdanning» vedtatt av Nasjonalt råd for teknologisk utdanning, og revidert i tråd med «Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring» fastsatt av Kunnskapsdepartementet 15. desember 2011. Godkjent av fakultetsstyret ved Fakultet for teknologi 11. desember 2015.

## INNLEDNING

---

Den voldsomme utviklingen innen elektro- og datateknikk har bidratt til store endringer i samfunnet. Spesielt har utviklingen innen elektronikk, sensorteknologi og kommunikasjonsteknologi ført til vesentlige endringer innen industri, handel, finans og media, og det har ført til at forbrukerne har fått tilgang til nye tjenester og produkter som har endret hverdagen.

Studiet «Bachelor i ingeniørfag - elektro og datateknikk» som beskrives i dette dokumentet gir en fremtidsrettet utdanning innen sentrale deler av elektro- og datateknikk:

- Elkraftteknikk: Produksjon og distribusjon av elektrisk kraft, omforming av elektrisk energi og elektriske anlegg.
- Automatisering: Design av elektronikk og datasystemer for automatisering og automatisk styring.
- Elektronikk: Design og produksjon av elektronikkssystemer.
- Industriell instrumentering: Design av elektronikk og sensorteknologiske løsninger for å hente inn og prosessere målesignaler.

Utdanningen er tilpasset behovene innen relevant industri og offentlig virksomhet, og det er et godt arbeidsmarked for de ferdige bachelor-kandidatene. Undervisningen evalueres av studentene som ledd i høgskolens kvalitetssystem, og funn fra evalueringene benyttes til å oppdatere undervisningsopplegget.

Studenter kan etter fullført bachelorgrad som beskrevet i denne studieplanen gå videre med to-års masterstudier ved NTNU eller andre universiteter forutsatt at valgfag tas i henhold til eventuelle krav. Studenter med bachelorgrad som beskrevet i denne studieplanen kan gå videre med den 2-årige masterutdanningen Master in Electronic Systems and Instrumentation.

Dette er en masterutdanning i samarbeid mellom NTNU og Mittuniversitet (Sundsvall, Sverige).

Studiet er basert på forskning og utvikling ved Institutt for elektro og fornybar energi. Studiets pensum og undervisningsopplegg oppdateres kontinuerlig basert på ny teknologi og nye resultater fra forskning og utvikling. Studieplanen er utarbeidet i henhold til de rammer og retningslinjer som er gitt i Forskrift om rammeplan for ingeniørutdanning (FOR 2011-02-03 nr. 107) med merknader, nasjonale retningslinjer for ingeniørutdanning av juni 2011 og det nasjonale kvalifikasjonsrammeverket, samt Forskrift om studier ved NTNU med hjemmel i § 50, nr.6 i Lov om universiteter og høyskoler av 12. mai 1995.

## **MÅLGRUPPE**

---

Studiets målgruppe er kandidater med generell studiekompetanse og tilstrekkelig spesialisering innen realfag, kandidater med forkurs til ingeniørutdanning og kandidater med teknisk fagskole.

## **OPPTAKSKRAV OG RANGERING**

---

Søkere til studiet må oppfylle krav om generell studiekompetanse inkludert Matematikk R1 og R2 og Fysikk 1.

Har du bestått 2-årig teknisk fagskole (rammeplan av 1998/99 eller tidligere ordninger) eller 1-årig forkurs for ingeniør- og maritim høyskoleutdanning er du kvalifisert uten hensyn til generell studiekompetanse eller spesielle opptakskrav. Har du godkjent teknisk fagskoleutdanning etter Lov om fagskoleutdanning av 2003, må du dokumentere kunnskaper tilsvarende Matematikk R1 og R2 og Fysikk1.

Søknad sendes gjennom Samordna opptak. Er det flere kvalifiserte søkere enn det er studieplasser, rangeres søkerne i tråd med Forskrift om opptak til høyere utdanning.

## **STUDIEPROGRAMMETS NIVÅ, VARIGHET OG OMFANG**

---

Studiet er en heltids bachelorutdanning i ingeniørfag. Studietiden er 3 år. Omfanget er 180 studiepoeng, og er bygd opp i henhold til kravene i Forskrift om rammeplan for ingeniørutdanning (3.februar 2011).

Arbeidsinnsats skal fordele seg mellom de ulike aktivitetene i studiet. Studieplanen bygger på at ett arbeidsår for studentene utgjør omlag 1700 timer. Studieåret er fastsatt til 40 uker, og studentenes forventede arbeidsinnsats tilsvarer omlag 40 timer pr. uke.

## **FORVENTET LÆRINGSUTBYTTE**

---

En kandidat med fullført og bestått 3-årig bachelorgrad i elektroingeniørfag skal ha følgende samlede læringsutbytte definert i form av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

### **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, feilsøkingsmetodikk, 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, samfunnmessige 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.

## **OPPBYGNING OG SAMMENSETNING**

---

### **Studieretninger**

Studiet deles i fjerde semester opp i følgende studieretninger:

- Automatiseringsteknikk
- Elektronikk
- Elkraftteknikk
- Industriell instrumentering

Valg av studieretning skjer ved søknad i løpet av tredje semester. Ved oversøking til en studieretning skjer opptak basert på oppnådde karakterer.

Studenter med relevant fagbrev gis tilleggspoeng.

### **Progresjonskrav**

Studenten kan ikke mangle mer enn 15 studiepoeng i forhold til normert studieprogresjon for å kunne oppflyttes til neste årskurs. Enkelte emner har forkunnskapskrav. For flere

detaljer, se emnebeskrivelsene. For å påbegynne bacheloroppgave må studenten være registrert som student i siste årskurs.

## STUDIEMODELLER

[Bachelor ingeniørfag, elektro](#)

## PRAKSIS

---

Det er ikke praksis ved studieprogrammet.

## LÆRINGSFORMER

---

Innen studiet benyttes forelesninger i auditorier, laboratorieoppgaver hvor studentene skal løse praktiske oppgaver, individuelle og gruppebaserte prosjektoppgaver, individuelle og gruppebaserte øvingsoppgaver og prosjekt i bedrift.

Anvendte vurderingsformer er: Individuell skriftlig eksamen, gruppeeksamen, muntlig eksamen, laboratorierapporter og prosjektrapporter. Alle arbeidskrav må være godkjent før studenten kan fremstilles seg til eksamen.

Arbeidskravene fremkommer av emnebeskrivelsene. Godkjente arbeidskrav er gyldige så lenge emnekoden og vurderingsordningen i emnet er uforandret.

Generell kompetanse vurderes først og fremst gjennom prosjekt i bedrift og bacheloroppgave. For vurdering brukes enten bokstavkarakter A-F der E er laveste ståkarakter, eller karakter Bestått/Ikke bestått. Bestått vurderes som en jevnt god prestasjon som er tilfredsstillende på de fleste områder, der kandidaten viser god vurderingsevne og selvstendighet på de viktigste områdene. Karakterbeskrivelser står i Forskrift om studier ved NTNU.

## INNPASSING

---

Eventuell innpassing til/fra andre bachelorstudier vurderes etter individuell søknad.

Det kan gis fritak for eksamen eller obligatorisk arbeidskrav dersom studenten kan dokumentere bestått tilsvarende eksamen, godkjent tilsvarende arbeidskrav ved samme eller annen institusjon. Det kan også innvilges fritak på grunnlag av annen relevant eksamen på tilsvarende nivå eller etter en vurdering av dokumentert realkompetanse, jf. Universitets- og høyskoleloven § 3-5. Søknad om innpassing og fritak i henhold til universitets- og høyskoleloven § 3-5 avgjøres av fakultetet.

Studiet kvalifiserer for ulike masterutdanninger i teknologi (siv.ing.) ved andre universitet og høyskoler, samt for utdanningen Master in Electronic Systems and Instrumentation.

## KRAV OM SKIKKETHET OG AUTORISASJON

---

Det er ingen formelle krav til skikkethet eller autorisasjon.

## **TEKNISKE OG ANDRE FORUTSETNINGER**

---

Studiet er IKT-støttet. For å følge studiet må studentene ha grunnleggende ferdigheter i bruk av dataverktøy, tilgang til egen bærbar PC, Internett og software som gjør det mulig for studenten både å anvende læringsplattformen It's learning og kommunisere med studiestedet/emneansvarlig.

Under hele studiet anvendes It's learning. Her legges informasjon om studiet, timeplaner, litteraturoversikt, årsoversikt, forelesningsnotater, innleveringer av obligatoriske arbeidskrav, eksamen og elektronisk evaluering av studiet. Studenter og undervisere kommuniserer gjennom oppslagstavla og meldingssystemet i It's learning og undervisere gir tilbakemeldinger på arbeidskrav gjennom systemet. Studenten får opprettet en egen e-post adresse, og det er en forutsetning at studentene benytter den tildelte e-postadressen aktivt under studiet.

## **SENSORORDNING**

---

Utdanningen ivaretar sensorordningen i henhold til forskrift om studier ved NTNU.

Studieprogrammet benytter ekstern sensor i tillegg til intern i minimum ett emne per studieår. Alle emner har ekstern sensor i løpet av en femårsperiode.

## **INTERNASJONALISERING**

---

Det er tilrettelagt for utvekslingsstudier i 5.semester. Søknad om utveksling i andre semester vil bli individuelt behandlet.

## **KVALIFIKASJON/VITNEMÅL**

---

Fullført studium fører fram til graden bachelor i ingeniørfag, elektro på 180 studiepoeng.

Vitnemål utstedes for avsluttet gradsutdanning. Når det utstedes vitnemål, utstedes samtidig Diploma Supplement.

## **OVERGANGSORDNINGER**

---

Studieplanen, og spesielt studiemodellen, kan endres fra år til år. Studenter som ikke følger normal studieprogresjon, må regne med at de kan bli direkte berørt av endringene i form av at emner flyttes eller endres, eller kanskje fjernes og erstattes med andre emner. Tilbud om eksamen i utgåtte emner er regulert av Forskrift om studier ved NTNU. Obligatoriske arbeidskrav må normalt gjennomføres det semesteret et emne undervises.

# BACHELOR INGENIØRFAG, ELEKTRO

## STUDIEPOENGBELASTNING

Emne	Avsl. Eks.	SP	2016 Høst	2017 Vår	2017 Høst	2018 Vår	2018 Høst	2019 Vår
TELE1001 <a href="#">Ingeniørfaglig yrkesutøvelse og arbeidsmetoder</a>	2016-12-02	10	10					
TALM1003 <a href="#">Matematikk 1</a>	2016-12-15	10	10					
TELE1002 <a href="#">Elektrisitetstære</a>	2017-05-31	10	5	5				
TELE1005 <a href="#">Datateknikk</a>	2016-12-09 2017-05-19	10	5	5				
TALM1008 <a href="#">Fysikk/kjemi</a>	2017-05-24	10		10				
TALM1004 <a href="#">Matematikk 2</a>	2017-05-15	10		10				
TELE2002 <a href="#">Elektronikk</a>	2016-12-13	10			10			
TELE2001 <a href="#">Reguleringsteknikk</a>	2016-12-07	10			10			
TALM1005 <a href="#">Statistikk og økonomi</a>	2016-12-01 2016-12-20	10			10			
Studieretninger								
<ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Bachelor i ingeniørfag, elektro - studieretning automatisering</a></li> <li><a href="#">Bachelor i ingeniørfag, elektro - studieretning elektronikk</a></li> <li><a href="#">Bachelor i ingeniørfag, elektro -studieretning elkraftteknikk</a></li> <li><a href="#">Bachelor i ingeniørfag, elektro - studieretning industriell instrumentering</a></li> </ul>		50				30	20	
Valgfag								
<ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Valgemner - Elektro</a></li> </ul>		10					10	
TELE3011 <a href="#">Ingeniørfaglig systemtenkning</a>		10						10
TELE3001 <a href="#">Bacheloroppgave elektro</a>		20						20
Sum		180	30	30	30	30	30	30

## TELE1001 INGENIØRFAGLIG YRKESUTØVELSE ...

<b>Emnenavn (en)</b>	Introduction to the Engineering Profession
<b>Emnenavn (nn)</b>	Ingeniørfaglig yrkesutøvelse og arbeidsmetoder
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk

<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Elektro
<b>Emneansvarlig</b>	Håkon Grønning og Pål Glimen
<b>Forkunnskapskrav</b>	Emnet har adgangsbegrensning.
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	Ingen
<b>Emneinnhold</b>	TEKNOLOGIHISTORIE, STUDIETEKNIKK, HMS OG PROSJEKTLAERE: Teknologihistorie, grunnleggende el-skjemateknikk, HMS (helse, miljø og sikkerhet), sikkerhetsforskrifter og rutiner ved arbeid i laboratorium og på elektriske anlegg generelt. Etikk, psykologi/personlighetstyper, studieteknikk, arbeid i grupper. Styring og dokumentasjon av prosjektarbeid. Bruk av prosjektstyringsverktøy. MATLAB OG PRAKTISK PROSJEKT <>: Signalgenerator, oscilloskop, harmonisk funksjon, frekvens, signal, MATLAB-programmering.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	Kunnskaper: Kandidatene skal forstå: - grunnleggende teknologihistorie - grunnleggende sikkerhetsforståelse for arbeid i elektriske anlegg - amplitude, frekvens og fase for sinusformede signal. - grunnleggende bruk av programvaren MATLAB. - prinsipp og begrensninger i måleinstrument for måling av dynamiske signaler. Ferdigheter: Kandidatene skal kunne: - styre og gjennomføre et lite prosjekt, søke litteratur og skrive rapport. - mestre og gjennomføre grunnleggende forstehjelp. - bruke signalgenerator og oscilloskop og gjøre malinger på en elektrisk krets. - bruke MATLAB til å omarbeide, analysere og presentere data grafisk og til å skrive egne program og <>. Generell kompetanse: Kandidatene sitter igjen med: - at HMS er viktig (helse, miljø og sikkerhet). - økt selvinnsett og forbedrede arbeidsvaner. - bli bedre til å jobbe i team og det å kunne gjennomføre et prosjekt. - kjennskap til grunnleggende måleteknikk. - kjennskap til bruk av teknisk programvare for analyse og presentasjon av data.
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger. Arbeid på datamaskin med veiledning. Prosjektarbeid og muntlig presentasjon. Skriftlige øvinger som også innebærer bruk av datamaskin.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	1	1
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Skriftlig øving innen studieteknikk/psykologi-delen.	
Annet - spesifiser i kommentarfeltet	1	1
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Praktisk aktivitet med skriftlig arbeid. Gjelder MATLAB-/signaldelen.	
Øvinger	3	2
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Øvinger i bruk av MATLAB.	

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell	Fredag, desember 2, 2016	3 Timer	A-F	100 %	Nei

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
Tillatte hjelpemidler:	Kalkulator type B.					
NY / UTSATT EKSAMEN	Mai					

## LÆREMIDLER

Utdelte hefter og kompendium. Eventuell annen pensumlitteratur blir oppgitt ved semesterstart på It's learning.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
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.	

## GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSEN

2015-11-24, Terje R. Meisler

## TALM1003 MATEMATIKK 1

Emnenavn (en)	Mathematics 1
Emnenavn (nn)	Matematikk 1
Omfang	10 Studiepoeng
Studienivå	Syklus 1
Undervisningsspråk	Norsk
Organisasjonstilhørighet	Allmenn
Emneansvarlig	Kåre Bjørvik
Forkunnskapskrav	Apent
Anbefalte forkunnskaper	Ingen



## Emneinnhold

Algebra, funksjoner, trigonometriske funksjoner, koordinatsystemer, matriser, komplekse tall, derivasjon og derivasjonsteknikker, anvendelse av derivasjon, numerisk løsning av ligninger, integrasjon og integrasjonsteknikker, anvendelse av integrasjon, numerisk integrasjon og ordinære differensialligninger av første og andre orden.

## Forventet læringsutbytte

Kunnskaper: Kandidatene skal forstå funksjonsbegrepet, derivasjon og integrasjon, trigonometriske funksjoner, periodetid, faseforskyvning, frekvens og amplitude, matriser og matriseregning, operasjonene addisjon, subtraksjon, multiplikasjon og invertering, komplekse tall angitt på både kartesisk- og eksponentiell form og som visere i det komplekse plan, hva en differensiallikning er, og at dynamiske systemer kan beskrives ved hjelp av en eller flere differensiallikninger. Ferdigheter: Kandidatene skal kunne utføre derivasjon og integrasjon av enkle funksjoner og tolke resultatene, utføre beregninger og analyser av trigonometriske funksjoner og deres inverse funksjoner, anvende matriseregning til å modellere enkle elektriske kretser og løse lineære ligningssystemer, anvende komplekse tall til å beregne strømmer og spenninger i enkle elektriske kretser, anvende differensiallikninger til å modellere enkle dynamiske systemer og løse lineære differensialligninger av første og andre orden med konstante koeffisienter. Generell kompetanse: Kandidatene skal kunne benytte matematikk til å modellere og løse enkle teoretiske og praktiske problemer slik de vil møte dem på sitt emneområde i studiet og i yrkeslivet. Kandidatene skal kunne benytte databaserte simulering- og analyseverktøy til å visualisere og løse matematiske problemer.

## Arbeidsformer og læringsaktiviteter

Forelesninger, regne- og dataøvinger og en caseoppgave.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	10	5

### Kommentar til arbeidskrav:

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell	Torsdag, desember 15, 2016	5 Timer	A-F	100 %	Nei

### Kommentar til vurdering:

#### Tillatte hjelpemidler:

Kalkulator type B.

#### NY / UTSATT EKSAMEN

Mai/juni

## LÆREMIDLER

Kalkulator type B og Læremidler: Anthony Croft med flere: Engineering Mathematics, 4.utgave. Prentice Hall.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
ALM005M Matematikk 1	10
Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen. Det gis anledning til å klage på delvurderinger i dette emnet før alle delvurderinger er gjennomført.	

## TELE1002 ELEKTRISITETSLÆRE

<b>Emnenavn (en)</b>	Electric Circuit Analysis
<b>Emnenavn (nn)</b>	Elektrisitetslære
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Elektro
<b>Emneansvarlig</b>	Herman Ranæs
<b>Forkunnskapskrav</b>	Emnet har adgangsbegrensning.
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	Det er en vesentlig fordel om kandidatene følger undervisningen i TALM1003 Matematikk 1 og TALM004 Matematikk 2 parallelt med dette emnet.
<b>Emneinnhold</b>	Likestrømkretser. Teknikker for kretsanalyse ved likestrøm og vekselstrøm. Reaktive komponenter (kapasitans og induktans). Innkoplingsforløp ved reaktive komponenter. Elektriske og magnetiske felt. Magnetiske kretser. Vekselstrøm - enfaset og trefaset. Resonans. Simuleringsverktøy på PC. Maleinstrumenter, maleusikkerhet og feilanalyse. Sikkerhet ved laboratoriearbeid.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	Kunnskaper: Kandidatene skal forstå - grunnleggende egenskaper til elektrisk spenning, strøm, energi og effekt. - Kirchhoffs strøm- og spenningslover - grunnleggende egenskaper ved elektriske og magnetiske felt - komponentegenskaper til resistans, kapasitans og induktans, og modellering ved hjelp av kompleks regning. - modellering av vekselstrøm/-spenning ved hjelp av visere. Ferdigheter: Kandidatene skal kunne - bruke grunnleggende kunnskaper i kombinasjon med nettverksteoremer for å analysere elektriske kretser, både likespenning, transientforløp og vekselspenning. - bruke maleinstrumenter i praktiske malinger, og ta hensyn til maleusikkerhet. Generell kompetanse: - Kandidatene skal kunne anvende grunnleggende lover og analysemetoder i dette emnet i den påfølgende del av studiet og i en seinere arbeidssituasjon.
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger, regneøvinger og laboratoriearbeid. Nettbaserte selvtester og semestertester.

## SUPPLERENDE OPPLYSNINGER

Instituttets kurs innen laboratoriesikkerhet må være gjennomført før studenten kan starte med laboratorieøvingene.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	13	9
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	I haustsemestet skal 4 av 6 øvingar vera godkjende, og i varsemesteret skal 5 av 7 øvingar vera godkjende	
Laboratoriearbeid	7	7
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>		Obligatorisk tilstedeværelse

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell	Onsdag, mai 31, 2017	5 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Kalkulator type C. Elektroteknisk formelsamling av Peter Bastian, Hans Rinn, Gunther Springer, Klaus Tkotz og Ulrich Winther, Elforlaget. Egne notater, innlegg eller andre tillegg til original tekst i formelsamlinga er ikke tillatt.					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	August					

## LÆREMIDLER

---

Robert L. Boylestad: Introductory Circuit Analysis, 13. utg., Pearson, 2016. Utdelt materiale. Det kan koma visse justeringar i litteratur; det vert ev. publisert på It's learning før semesterstart.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
EDT001T-A Elektrisitetstlære	10
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.	

# GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSE

2015-11-24, Terje R. Meisler

## TELE1005 DATATEKNIKK

---

<b>Emnenavn (en)</b>	Computer Technology
<b>Emnenavn (nn)</b>	Datateknikk
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Elektro
<b>Emneansvarlig</b>	Herman Ranæs og Arne Morten Midjø
<b>Forkunnskapskrav</b>	Emnet har adgangsbegrensning.
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	Ingen
<b>Emneinnhold</b>	<p>Tema Digitalteknikk: Tallsystemer og binære koder. Boolesk algebra. Kombinatorisk og sekvensiell logikk. Minne.</p> <p>Tema Datakommunikasjon: Linje- og pakkesvitsjing, lagdelt kommunikasjonsmodell, applikasjonslaget, klient-/tjener-modellen, HTTP, transportlaget, ARQ, TCP, UDP, nettlaget, IP, DHCP, NAT, lenkjelaget, Ethernet, trådløse nett (WiFi WLAN), kryptering.</p> <p>Tema Programmering: Kort om operativsystem. Hva er et program. Kompilering og lenking. Data inn/ut. Datatyper, variabler, konstanter, operatorer. Kontrollstrukturer for valg og gjentakelse. Funksjoner og parameteroverføring. Tabeller, strenger. Filbehandling. Litt om objekter og Windows-grensesnitt. Programmering av enkle sensorsystemer ved bruk av mikrokontrolleren Arduino. Matlab, Labview og C++ vil benyttes i denne delen av emnet.</p>
<b>Forventet læringsutbytte</b>	<p>Kunnskaper:</p> <p>Kandidatene skal forstå</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– oppbyggingen av tallsystemer og binære koder</li><li>– forskjellen på en kombinatorisk- og en sekvensiell krets og virkemåten til noen slike.</li><li>– generelle kommunikasjonstekniske prinsipper og metoder.</li><li>– aktuelle teknikker for pakkesvitsja datanett, med vekt på TCP/IP (Internett) og IEEE 802.3 (Ethernet og WiFi).</li><li>– grunnleggende virkemåte for en datamaskin</li><li>– hva kompilering og lenking er</li><li>– hva de enkelte bestanddeler i et dataprogram er (som variabler, operatorer, pekere, kontrollstrukturer osv.)</li></ul> <p>Ferdigheter:</p> <p>Kandidatene skal kunne</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– regning, konvertering og forenkling av tall og enkle boolske uttrykk</li></ul>

- analysere og konstruere enkle kombinatoriske og sekvensielle kretser
- mestre visse kvantitative utregninger for ARQ og IP-adressering.
- mestre grunnleggende bruk av protokollanalyserapplikasjonen Wireshark.
- formulere en problemstilling slik at den er programmerbar.
- lage programmer ved hjelp av Matlab og Labview.
- programmere enkle sensorsystemer ved hjelp av mikrokontrolleren Arduino.

Generell kompetanse:

- Kandidatene skal kunne ta i bruk datamaskiner som programmerbare og kommuniserende verktøy, slik de vil møte dem på sitt emneområde i studiet og i yrkeslivet.

#### Arbeidsformer og læringsaktiviteter

Forelesninger, skriftlige øvinger, dataøvinger og laboratorieøvinger.

## SUPPLERENDE OPPLYSNINGER

Herman Ranæs har ansvaret for semesteret 2016/h. Terje R. Meisler har ansvaret for semesteret 2017/v.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall	
Øvinger	4	3	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Det er 4 skriftlige øvinger i temaet Digitalteknikk (1. semester) 3 av de 4 øvingene må være godkjente for å få gå opp til eksamen.		
Øvinger	4	3	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Det er 2 skriftlige øvinger og 2 praktiske dataøvinger i temaet Datakommunikasjon (1. semester) 3 av de 4 øvingene må være godkjente for å få gå opp til eksamen.		
Laboratoriearbeid	2	2	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	To laboratorieøvinger innen digitalteknikk kreves godkjent (1. semester).		
Øvinger	15	9	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Dette er ukentlige øvinger innen programmering. Øvingene skal ikke leveres inn, men det skal registreres tilstedeværelse på minst 9 av disse øvingene. Denne registreringen foregår via Its Learning.		
Laboratoriearbeid	5	4	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Laboratorieøvingene innen programmeringsdelen benytter mikrokontrolleren Arduino. Både Arduinogrensesnittet og Labview benyttes til disse laboratorieøvingene.		

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig eksamen	Individuell	Fredag, desember 9, 2016	3 Timer	A-F	50 %	Nei
	Deleksamen i desember i tema digitalteknikk og datakommunikasjon.					
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen. Det gis anledning til å klage på delvurderinger i dette emnet før alle delvurderinger er gjennomført.					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Ingen					
Skriftlig eksamen	Individuell	Fredag, mai 19, 2017	3 Timer	A-F	50 %	Nei
	Deleksamen i mai/juni i tema programmering. Deleksamen i alle temaene (høst og vår) må være bestått for å få sluttarakter i emnet.					
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen. Det gis anledning til å klage på delvurderinger i dette emnet før alle delvurderinger er gjennomført.					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Ingen					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	Eksamen desember: Mai/juni Eksamen Mai/juni: August					

## LÆREMIDLER

Tema Digitalteknikk: M. Morris Mano og M. D. Ciletti: Digital Design, 5. utg., Pearson 2013.  
Tema Datakommunikasjon: Øyvind Hallsteinsen, Bjørn Klefstad og Olav Skundberg: Innføring i datakommunikasjon; 2. utg., Gyldendal 2008.  
Tema Programmering: Stormy Attway: Matlab: A Parctical Introduction to Programming and Problem Solving  
Utdelte notater i Labview  
Eventuelle justeringer publiseres på It's Learning innen semesterstart.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
TELE1004 Datateknikk	10
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.	

## GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSEN

2015-11-24, Terje R. Meisler

### TALM1008 FYSIKK/KJEMI

<b>Emnenavn (en)</b>	Physics/Chemistry
<b>Emnenavn (nn)</b>	Fysikk/kjemi
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Allmenn
<b>Emneansvarlig</b>	Lars Engvik
<b>Forkunnskapskrav</b>	Apent
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	Ingen
<b>Emneinnhold</b>	Mekanikk: fart, akselerasjon og krefter på vektorform, arbeid og energibevaring i mekaniske systemer. Fluiddynamikk: trykk, oppdrift, volumarbeid, grunnleggende fluidstrøm, fluidstrøm med tap. Termodynamikk: indre energi, varme, temperatur, faseoverganger, tilstandslikninger. Stoffers oppbygging: atomer, periodesystemet, bindingslaere, uorganisk nomenklatur, gassers egenskaper. Kjemiske reaksjoner: stokiometri, kjemisk likevekt, syrer og baser, redoksreaksjoner, elektrokjemi.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	Kunnskap * Kandidaten har kunnskap om fysiske tema som er grunnleggende for teknologiske fag. * Kandidaten kjenner til fagets sentrale metoder, og kan definere og forklare de viktigste begrepene fra klassisk mekanikk, termodynamikk, fluidmekanikk og grunnleggende kjemi. Ferdigheter * Kandidaten kan løse problemstillinger knyttet til klassisk mekanikk, termodynamikk og fluidmekanikk. * Kandidaten kan regne med størrelser og enheter i SI systemet, og behersker omregning mellom enheter. * Kandidaten kan identifisere variabler som forekommer i idealiserte modeller med fysiske størrelser i virkeligheten. * Kandidaten kan gjennomføre forsøksarbeid ved å gjøre målinger, samt tolke og dokumentere resultatene. * Kandidaten kan beskrive atomers oppbygging og bindinger mellom atomer. * Kandidaten kan navngi enkle uorganiske forbindelser. * Kandidaten kan utføre beregninger på ulike typer kjemiske reaksjoner. * Kandidaten kan anvende og finne frem i kjemiske tabeller. Generell kompetanse * Kandidaten kan kommunisere med andre om realfaglige problemstillinger ved å benytte seg av fysiske og kjemiske begreper og størrelser. * Kandidaten forstar fysikkfagets ambisjoner om å lage kvantitative modeller av naturens fenomener.
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger, regneøvinger, selvstudium.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	10	7

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
--------------------------	--------	-----------------

Kommentar til arbeidskrav:

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell	Onsdag, mai 24, 2017	5 Timer	A-F	100 %	Nei

Kommentar til vurdering:

Tillatte hjelpemidler:

Kalkulator type C. Paul T. Cappelen: Tabeller og formelsamling for ingeniørhøgskolen, Gyldendal.

NY / UTSATT EKSAMEN

August

## LÆREMIDLER

Hugh D. Young and Roger A. Freedman: University Physics, Pearson Addison Wesley, 13. utgave. Nils Chr. Boye: Kjemi og miljølære, 4. utg., Oslo, 2009. Det tas forbehold om enkelte justeringer i litteratur. Eventuelle justeringer publiseres på it's learning innen semesterstart.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
--------------	-------------

ALM007M Fysikk

2

KMT001M Kjemi og miljølære

4

ALM010M Fysikk

6

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.

## TALM1004 MATEMATIKK 2

Emnenavn (en)	Mathematics 2
Emnenavn (nn)	Matematikk 2
Omfang	10 Studiepoeng
Studienivå	Syklus 1



<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Allmenn
<b>Emneansvarlig</b>	Kåre Bjørvik
<b>Forkunnskapskrav</b>	Apent
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	TALM1003
<b>Emneinnhold</b>	Differensiallikningssystemer, tilstands-rom-form, numerisk løsning av differensiallikninger, egenverdier, laplacetransformasjonen, overføringsfunksjoner, Bodediagram, fourierrekker, binomialformelen, taylorrekker og partiell derivasjon.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	Kunnskaper: Kandidatene skal forstå ? hvordan lineære differensiallikningssystemer kan skrives på matriseform (tilstands-rom-form) ? hvordan en kan løse differensiallikninger numerisk ? hva egenverdiene til en systemmatrise er ? hva en kan bruke laplacetransformasjonen til ? hva ei fourierrekke er og hva den kan brukes til ? hva ei taylorrekke er og hva den kan brukes til ? partiell derivasjon Ferdigheter: Kandidatene skal kunne ? modellere og beskrive enkle dynamiske systemer på tilstands-rom-form ? finne egenverdiene til et dynamisk system og tolke resultatet ? løse ei differensiallikning numerisk vha. Eulers metode ? benytte laplacetransformasjonen til å finne strømmer og spenninger i enkle elektriske kretser ? finne overføringsfunksjonen til enkle dynamiske systemer i s-planet ? finne poler og nullpunkter til overføringsfunksjoner ? tegne opp Bodediagram (frekvensdiagram) til enkle overføringsfunksjoner ? finne fourierrekka til periodiske signaler ? finne taylorrekka til en vilkårlig funksjon ? utføre partiell derivasjon av første og andre orden ? benytte partiell derivasjon til å finne lokale ekstremalpunkter til en funksjon av to variabler Generell kompetanse: ? Kandidatene skal kunne benytte matematikk til å modellere og løse teoretiske og praktiske problemer slik de vil møte dem på sitt emneområde i studiet og i yrkeslivet. ? Kandidatene skal kunne benytte databaserte simulerings- og analyseverktøy til å visualisere og løse matematiske problemer.
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger, regne- og dataøvinger og en caseoppgave.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	9	5
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>		

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell	Mandag, mai 15, 2017	5 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Kalkulator type B.					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	August					

## LÆREMIDLER

Anthony Croft med flere: Engineering Mathematics, 4.utgave. Prentice Hall. Hveem og Bjørvik: Frekvensanalyse og Bodediagram (notat)

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
ALM006M Matematikk 2	10
Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen. Det gis anledning til å klage på delvurderinger i dette emnet før alle delvurderinger er gjennomført.	

## TELE2002 ELEKTRONIKK

<b>Emnenavn (en)</b>	Electronic Circuits
<b>Emnenavn (nn)</b>	Elektronikk
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Elektro
<b>Emneansvarlig</b>	Ingrid Kvakland
<b>Forkunnskapskrav</b>	Emnet har adgangsbegrensning.
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	Elektrisitetslaere, Matematikk 1og Matematikk 2
<b>Emneinnhold</b>	Halvlederfysikk. Dioder. Ideell diode, i-v-karakteristikk for pn-diode og konstantspenningsfallsmodell. Spenningsregulering, likeretting og begrensekretser. Operasjonsforsterkere. Ideell operasjonsforsterker. Inverterende og ikke-inverterende kopling. Instrumenteringsforsterker. Integrerende og deriverende kopling. Komparatorkopling. Operasjonsforsterkerens ikke-ideelle egenskaper. Bipolar transistor. Oppbygning. Stromspenningskarakteristikker. DC-beregninger. Smsignalmodeller. Signalberegninger pa enkle forsterkertrinn. Differensielt inngangstrinn. MOS-transistorer. Oppbygning og anvendelse. Oppbygning og anvendelse.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	Kunnskaper: ? Kandidaten skal forsta grunnleggende virkemate for en Si-diode, bipolar transistor, operasjonsforsterker og MOS-transistor. Ferdigheter: ? Kandidaten skal kunne analysere og konstruere enkle kretser med dioder, transistorer og operasjonsforsterkere. ? Kandidaten skal kunne utfore malinger pa enkle elektronikkretser. Generell kompetanse: ? Kandidaten skal ha grunnleggende kompetanse pa enkle elektronikkretser og et utgangspunkt for anvendelse i elektronikk, automatisering og kraftelektronikk.
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger, regneovinger og laboratorieoppgaver.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall	
Laboratoriearbeid	3	3	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>			

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell	Tirsdag, desember 13, 2016	5 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Kalkulator type B.					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	Mai/juni					

## LÆREMIDLER

Sedra, Smith: Microelectronic Circuits, Oxford University Press Det tas forbehold om enkelte justeringer i litteratur. Eventuelle justeringer publiseres på It's Learning innen semesterstart.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
EDT210T Grunnleggende elektronikk	7,5
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.	

## GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSEN

2015-11-24, Terje R. Meisler

## TELE2001 REGULERINGSTEKNIKK

<b>Emnenavn (en)</b>	Control engineering
<b>Emnenavn (nn)</b>	Reguleringsteknikk
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Elektro
<b>Emneansvarlig</b>	Fredrik Dessen
<b>Forkunnskapskrav</b>	Emnet har adgangsbegrensning.
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	Matematikk 1, Matematikk 2 og Elektrisitetslaere
<b>Emneinnhold</b>	Innforing i praktisk reguleringsteknikk. Representasjon av dynamiske systemer med ordinaere differensiallikninger. Linearisering. Laplace-transformasjon og overforingsfunksjoner. Blokkskjemaregning. Frekvensanalyse. Eksperimentell og matematisk modellering av fysiske prosesser. Stabilitetsteori og stabilitetsundersokelser. Dimensjonering av PID-regulatorer basert pa analyser bade i tids- og frekvensplanet. Praktiske begrensninger og alternative reguleringsstrukturer.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	Kunnskaper: Kandidaten skal forsta: - Hensikten med a introdusere reguleringsloyfer - Funksjon og hensikt med de enkelte komponenter i reguleringsloyfer - Metoder for eksperimentell og matematisk modellering av enkle reguleringsloyfer - Sammenhenger mellom de foreleste representasjonsformene for dynamiske systemer - Regulatorvalgets innvirkning pa stasjonaert avvik, reaksjonstid og stabilitet - Funksjon og hensikt med foreleste alternative reguleringsstrukturer. Ferdigheter: Kandidaten skal kunne: - Utfore eksperimentell og matematisk modellering av enkle reguleringsloyfer - Tegne opp blokkskjemaer for enkle reguleringsloyfer og redusere disse - Dimensjonere regulatorer ut fra teoretiske betraktninger - Justere inn reguleringsloyfer basert pa data fra praktiske forsok - Beregne hvordan forstyrrelser pavirker bade det regulererte og det uregulererte systemet - Analysere stabilitet, og tallfeste stabilitetsmargin - Benytte moderne kalkulatorer, og dataverktoy som eksempelvis Matlab, som hjelpemiddel innen alle nevnte ferdighetsmomenter Generell kompetanse: Kandidaten skal ha en kombinert praktisk og teoretisk forstaelse av enkle reguleringsloyfer og de analysemetodene som brukes. Dette skal sikre et fundament for a kunne lose praktiske problemer i en yrkessituasjon, samt for videre utdanning innen emnet.
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger, regneovinger, dataovinger og labovinger.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall	
Øvinger	6	6	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>			
Laboratoriearbeid	2	2	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>			

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell	Onsdag, desember 7, 2016	5 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	- Kalkulator type C. - Bjørvik og Hveem: Reguleringssteknikk. - Handskrevne notater på eksisterende sider i boka er tillatt.					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	Mai/juni					

## LÆREMIDLER

Kåre Bjørvik og Per Hveem: Reguleringssteknikk, Kybernetes forlag.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
EDT212T Reguleringssteknikk grunnkurs	7,5
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.	

## GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSEN

2015-11-25, Terje R. Meisler

## TALM1005 STATISTIKK OG ØKONOMI

<b>Emnenavn (en)</b>	Statistics and corporate finance
<b>Emnenavn (nn)</b>	Statistikk og økonomi
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Allmenn

<b>Emneansvarlig</b>	Lars Engvik
<b>Forkunnskapskrav</b>	Åpent
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	Ingen
<b>Emneinnhold</b>	Beskrivende statistikk: sentralmal, spredningsmal, samvariasjon, histogram, boksplokk og spredningsplott, Sannsynlighetsregning: stokastisk modell, betinget sannsynlighet, uavhengighet og kombinatorikk, Sannsynlighetsfordelinger: diskrete og kontinuerlige stokastiske variable, simultane fordelinger, forventning, varians, standardavvik og sentralgrenseteoremet, Estimering: punktestimering, malemodellen, intervallestimering, med kjent og ukjent standardavvik Hypotesetesting: signifikansniva, signifikanssannsynlighet, styrkefunksjon, ensidige og tosidige tester, med kjent og ukjent standardavvik Korrelasjon og regresjon: kovarians og korrelasjon, lineær regresjon, Ulike selskapsformer, Presentasjon av et årsregnskap, Analyse av rentabilitet, likviditet og soliditet, Vurderingsregler for eiendeler og gjeld, Kostnadsanalyser, Etterspørselsteori og prisdannelse, Overskuddsmaksimering, Anbudsregning, Nullpunktanalyser, Investeringskalkyler, Beregning av kapitalbehov, finansiell styring og budsjettering, IPR immaterielle eiendeler som varemerke, design, patenter og andsværk.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	Kunnskap * Kandidaten har et faglig grunnlag og en metodisk forståelse i statistikk og økonomi som andre emner kan bygge videre på * Kandidaten kan definere og forklare elementære begreper, symboler og formelapparat i sannsynlighetsregning, statistikk og økonomi * Kandidaten skal ha kjennskap til programvare som er relevant for å utføre statistiske beregninger * Kandidaten skal tilegne seg grunnleggende bedriftsøkonomiske kunnskaper. Bedriftsøkonomiske kunnskaper inkluderer tre hovedområder: Forståelse og analyse av finansregnskapet, investeringer og anbudsregning. Ferdigheter * Kandidaten skal kunne analysere tallmateriale på en hensiktsmessig måte ved bruk av elementære statistiske begreper og metoder. * Kandidaten kan identifisere og regne med sannsynligheter fordelinger * Kandidaten skal kunne identifisere og regne med stokastiske variable og bruke statistiske modeller i relevante problemstillinger * Kandidaten skal kunne vurdere lønnsomhet og økonomisk risiko * Kandidaten skal kunne sette opp investeringskalkyler og vurdere om investeringen skal gjennomføres eller ikke * Kandidaten skal kunne foreta grunnleggende analyse av enkelte regnskapstall Generell kompetanse * Kandidaten kan kommunisere med andre om realfaglige og forretningsmessige problemstillinger ved å benytte seg av statistiske og økonomiske begreper og størrelser
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger og regneøvinger.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	5	4
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Øvinger med tema statistikk.	
Øvinger	5	4
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Øvinger med tema økonomi.	

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell	Torsdag, desember 1, 2016	3 Timer	A-F	50 %	Nei

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Skriftlig 3 timer deleksamen med fokus på økonomi. Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen. Det gis anledning til å klage på delvurderinger i dette emnet før alle delvurderinger er gjennomført.					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Kalkulator type C Egen formelsamling og rentetabeller med forklaring som er vedlagt eksamenssettet					
Skriftlig	Individuell	Tirsdag, desember 20, 2016	3 Timer	A-F	50 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Skriftlig 3 timer deleksamen med fokus på statistikk. Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen. Det gis anledning til å klage på delvurderinger i dette emnet for alle delvurderinger er gjennomført.					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Kalkulator type C Egen formelsamling og tabeller som er vedlagt eksamenssettet					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	Mai/juni					

## LÆREMIDLER

Per Chr. Hagen: Innføring i sannsynlighetsregning og statistikk, 7. utgave, Cappelen 2014. Banken og Nyhuus: Innføring i bedriftsøkonomi, Cappelen, 1999 og Innføring i bedriftsøkonomi Oppgaver og løsninger, Cappelen, 1999. Det tas forbehold om enkelte justeringer i litteratur. Eventuelle justeringer publiseres på it's learning innen semesterstart.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
ALM200M-A - Statistikk	5
ALM200S - Økonomisk styring	5

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.

## TELE3011 INGENIØRFAGLIG SYSTEMTENKNING

<b>Emnenavn (en)</b>	Systems engineering
<b>Emnenavn (nn)</b>	Ingeniørfaglig systemtenkning
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1

<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Elektro
<b>Emneansvarlig</b>	Terje R. Meisler
<b>Forkunnskapskrav</b>	Emnet har adgangsbegrensning.
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	Ingen
<b>Emneinnhold</b>	Prosjektledelse. Kvalitetsledelse. Gruppeprosesser. Systemtenkning. Fremdriftsplanlegging. Livslopsanalyser. Oppbygging av tekniske rapporter.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	Kunnskap Kandidaten har kunnskap innen helhetlig systemtenkning Kandidaten har kunnskap om prosjektledelse og prosjektarbeid. Kandidaten har kunnskap om kvalitetsledelse. Kandidaten har kunnskap om samhandlingsmetodikk og gruppedynamikk. Ferdigheter Kandidaten kan arbeide tverrfaglig med andre ingeniører i utviklingsprosesser generelt og i samhandlingsmetodikk spesielt. Kandidaten skal kunne bygge opp og skrive tekniske rapporter og innhente litteratur til slike. Generell kompetanse Kandidaten har utviklet team-egenskaper Kandidaten skal kunne vurdere bærekraftige løsninger og miljø og samfunnmessige konsekvenser gjennom a anvende livslopsanalyser. Kandidaten kan formidle prosjekter resultater skriftlig og muntlig.
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger, selvstudium og prosjektarbeid i gruppe

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Ingen obligatoriske arbeidskrav i dette emnet

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Prosjektoppgave	Gruppe			Bestått / ikke bestått	100 %	Ja
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Ved bestått kreves karakternivå C eller bedre. Studentgruppen løser og leverer en gitt prosjektoppgave gjennomført henhold til emnets prosjektmanual.					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Alle					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	Mai/juni					

## LÆREMIDLER

Bekjentgjøres på itslearning.



## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen. Det gis anledning til å klage på delvurderinger i dette emnet før alle delvurderinger er gjennomført.	

## TELE3001 BACHELOROPPGAVE ELEKTRO

<b>Emnenavn (en)</b>	Bachelor Thesis
<b>Emnenavn (nn)</b>	Bacheloroppgave elektro
<b>Omfang</b>	20 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Elektro
<b>Emneansvarlig</b>	Terje R. Meisler
<b>Forkunnskapskrav</b>	For å påbegynne bacheloroppgave/hovedprosjekt må studenten være registrert som student i siste årskurs.
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	
<b>Emneinnhold</b>	Bacheloroppgaven utføres innen studiets emneområder, og i henhold til bachelormanual.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	Kunnskaper: - Kandidaten skal ha inngående kunnskap om en utvalgt problemstilling innen fagområdet. - Kandidaten skal ha kunnskap om styring og dokumentasjon av prosjekter. Ferdigheter: - Kandidaten skal kunne identifisere, formulere og løse et relevant problem. - Utnytte kunnskaper og ferdigheter fra flere fagområder i studiet, samt gjøre selvstendig fordypning der det er nødvendig. - Tilegne seg ferdighet i prosjektstyring ved gjennomføring og dokumentasjon av et prosjektarbeid. - Kunne finne, vurdere og henviser til informasjon og fagstoff og fremstille dette slik at det belyser en problemstilling. Generell kompetanse: - Kandidaten skal kunne identifisere, formulere og løse relevante problemer i elektroingeniørens virkefelt, og dermed kunne fungere på en god måte som ingeniør i arbeidslivet. - Kandidaten kan formidle kunnskap innenfor sitt fagområde til ulike målgrupper både skriftlig og muntlig.
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Arbeidsform er som beskrevet i bachelormanualen og skal være et selvstendig studentdrevet prosjektarbeid.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Rapport(er)	1	1
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Forprosjektrapport.	

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Prosjektoppgave	Gruppe			A-F	100 %	Ja
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Ved evalueringen kan det i tillegg til rapport og sluttproduktet også legges vekt på gjennomføringen av hele prosjektarbeidet slik prosjektet er dokumentert i den digitale prosjektadministrasjonspermen og eventuell muntlig framføring. Det blir normalt gitt en felles karakter for hver prosjektgruppe, men individuell karaktersetting kan benyttes der prosjektgruppens medlemmer har vist stor spredning i arbeidsinnsats og i bidrag til resultatet. Ved uenighet om arbeidsbelastning gis det mulighet for muntlig eksaminasjon.					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Dersom bacheloroppgaven vurderes til ikke bestått eller karakter F, må studenten(e) levere ny besvarelse. Forbedring/omarbeiding er ikke tilstrekkelig. Oppgaven kan presentere det samme temaområde med samme empiri/datagrunnlag. En bacheloroppgave som er vurdert bestått, kan ikke leveres inn til ny vurdering, selv i omarbeidet form.					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	Etter avtale					

## LÆREMIDLER

Prosjektmanual. Kandidatene skal selv finne frem til annen litteratur.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
EDT390B Bacheloroppgave elektro	20
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.	

## GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSEN

2015-11-24, Terje R. Meisler

# BACHELOR I INGENIØRFAG, ELEKTRO - STUDIERETNING AUTOMATISERING

STUDIEPOENGBELASTNING					
Emne	Avsl. Eks.	SP	2018 Vår	2018 Høst	2019 Vår
TELE2008 <a href="#">Styresystemer og reguleringsteknikk</a>		30	30		
TELE3003 <a href="#">Industriell automatisering</a>	2016-12-16	20		20	
Sum		50	30	20	

## TELE2008 STYRESYSTEMER OG REGULERINGST...

<b>Emnenavn (en)</b>	Control Systems And Control Engineering
<b>Emnenavn (nn)</b>	Styresystemer og reguleringsteknikk
<b>Omfang</b>	30 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Elektro
<b>Emneansvarlig</b>	Arnfinn Hofstad
<b>Forkunnskapskrav</b>	Emnet har adgangsbegrensning.
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	TELE1002 Elektrisitetslaere TELE2001 Reguleringsteknikk TELE2002 Elektronikk TALM1003 Matematikk 1 TALM1004 Matematikk 2 TALM1008 Fysikk
<b>Emneinnhold</b>	<p>Oppbygging og virkemate for en PLS og PLS'ens systemkomponenter. Programeksevering. Adresser og instruksjoner. Programmering av Mitsubishi Melsec FX2N vha. programmet GX Works2. Sekvensprogrammering med enkle, alternative og parallelle forlop. Programmering av uforutsette stopp ved sekvensprogrammering. Programmering av datainstruksjoner. Datanettverk som Profibus og ethernet. Skjermbaserte operatorbrukergrensesnitt. Tilstandsrommodeller, linearisering, og realistiske simuleringer. Modeller for niva, trykk, strømning, blanding av vaesker, strømning og trykk i gasser. Reguleringsstrukturer: kaskaderegulering, foroverkopling, dovtidskompensering, forholdsregulering og parameterstyring. Oppbygging og virkemate for en digital PID regulator. Tidsdiskret matematikk. Ztransformasjoner. Heltallsaritmetikk. Antialiasing filtre. Digitale filtre. Bruk av I/O-kort. Programmering av brukergrensesnitt og regulatorer i LabVIEW. Prosjekt og prosjektstyring.</p>
<b>Forventet læringsutbytte</b>	<p>Kunnskaper: Kandidatene skal forsta ? skjema for elektriske koblinger ? oppbygging og virkemate for en PLS ? oppbyggingen av generelle sekvensprogram ? industrielle nettverk og skjermbaserte styresystemer ? avanserte reguleringsstrukturer. ? bruken av digitale regulatorer og datamaskinen som en komponent i reguleringsloyfa. ? bruken av tidsdiskret matematikk i form av differensligninger og i z-planet ? metoder for optimalisering av enkle reguleringsloyfer med analoge og digitale regulatorer. ? hvordan et godt prosjekt skal styres og gjennomfores. Kandidaten skal kjenne til ? de viktigste metodene for a komme fram til en enkel men holdbar prosessmodell for typiske enhetsprosesser. Ferdigheter: Kandidatene skal kunne ? tegne elektriske koblingsskjema og koble etter dem ? skrive PLS-program og dokumentere disse godt ? sette et PLS-styrt anlegg i drift ? sette opp enkle industrielle datanettverk. ? programmere skjermbaserte operatorbrukergrensesnitt ? analysere og konstruere typiske reguleringsloyfer med bl.a. kaskaderegulering, foroverkopling og forholdsregulering. ? analysere mange forskjellige prosesser og reguleringsloyfer. ? simulere bade stasjonære og dynamiske, lineære og ulineære prosesser i Matlab og Simulink. ? bruke z-planet som en matematisk beskrivelse av tidsdiskrete systemer ? konstruere analoge antialiasingfiltre og enkle digitale filtre ? konstruere og programmere PID-regulatoralgoritmer bade med desimaltall og med heltall ? bruke dataverktoy av typen Matlab med Simulink for optimalisering av enkle reguleringsloyfer med digitale regulatorer basert pa</p>

polanalyse, frekvensanalyse og simulering. ? bade styre et prosjekt og vaere en god prosjektmedarbeider. Generell kompetanse: Kandidaten skal ha en kombinasjon av teoretisk forstaelse og praktisk ferdigheter i bruken av: ? PLS, enkle industrielle nettverk og skjermbaserte operatorbrukergrensesnitt ? prosessmodellering og simulering. ? enkle reguleringsloyfer og mer avanserte reguleringsstrukturer med bade analoge og digitale regulatorer ? prosjekt som arbeidsform Dette skal sikre et fundament for losing av praktiske problemer i en yrkessituasjon, og for videre utdanning i emnet.

#### Arbeidsformer og læringsaktiviteter

Forelesninger, hjemmeovinger, PC-ovinger, laboratorieovinger, case og prosjekt.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall	
Øvinger	6	4	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	PC-øvinger i Sanntidsdelen		
Øvinger	7	5	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Rekneøvinger i Sanntidsdelen		
Øvinger	6	5	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	PC-øvinger i Reguleringsteknikkdelen		
Øvinger	5	4	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Rekneøvinger i Reguleringsteknikkdelen		
Øvinger	4	3	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	PC-øvinger i HMI-delen		
Øvinger	6	4	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Rekneøvinger i PLS-delen		
Øvinger	10	7	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	PC-øvinger i PLS-delen		
Laboratoriearbeid	6	6	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>			
Annet - spesifiser i kommentarfeltet	1	1	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Case		
Annet - spesifiser i kommentarfeltet	1	1	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Prosjekt		

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell Eksamen		6 Timer	A-F	60 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen. Det gis anledning til å klage på delvurderinger i dette emnet før alle delvurderinger er gjennomført.					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	? Egen Case-rapport fra reguleringsteknikkdelen. ? Læreboka: PLS-teknikk av A. Hofstad. ? Læreboka: Reguleringsteknikk av Bjørvik og Hveem. ? Læreboka: Dynamiske systemer av K. Bjørvik. ? Lærebok oppgis ved studiestart. ? Læreboka. Process Dynamics and Control av Seborg m.fl ? Håndskrevne notater på eksisterende sider i lærebøkene er tillatt. ? Kalkulator av type B.					
Annen vurderingsform, definer i kommentarfelt	Individuell			A-F	40 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Prosjekt Evaluering baseres på gjennomføringa av prosjektet som en prosess, evne til å oppfylle prosjektspesifikasjonene, prosjektrapporter og muntlige presentasjoner. Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen. Det gis anledning til å klage på delvurderinger i dette emnet før alle delvurderinger er gjennomført.					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Alle.					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	August					

## LÆREMIDLER

Amfinn Hofstad: PLS-teknikk, Kybernetes forlag. Kåre Bjørvik: Dynamiske systemer, Kybernetes forlag. Diverse kopier og materiale på nett. Seborg, Thomas & Mellichamp: Process Dynamics and Control 3. utg, Wiley Det tas forbehold om enkelte justeringer i litteratur. C. L. Phillips, H. T. Nagle & A. Chakraborty: Digital Control System Analysis and Design, 4. utgave. Eventuelle justeringer publiseres på Its Learning innen semesterstart.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
EDT211T Styresystemer og reguleringsteknikk	30

## GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSE

2015-11-25, Terje R. Meisler

### TELE3003 INDUSTRIELL AUTOMATISERING

---

<b>Emnenavn (en)</b>	Industrial Automation
<b>Emnenavn (nn)</b>	Industriell automatisering
<b>Omfang</b>	20 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Elektro
<b>Emneansvarlig</b>	Dag Aune Pål Gisvold Arnfinn Hofstad
<b>Forkunnskapskrav</b>	Emnet har adgangsbegrensning.
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	TELE2008 Styresystemer og reguleringsteknikk
<b>Emneinnhold</b>	Tema Instrumentering: Kalibrering. Sporbarhet. Maleusikkerhet. Malemetoder. Sensorer. Omsettere. Signaloverføring. Skjerming og jording. Tema Motordrifter: Elektriske maskiner. Choppere. Likerettere. Vekselrettere. Frekvensomformere. Tema Multivariable: Dekobling. Stasjonæranalyse. Tilstandstilbakekobling. LQR-regulering. Tilstandsestimering. Identifikasjon. Tema Robotteknikk: Kinematikk, banegenerering, programmering og vision.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	Kunnskaper: Kandidatene skal forsta: - grunnleggende virkemate til sensorer relevant for industriell automatisering - grunnleggende prinsipper for skjerming og jording - analyse av maleusikkerhet - grunnleggende virkemate til noen elektriske maskiner - grunnleggende virkemate til noen stromrettere - de saerskilte problemer som oppstar i multivariable systemer - bruk av tilstandsrommodeller i reguleringsteknikken - de viktigste metodene til analyse og design av multivariable reguleringsystemer - oppbygging og bruk av industriroboter og visionsystemer Ferdigheter: Kandidatene skal kunne: - kalibrere sensorer/maleomformere - instrumentere enkle prosesser - gjennomfore beregninger pa noen stromrettertyper - utfore beregninger pa relevante stromretterstyrte motordrifter - dimensjonere og prosjektere frekvensomformerdrifter - stasjonær og dynamisk systemanalyse - dimensjonere multivariable reguleringsystemer bade med PID-sloyfer og med estimator-metoder. - implementere industrirobot- og visionsystemer. Generell kompetanse: Kandidatene skal kunne: - anvende grunnleggende lover og analysemetoder i dette emnet i en senere arbeidssituasjon - instrumentere og dokumentere automatiserte prosesser
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger, regne-, data- og laboratorieovinger, case.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall	
Laboratoriearbeid	6	6	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Oppgis ved studiestart		
Øvinger	16	12	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Oppgis ved studiestart		
Annet - spesifiser i kommentarfeltet	1	1	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Case-øving		

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell	Fredag, desember 16, 2016	6 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Kalkulator type C. Case-rapport.					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	Mars					

## LÆREMIDLER

Oppgis ved studiestart

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
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.	

## GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSEN

2015-11-25, Terje R. Meisler



# BACHELOR I INGENIØRFAG, ELEKTRO - STUDIERETNING ELEKTRONIKK

STUDIEPOENGBELASTNING					
Emne	Avsl. Eks.	SP	2018 Vår	2018 Høst	2019 Vår
TELE3010 <a href="#">Mikroprocessorsystemer</a>		10	10		
TELE2003 <a href="#">Signalbehandling</a>		10	10		
TELE2004 <a href="#">Anvendt elektronikk</a>		10	10		
TELE2010 <a href="#">Digital systemkonstruksjon</a>	2016-12-08	10		10	
TELE3004 <a href="#">Trådløs kommunikasjon</a>	2016-12-16	10		10	
Sum		50	30	20	

## TELE3010 MIKROPROSESSORSYSTEMER

<b>Emnenavn (en)</b>	Microprocessor Systems
<b>Emnenavn (nn)</b>	Mikroprocessorsystemer
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Elektro
<b>Emneansvarlig</b>	Rolf Kristian Snilsberg
<b>Forkunnskapskrav</b>	Emnet har adgangsbegrensning.
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	TELE1004 Datateknikk
<b>Emneinnhold</b>	Mikrokontrollere og systemløsninger. Datablader. Mikrokontrollerfamilien Atmel AVR. Programmering av AVR, hovedsakelig i hoynivaspraket C men også i assemblerkode. Systemarkitektur. Minnetyper. Klokkesystem. Avbrudd. I/O-porter. Timere/tellere. Kommunikasjonsbusser. Analog til digital konverter og analog komparator. Power management. Programmeringsteknikker, spesifikasjon, dokumentasjon og testing. Utviklingsutstyr.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	Kunnskaper. Kandidaten skal: - ha grunnleggende kunnskap om mikrokontrollere, kjerne, minne, pinner og periferenheter. - forstå assemblerkode og hvordan operasjonskoder blir lagret i programminne. - vite hvordan man programmerer en mikrokontroller i programmeringsspraket C. Ferdigheter. Kandidaten skal kunne: - skrive enkel assemblerkode. - skrive program for mikrokontroller i C. - konstruere og programmere mikroprocessorsystemer. - bruke utviklingsutstyr for mikroprosessorer. Generell kompetanse. Kandidaten skal: - kunne bruke mikrokontrollere i videre studier og arbeid.
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger og oppgaver på PC.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	9	6
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Programmeringsøvinger på datasal eller egen PC.	

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell		5 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Kalkulator av type B.					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	August					

## LÆREMIDLER

Make: AVR Programming, Learning to Write Software for Hardware, Elliot Williams, Maker Media, 2014.

Utdelte notater.

Det tas forbehold om enkelte justeringer i litteratur. Eventuelle justeringer publiseres på It's Learning innen semesterstart.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
EDT205 Mikroprozessorsystemer	10
EDT213 Mikroprosessorteknikk og digital systemkontroll	10
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.	

## GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSE

2015-11-25, Terje R. Meisler

### TELE2003 SIGNALBEHANDLING

<b>Emnenavn (en)</b>	Signal Processing
<b>Emnenavn (nn)</b>	Signalbehandling
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Elektro
<b>Emneansvarlig</b>	Håkon Grønning og Ingrid Kvakland
<b>Forkunnskapskrav</b>	Emnet har adgangsbegrensning.
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	TALM1003 Matematikk 1 TALM1004 Matematikk 2
<b>Emneinnhold</b>	Analoge og diskrete signaler i tids- og frekvensplan. Punktproving og aliasing. Nyquists punktprovingsteorem. C/D og D/C omforming. FIR-filter. IIR-filter. z-transformasjon. LTI-systemer, konvolusjon, impulsrespons, frekvensrespons. Fouriertransformasjon, DTFT, DFT. Analog modulasjon. Bruk av Matlab i signalbehandling.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	Kunnskaper: Kandidaten skal - ha oversikt over grunnleggende egenskaper til analoge og diskrete signaler og se sammenhengen mellom tidsplansrepresentasjon og frekvensplansrepresentasjon. - ha kjennskap til egenskapene til analoge og diskrete Lineære Tidsinvariante (LTI) systemer og hvordan signaler blir påvirket i et LTI-system. - kjenne til hvordan Matlab kan brukes til modellering og prosessering i signalbehandlingen. Ferdigheter: Kandidaten skal kunne - beskrive analoge og diskrete signaler i tids- og frekvensplan. - beskrive og analysere analoge og diskrete LTI-system med impulsrespons og frekvensrespons. - beregne utgangssignalet fra et enkelt LTI-system for analoge og diskrete signaler og systemer. - bruke Matlab til å analysere og filtrere diskrete signaler. Generell kompetanse: Kandidaten kjenner til grunnleggende begreper og har forståelse for sammenhengen mellom signaler og systemer.
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger, selvstendige regneøvinger og assisterte dataøvinger.

### OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	2	2
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	2 regneøvinger kreves innlevert innen fastsatt frist og må være godkjent før studenten kan fremstille seg til eksamen.	

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	2	2
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	2 dataøvinger kreves innlevert innen fastsatt frist og må være godkjent før studenten kan fremstille seg til eksamen.	

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell		5 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Kalkulator av type B.					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>						
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	August					

## LÆREMIDLER

J.H.McClellan, R.W.Shafer, M.A.Yoder, Signal Processing First, Prentice Hall, 2003. Utdelte notater. Det tas forbehold om enkelte justeringer i litteratur. Eventuelle justeringer publiseres på It's Learning innen semesterstart

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
EDT204T Signalbehandling	10
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.	

## TELE2004 ANVENDT ELEKTRONIKK

<b>Emnenavn (en)</b>	Applied Electronic Circuits
<b>Emnenavn (nn)</b>	Anvendt elektronikk
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Elektro

<b>Emneansvarlig</b>	Stein Øvstedal
<b>Forkunnskapskrav</b>	Emnet har adgangsbegrensning.
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	TELE2002 Elektronikk
<b>Emneinnhold</b>	Konstruksjonsteknikk: Fremstilling av monsterkort, sammenføyningsteknikk, lodding, testing og feilsøking. Bruk av DAK-verktoy, simulering og utlegg. Elektriske symboler. Komponenter (ikke-ideelle R, L, og C). Toport-parametere. Stromspeil. Forsterkere. Stromforsyninger og spenningsomformere. Grunnleggende om lyd, høyttalere og mikrofoner. Oscillatorer. Støy. EMC.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	Kunnskaper: ? Innsikt i prosessen bak utvikling og produksjon av elektronisk utstyr: Skjemategning, utlegg, monsterkort, montering, lodding og testing. ? Oversikt over komponenter og koplinger som brukes ved analog elektronikkonstruksjon. ? Grunnleggende kunnskaper om elektrisk og mekanisk konstruksjon av elektronikk-kretser. Ferdigheter: Kandidatene skal kunne: ? analysere, regne på og konstruere forsterkerkoblinger og strømforsyninger. ? kunne bruke DAK-verktoy for simulering og utlegg av kretser. ? lage monsterkort og montere komponentene ? gjøre testing og feilsøking på forsterkere og strømforsyning. Generell kompetanse: ? Innsikt i prosessen bak utvikling og produksjon av elektronisk utstyr - fra ide og fram til ferdig produkt. ? Kunne vurdere spesifikasjoner til forsterkere og strømsyninger.
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger, DAK- og regne-øvinger og prosjekt

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	3	3
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	3 DAK-øvinger kreves godkjent. Alle arbeidskrav må være godkjent for at studenten kan fremstille seg til eksamen.	
Øvinger	10	5
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Det gies 10 regneøvinger hvor de 5 første kreves godkjent. Alle arbeidskrav må være godkjent for at studenten kan fremstille seg til eksamen.	
Prosjekt	1	1
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>		
Prosjekt	1	1
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Levering av konstruksjonen og underlag for konstruksjonen.	

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig eksamen	Individuell		4 Timer	A-F	70 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen. Det gis anledning til å klage på delvurderinger i dette vurdering:					

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
	emnet før alle delvurderinger er gjennomført.					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Kalkulator type B					
Prosjektoppgave	Individuell			A-F	30 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen. Det gis anledning til å klage på delvurderinger i dette emnet før alle delvurderinger er gjennomført.					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Alle					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	August					

## LÆREMIDLER

Utdelt materiale. Støttelitteratur: Sedra, Smith: Microelectronic Circuits, Oxford University Press, 6. utg. Det tas forbehold om enkelte justeringer i litteratur. Eventuelle justeringer publiseres på It's Learning innen semesterstart.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
EDT202T Anvendt elektronikk	10
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.	

## GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSEN

2015-11-25, Terje R. Meisler

## TELE2010 DIGITAL SYSTEMKONSTRUKSJON

<b>Emnenavn (en)</b>	Digital System Design
<b>Emnenavn (nn)</b>	Digital systemkonstruksjon
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng

<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Elektro
<b>Emneansvarlig</b>	Rolf Kristian Snilsberg Bjørn B. Larsen

<b>Forkunnskapskrav</b>	Emnet har adgangsbegrensning.
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	TELE1005 Datateknikk
<b>Emneinnhold</b>	Høyniva beskrivelse, simulering og design av digitale kretser, enkle digitale filter, mikroprosessorer, konfigurerbare kretser (FPGA), konstruksjon for testbarhet og selvtest. Analog til digital og digital til analog konvertering. Bruk av sanntidssystemer med programmering. Bruk av LabVIEW og myRIO.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	Kunnskaper. Kandidaten skal ha kjennskap til: - sammenkopling av digitale og analoge system. - metoder for konstruksjon av digitale system ved hjelp av høyniva modelleringsspråk og designverktøy. - metoder for å lage testbare konstruksjoner. Ferdigheter. Kandidaten skal kunne - designe digitale system ved bruk av et databasert utviklingsverktøy. - dimensjonere og realisere et digitalt filter. Generell kompetanse. Kandidaten skal ha: - erfaring med konfigurerbare kretser (FPGA) for bruk i videre studier og arbeidslivet.
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger, øvinger og laboratorieoppgaver.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Prosjekt	1	1
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>		
Øvinger	6	6
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Dataøvinger må være godkjent for å kunne fremstille seg til eksamen.	

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell	Torsdag, desember 8, 2016	5 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Kalkulator type B.					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	Mars					

## LÆREMIDLER

Mark Zwolinski: Digital System Design with VHDL, Prentice Hall, 2.utg. Utdelt materiale. Det tas forbehold om enkelte justeringer i litteratur. Eventuelle justeringer publiseres på It's Learning innen semesterstart.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
EDT304T Digital systemkonstruksjon	10
Wayne Tomasi; Electronic Communication Systems, 5. utgave. Prentice Hall Utdelt materiale. Det tas forbehold om enkelte justeringer i litteratur. Eventuelle justeringer publiseres på it's learning innen semesterstart.	

## TELE3004 TRÅDLØS KOMMUNIKASJON

<b>Emnenavn (en)</b>	Wireless communication
<b>Emnenavn (nn)</b>	Trådløs kommunikasjon
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Elektro
<b>Emneansvarlig</b>	Stein Øvstedal
<b>Forkunnskapskrav</b>	Emnet har adgangsbegrensning.
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	TELE1004 Datateknikk
<b>Emneinnhold</b>	Tradlos kommunikasjon pa radiobolger. Sendere og mottakere for modulerte signaler. Modulasjonsmetoder. Frekvenssyntese og oscillatorer. Bolgetransmisjon og transmisjonsberegninger. Antenner. Mobiltelefon. Tradlose sensornettverk og deres anvendelser. Utfordringer ved realisering. OSI-modellen. Utvalgte standarder, som for eksempel IEEE 802.15.4, ZigBee, 6LoWPAN, WirelessHART, ISA100.11a, WIA-PA. Relaterte tradlose nettverk, som for eksempel WLAN IEEE802.11 og IEEE802.15 - Bluetooth. Prosjekt pa realisering av et tradlost sensornettverk.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	Kunnskaper. Kandidaten skal: - ha forstaelse av radiomottakere/-sendere og kunne tegne opp blokkskjema og beskrive funksjonen til de enkelte delene, samt gjore beregninger pa disse. - kjenne til forskjellige modulasjonstyper og gjore rede for egenskapene deres. - kjenne til forskjellige antenntyper og deres egenskaper. - ha kunnskap om hva som pavirker transmisjonsforhold. - kjenne til hvordan et landbasert mobiltelefonisystem er bygd opp. - forsta egenskaper og utfordringer ved anvendelse av tradlose sensornettverk. Ferdigheter. Kandidaten kan: - beskrive og utfore beregninger pa aktuelle radiosystemer. - velge type tradloskommunikasjon og nettverk. - sette opp et tradlost sensornettverk, male pa, vurdere, og optimalisere ytelse. - integrere sensorer i et nettverk. Generell kompetanse. Kandidaten skal: - kjenne til grunnleggende begreper innen radioteknikk og ha forstaelse for oppbygningen av tradlose/radiobaserte kommunikasjonssystemer - kjenne til motivasjon, krav og bruksomrader for tradlos instrumentering. Ha forstaelse for egenskaper, muligheter og begrensninger til industrielle standarder, deres likheter og forskjeller. Ha kjennskap til overordnede egenskaper og applikasjoner for annen tradloskommunikasjon og forsta samspeillet mellom den og tradlose sensornettverk.



## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	7	3
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>		
Prosjekt	1	1
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>		

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig eksamen	Individuell	Fredag, desember 16, 2016	5 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Kalkulator type B					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	Mars					

## LÆREMIDLER

Wayne Tomasi; Electronic Communication Systems, 5. utgave. Prentice Hall Utdelt materiale. Det tas forbehold om enkelte justeringer i litteratur. Eventuelle justeringer publiseres på it's learning innen semesterstart.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
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.	

# BACHELOR I INGENIØRFAG, ELEKTRO -STUDIERETNING ELKRAFTTEKNIKK

STUDIEPOENGBELASTNING					
Emne	Avsl. Eks.	SP	2018 Vår	2018 Høst	2019 Vår
TELE2005 Elektriske lavspenningstallasjoner		10	10		
TELE2006 Elektriske maskiner		10	10		
TELE2007 Kraftelektronikk og motordrifter		10	10		
TELE3005 Elektriske forsyningsanlegg	2016-12-16	10		10	
TELE3006 Kontrollanlegg og PLS (programmerbare logiske styringer)	2016-12-08	10		10	
Sum		50	30	20	

## TELE2005 ELEKTRISKE LAVSPENTINSTALLASJ...

<b>Emnenavn (en)</b>	Electrical Low Voltage Installations
<b>Emnenavn (nn)</b>	Elektriske lavspenningstallasjoner
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Elektro
<b>Emneansvarlig</b>	Ola Furuhaug
<b>Forkunnskapskrav</b>	Emnet har adgangsbegrensning.
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	TALM1003 Matematikk 1 TALM1004 Matematikk 2 TALM1004 Elektrisitetstlaere
<b>Emneinnhold</b>	- Alternative systemer, oppbygning av hhv. IT, TN og TT-systemer - Systemene i hhv. normaldrift, kortslutning og jordslutning - Sikkerhetsproblematikk i hhv. IT, TN og TT-systemer - Beskyttelsestiltak / Krav til beskyttelse - Kabelkunnskap, valg av kabel - Vernkunnskap, valg av vern - Overharmoniske strømmer - Nettanalysator - Bussystemer - Dokumentasjon / Samsvarserklæring / Sluttkontroll - Forskrifter / Normer - Enok. Varmepumper. Ventilasjon og ventilasjonssystemer. Varmegjenvinning.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	Kunnskaper: Kandidatene skal forsta: - grunnleggende sammenhenger innen prosjektering, drift og beregninger av lavspenningstallasjoner. Ferdigheter: Kandidatene skal: - kunne prosjektere IT-, TN- og TT-anlegg ut fra de krav som stilles i FEL, og NEK 400:2014 - kunne begrunne valgene og tolke data fra moderne beregningsprogrammer. - kunne analysere feilsituasjoner, risiko for at feil oppstar og de sikkerhetsmessige konsekvensene. - kunne foreta nødvendig malinger, med moderne testinstrumenter, for sluttkontroll. Generell kompetanse: Kunne planlegge og gjennomføre prosjektering av en komplett elektroinstallasjon..
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger, ovinger, case og laboratoriearbeid.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall	
Øvinger	6	5	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>			
Laboratoriearbeid	1	1	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>			
Prosjekt	1	1	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Prosjektoppgave i grupper		

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell		5 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Kalkulator type C					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	August					

## LÆREMIDLER

Pensum: Elektroinstallasjoner utgave 2010: Eilif Hugo Hansen NTNU, Classica forlag. Forelesninger/presentasjoner/utdelt materiell Tilleggs litteratur: NEK 400:2014 Elektriske lavspenningsinstallasjoner FEL Forskrifter om elektriske lavspenningsinstallasjoner FSE Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg Teknisk håndbok kraftkabel - Draka norsk kabel Utdelt undervisningsmateriell

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
EDT215T Elektriske lavspenningsinstallasjoner	15
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.	

## GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSEN

2015-11-25, Terje R. Meisler

### TELE2006 ELEKTRISKE MASKINER

<b>Emnenavn (en)</b>	Electrical machines
<b>Emnenavn (nn)</b>	Elektriske maskiner
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Elektro
<b>Emneansvarlig</b>	Pål Glimen
<b>Forkunnskapskrav</b>	Emnet har adgangsbegrensning.
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	TELE1002 Elektrisitetslaere TALM1003 Matematikk 1 TALM1004 Matematikk 2
<b>Emneinnhold</b>	Transformatorer, koblingsgrupper, synkronmaskiner, asynkronmaskiner, likestromsmaskiner, andre smamotorer. Generelt: Startproblematikk, virkningsgrad, momentkurver, kjøling, spesielle egenskaper, kjøling, bruksområder. Maletransformatorer for strøm og spenning.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	Kunnskaper: Kandidatene skal forsta: - grunnleggende egenskaper til transformatorer, synkronmaskiner, asynkronmaskiner og likestromsmaskiner - kraftvirkning på stromforende ledere i magnetfelt - maskinenes elektriske ekvivalentkretser - per-unit systemet - informasjonen på maskiners merkeskilt Ferdigheter: Kandidatene skal kunne: - foreta malinger og beregninger på elektriske maskiner - kunne dimensjonere elektriske maskiner til ulike anvendelser Generell kompetanse: Kandidatene skal ha grunnleggende kunnskaper om transformatorer, synkronmaskiner, asynkronmaskiner og likestromsmaskiner.
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger, øvinger og laboratoriearbeid.

### OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall	
Øvinger	11	8	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>			
Laboratoriearbeid	4	4	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>			

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell		5 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Kalkulator type C. Cappelen, Dalen, Hanssen, Roseng, Tryti: Tabeller og formelsamling for ingeniørhøgskolen, Gyldendal 8. utg. Egne notater, innlegg eller andre tillegg til original tekst i formelsamlingen er ikke tillatt.					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	August					

## LÆREMIDLER

Theodore Wildi (6. edition): Electrical Machines, Drives, and Power systems. Laboratoriehefter. Annet utdelt materiale.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
EDT206T Elektriske maskiner	10
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.	

## GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSEN

2015-11-25, Terje R. Meisler

## TELE2007 KRAFTELEKTRONIKK OG MOTORDRI...

<b>Emnenavn (en)</b>	Power Electronics and Motor Control
<b>Emnenavn (nn)</b>	Kraftelektronikk og motordrifter
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng

<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Elektro
<b>Emneansvarlig</b>	Pål Glimen
<b>Forkunnskapskrav</b>	Emnet har adgangsbegrensning.
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	TALM1003 Matematikk 1 TELE1002 Elektrisitetslaere
<b>Emneinnhold</b>	Kraftelektronikk: Tyristor, diode, transistor, karakteristikk. Aktiv effekt, reaktiv effekt og over-harmoniske strømmer og spenninger. Modellering og analyse av kraftelektronikk omformere og under stasjonær drift. En-fase og tre-fase nett-kommuterte omformere. Svitsjede DC-DC og DC-AC omformere med batteri eller vekselstrøms nett som kilde eller last Motordrifter: Styring og regulering av omdreiningstallet på de ulike motortypene. Dimensjonering av frekvensomformerdrifter. Virkemate og oppbygging av elektriske framdrifts-systemer, samt batteriteknologi og ladere. Anvendelse av kraftelektronikk innenfor industri, transportsektoren, kraftforsyning og fornybar energi (Sol - og Vind-energi systemer)
<b>Forventet læringsutbytte</b>	Kunnskaper: Kandidatene skal forstå - virkemate, oppbygging og dimensjonering av de grunnleggende kraftelektroniske kretsene. Ferdigheter: Kandidatene skal kunne - analysere og prosjektere ulike energi omformere i framtidens kraftsystemer basert på konvensjonelle og fornybare energi kilder. - prosjektere og dimensjonere ulike strømrettere for motordrifter Generell kompetanse: - studentene har innsikt i grunnleggende kraftelektronikk
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger, øvinger og laboratorium

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall	
Øvinger	6	4	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>			
Laboratoriearbeid	3	3	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>			

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell		5 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	- Kalkulator av type B (kan bli endret) - Tabeller og formelsamling fra Gyldendal Yrkesopplæring					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	August					

## LÆREMIDLER

Theodore Wildi (6. edition): Electrical Machines, Drives, and Power systems. Laboratoriehefter. Annet utdelt materiale.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
EDT310T Kraftelektronikk og motordrifter	5
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.	

## GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSEN

2015-11-25, Terje R. Meisler

## TELE3005 ELEKTRISKE FORSYNINGSANLEGG

<b>Emnenavn (en)</b>	Electric Power Generation and Distribution
<b>Emnenavn (nn)</b>	Elektriske forsyningsanlegg
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Elektro
<b>Emneansvarlig</b>	Pål Gløim
<b>Forkunnskapskrav</b>	Emnet har adgangsbegrensning.
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	TALM1003 Matematikk 1 TALM1004 Matematikk 2 TELE1002 Elektrisitetslaere TELE2005 Elektriske lavspenningstallasjoner
<b>Emneinnhold</b>	Fordelingsnett med nettstasjon, regionalnett med transformatorstasjon. Sentralnett med koplingsanlegg. Hoyspentbrytere. Maletransformatorer. Problemstillinger innen hogspent last- og kortslutningsberegninger, vern, dimensjonering, spenningspakjenninger, overspenninger, bolgeforplantning. Generatorer. Spenningsregulering. Turbinregulering. Turbiner. Vannkraftanlegg. Termisk kraftproduksjon. Atomkraft. Vindkraft. Andre alternative energikilder. Reservekraftsystemer. Forskrifter og normer.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	Kunnskaper: Kandidatene skal forsta: - grunnleggende egenskaper og oppbygging av hoyspente nettsystemer og elektriske produksjonsanlegg. - kortslutnings- og lastberegninger, valg av vern, linjer og kabel. - jording og jordingssystemer, konsekvenser og tiltak. Ferdigheter: Kandidaten skal

kunne: - gjennomføre prosjektering og ha grunnleggende ferdigheter om drift av kraftnett og elproduksjonsanlegg med tilhørende koplingsanlegg og transformatorstasjoner, etter gjeldende forskrifter. Generell kompetanse: - ferdigheter i laboratoriarbeid - kandidaten skal kunne anvende analysemetoder, forskrifter og normer fra dette emnet senere i studiet og i en arbeidssituasjon.

#### Arbeidsformer og læringsaktiviteter

Forelesninger, øvinger og laboratoriarbeid.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall	
Laboratoriarbeid	2	2	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Lab - 1 stk innen EI produksjon (synkrongenerator), og 1 stk innen Kraftnett (linjevern)		
Øvinger	6	4	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	EI produksjon - 3 øvinger, hvorav 2 må være bestått Kraftnett - 3 øvinger, hvorav 2 må være bestått		
Prosjekt	1	1	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Kraftnett - En case/prosjektoppgave (som gjøres i gruppe) må være bestått		

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell	Fredag, desember 16, 2016	5 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Kalkulator type C					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	Mars					

## LÆREMIDLER

Pensumbøker: Energiproduksjon og energidistribusjon, bok 1 og 2 (Steinar Svarte og Jan H Sebergsen) Electrical machines, drives and power systems, (Theodore Wildi) Tilleggs litteratur: Forskrift om elektriske forsyningsanlegg m/veiledning FEF Utdelt supplerende undervisningsmaterieil Draka - Teknisk håndbok kraftkabel Annet: Forskrift om systemansvar FoS Funksjonskrav i kraftsystemet. FIKS Statnett Nordic grid code ENTSO-E Statkraft - Prinsipper for Lokalkontrollanlegg Vannkraftverk (revidert utgave 2013)



## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
EDT 315T Elektriske forsyningsanlegg	10
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.	

## GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSEN

2015-11-25, Terje R. Meisler

## TELE3006 KONTROLLANLEGG OG PLS (PROGRA...

<b>Emnenavn (en)</b>	Control Systems and Programmable Logic Controllers
<b>Emnenavn (nn)</b>	Kontrollanlegg og PLS (programmerbare logiske styringer)
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Elektro
<b>Emneansvarlig</b>	Arnfinn Hofstad og Ola Furuhaug
<b>Forkunnskapskrav</b>	Emnet har adgangsbegrensning.
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	TALM1003 Matematikk 1 TALM1004 Matematikk 2 TELE1002 Elektrisitetslaere TELE2006 Elektriske maskiner
<b>Emneinnhold</b>	Grunnleggende elektrisk dokumentasjon og skjemateknikk. Kontaktor/relebaserte styringer. Oppbygging, betjening og drift av kontrollanlegg for ulike type anlegg innen kraftproduksjon og energiforsyning, og noe fra industri/offshore/bygg(enok). Instrumenteringsteknikk. Digitale tegne- og dokumentasjons verktøy (CAE tools). I PLS-delen av emnet inngår: Programeksekering. Adresser og instruksjoner. Sekvensprogrammering med enkle, alternative og parallelle forlop. Programmering av uforutsette stopp ved sekvensprogrammering. Programmering av datainstruksjoner. Det tas forbehold om at nevnte emneinnhold kan bli noe endret da faget er under utvikling.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	Kunnskaper: Kandidatene skal forsta - skjema for elektriske koblinger - oppbygging og virkemate for en PLS - oppbyggingen av generelle sekvensprogram - ulike typer moderne kontrollanlegg og styresystemer - ulike digitale hjelpemidler/verktøy som benyttes i oppbyggingen av et kontrollanlegg - instrumentering og gi vere Ferdigheter: Kandidatene skal kunne - tegne elektriske koblingsskjema og koble etter dem - skrive PLS-program og dokumentere disse godt - idriftsette et PLS-styrt anlegg Generell kompetanse: -Kandidaten skal ha grunnleggende og generell kompetanse innen kontrollanlegg og bruk av PLS i styresystemer.
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger, ovinger, PC-ovinger med PLS, laboratorieovinger.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall	
Øvinger	7	5	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	PLS delen : 6 øvinger, hvorav 4 må være bestått Kontrollanlegg (HW) : 1 øving, hvorav 1 må være bestått		
Laboratoriearbeid	3	3	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	PLS-laboratorieoppgaver		
Annet - spesifiser i kommentarfeltet	10	7	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	PC-øvinger i PLS.		
Prosjekt	1	1	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Studentoppgave kontrollanlegg		

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell	Torsdag, desember 8, 2016	5 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Kalkulator av type B.					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Arnfinn Hofstad: PLS-teknikk. (Ok med egne notater i denne boka) Tabeller og formelsamling for ingeniørhøgskolen fra Gyldendal.					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	Mars					

## LÆREMIDLER

---

PLS-teknikk av Arnfinn Hofstad Automatiseringssystemer av Helge Strømme, Gyldendal undervisning Diverse kompendier, utdelt materiale og forelesningspresentasjoner innen kontrollanlegg og dokumentasjon.

## VEKTINGSREDUKSJONER

**Gammelt emne**

**Studiepoeng**

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.

## GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSEN

2015-11-25, Terje R. Meisler

# BACHELOR I INGENIØRFAG, ELEKTRO - STUDIERETNING INDUSTRIELL INSTRUMENTERING

Følgende emner er obligatoriske for studieretningen: TELE3010 Mikroprozessorsystemer TELE2011 Anvendt instrumentering TELE2003 Signalbehandling TELE3012 Avanserte sensorsystemer I tillegg skal det velges minst ett av følgende to emner: TELE2010 Digital systemkonstruksjon TELE3004 Trådløs kommunikasjon

STUDIEPOENGBELASTNING					
Emne	Avsl. Eks.	SP	2018 Vår	2018 Høst	2019 Vår
TELE3010 Mikroprozessorsystemer		10	10		
TELE2003 Signalbehandling		10	10		
TELE2011 Anvendt instrumentering		10	10		
TELE3012 Avanserte sensorsystemer	2016-12-19	10		10	
Valgbart studieretningsemne, industriell instrumentering		10		10	
• Valgbart studieretningsemne, industriell instrumentering					
Sum		50	30	20	

## TELE3010 MIKROPROSESSORSYSTEMER

<b>Emnenavn (en)</b>	Microprocessor Systems
<b>Emnenavn (nn)</b>	Mikroprozessorsystemer
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Elektro
<b>Emneansvarlig</b>	Rolf Kristian Snilsberg
<b>Forkunnskapskrav</b>	Emnet har adgangsbegrensning.
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	TELE1004 Datateknikk
<b>Emneinnhold</b>	Mikrokontrollere og systemløsninger. Datablader. Mikrokontrollerfamilien Atmel AVR. Programmering av AVR, hovedsakelig i hoynivaspraket C men også i assemblerkode. Systemarkitektur. Minnetyper. Klokkesystem. Avbrudd. I/O-porter. Timere/tellere. Kommunikasjonsbusser. Analog til digital konverter og analog komparator. Power management. Programmeringsteknikker, spesifikasjon, dokumentasjon og testing. Utviklingsutstyr.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	Kunnskaper. Kandidaten skal: - ha grunnleggende kunnskap om mikrokontrollere, kjerne, minne, pinner og periferienheter. - forsta assemblerkode og hvordan operasjonskoder blir lagret i programminne. - vite hvordan man programmerer en mikrokontroller i programmeringsspraket C. Ferdigheter. Kandidaten skal kunne: - skrive enkel assemblerkode. - skrive program for mikrokontroller i C. - konstruere og programmere mikroprozessorsystemer. - bruke utviklingsutstyr for mikroprosessorer. Generell kompetanse. Kandidaten skal: - kunne bruke mikrokontrollere i videre studier og arbeid.
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger og oppgaver på PC.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	9	6
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Programmeringsøvinger på datasal eller egen PC.	

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell		5 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Kalkulator av type B.					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	August					

## LÆREMIDLER

---

Make: AVR Programming, Learning to Write Software for Hardware, Elliot Williams, Maker Media, 2014.  
Utdelte notater.  
Det tas forbehold om enkelte justeringer i litteratur. Eventuelle justeringer publiseres på It's Learning innen semesterstart.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
EDT205 Mikroprosessorsystemer	10
EDT213 Mikroprosessorteknikk og digital systemkontroll	10

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.

## GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSE

2015-11-25, Terje R. Meisler

### TELE2003 SIGNALBEHANDLING

<b>Emnenavn (en)</b>	Signal Processing
<b>Emnenavn (nn)</b>	Signalbehandling
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Elektro
<b>Emneansvarlig</b>	Håkon Grønning og Ingrid Kvakland
<b>Forkunnskapskrav</b>	Emnet har adgangsbegrensning.
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	TALM1003 Matematikk 1 TALM1004 Matematikk 2
<b>Emneinnhold</b>	Analoge og diskrete signaler i tids- og frekvensplan. Punktproving og aliasing. Nyquists punktprovingsteorem. C/D og D/C omforming. FIR-filter. IIR-filter. z-transformasjon. LTI-systemer, konvolusjon, impulsrespons, frekvensrespons. Fouriertransformasjon, DTFT, DFT. Analog modulasjon. Bruk av Matlab i signalbehandling.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	Kunnskaper: Kandidaten skal - ha oversikt over grunnleggende egenskaper til analoge og diskrete signaler og se sammenhengen mellom tidsplansrepresentasjon og frekvensplansrepresentasjon. - ha kjennskap til egenskapene til analoge og diskrete Lineære Tidsinvariante (LTI) systemer og hvordan signaler blir påvirket i et LTI-system. - kjenne til hvordan Matlab kan brukes til modellering og prosessering i signalbehandlingen. Ferdigheter: Kandidaten skal kunne - beskrive analoge og diskrete signaler i tids- og frekvensplan. - beskrive og analysere analoge og diskrete LTI-system med impulsrespons og frekvensrespons. - beregne utgangssignalet fra et enkelt LTI-system for analoge og diskrete signaler og systemer. - bruke Matlab til å analysere og filtrere diskrete signaler. Generell kompetanse: Kandidaten kjenner til grunnleggende begreper og har forståelse for sammenhengen mellom signaler og systemer.
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger, selvstendige regneøvinger og assisterte dataøvinger.

### OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	2	2
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	2 regneøvinger kreves innlevert innen fastsatt frist og må være godkjent før studenten kan fremstille seg til eksamen.	

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	2	2
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	2 dataøvinger kreves innlevert innen fastsatt frist og må være godkjent før studenten kan fremstille seg til eksamen.	

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell		5 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Kalkulator av type B.					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	August					

## LÆREMIDLER

J.H.McClellan, R.W.Shafer, M.A.Yoder, Signal Processing First, Prentice Hall, 2003. Utdelte notater. Det tas forbehold om enkelte justeringer i litteratur. Eventuelle justeringer publiseres på It's Learning innen semesterstart

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
EDT204T Signalbehandling	10
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.	

## TELE2011 ANVENDT INSTRUMENTERING

<b>Emnenavn (en)</b>	Applied instrumentation
<b>Emnenavn (nn)</b>	Anvendt instrumentering
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk, ev. engelsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Elektro

<b>Emneansvarlig</b>	Dag Roar Hjelme
<b>Forkunnskapskrav</b>	Emnet har adgangsbegrensning.
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	Ingen.
<b>Emneinnhold</b>	<p>Emnet består av tre deler:</p> <p>1) Introduksjon til sensorsystemer: Oppbygning av et generelt målesystem. Statistiske karakteristikk. Målenøyaktighet. Sensorteknologier. Beregninger og modellering i MATLAB.</p> <p>2) Materialteknologi: Mekaniske, termiske og elektromagnetiske egenskaper til ulike typer materialer. Systematikk for utvelgelse av materialer. Hybride materialer som kompositter og sandwichstrukturer. Bruk av programvare som CES Edupack.</p> <p>3) Praktisk instrumentering: Bygging av komplette instrumenteringssystemer bl.a. for testing av materialegenskaper. Bruk av datainnsamlingsenheter (myDAQ), software (LabView), og 3D printer.</p>
<b>Forventet læringsutbytte</b>	<p>Kunnskaper: Etter å ha gjennomført emnet skal kandidaten kunne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beskrive oppbygningen av et generelt målesystem</li> <li>- beskrive og tolke statistiske karakteristikk</li> <li>- forklare virkemåte og karakteristikk for utvalgte elektriske og optiske sensorer</li> <li>- ha kunnskap om materialers egenskaper og bruksområder</li> <li>- kjenne til ulike strategier for valg av riktige materialer</li> </ul> <p>Ferdigheter: Etter å ha gjennomført emnet skal studentene kunne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- designe målesystem som oppfyller spesifiserte krav</li> <li>- programmere datainnsamling og datapresentasjon</li> <li>- bruke en systematisk framgangsmåte for å velge ut materialer</li> <li>- kunne gjennomføre enkle tester for å bestemme materialers egenskaper</li> </ul> <p>Generell kompetanse: Etter å ha gjennomført emnet skal studentene</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kunne vurdere spesifikasjoner, design, konstruksjon, samt drifte et instrumenteringssystem</li> <li>- ha god kjennskap til ulike materialers egenskaper og anvendelse.</li> </ul>
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger, regneøvinger og laboratorieoppgaver.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	8	6
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>		
Laboratoriearbeid	3	3
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>		



## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig eksamen			5	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Kalkulator type C.					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	August					

## LÆREMIDLER

Alan S. Morris and Reza Langari, "Measurement and Instrumentation, Theory and Application," Elsevier 2012.  
M. Ashby, «Material selection in mechanical design,»

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
TELE3007 Anvendt instrumentering	5
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.	

## GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSEN

2015-11-24, Terje R. Meisler

## TELE3012 AVANSERTE SENSORSYSTEMER

<b>Emnenavn (en)</b>	Advanced Sensorsystems
<b>Emnenavn (nn)</b>	Avanserte sensorsystemer
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng

<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk, ev. engelsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Elektro
<b>Emneansvarlig</b>	Dag Roar Hjelme
<b>Forkunnskapskrav</b>	Emnet har adgangsbegrensning.
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	TELE2011 Anvendt instrumentering TELE2003 Signalbehandling
<b>Emneinnhold</b>	Elektriske, optiske, akustiske og elektromagnetiske målemetoder. Systemkarakteristikker. Støy og interferens. Signalkondisjonering. Signalprosessering. Målenøyaktighet. Grafisk programmering med virtuell instrumentering og programmering i LabVIEW. Planlegging av prosjekter, datapresentasjon og rapportering.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	<p>Forventet læringsutbytte:</p> <p>Kunnskaper: Etter å ha gjennomført emnet skal kandidaten kunne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- forklare virkemåte og karakteristikker for utvalgte elektriske og optiske målesensorer</li> <li>- beskrive og tolke statiske og dynamiske karakteristikker av målesystemer</li> <li>- beskrive effekten av støy og interferens, samt beskrive metoder for å redusere disse</li> <li>- prinsippene for og bruk av datamaskinassistert måleteknikk med styring av instrumenter, måleutstyr og datainnsamling.</li> </ul> <p>Ferdigheter: Etter å ha gjennomført emnet skal studentene kunne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- designe målesystem som oppfyller krav til målenøyaktighet og dynamisk respons</li> <li>- modellere signal og støy og beregne forventet målenøyaktighet i et målesystem</li> <li>- programmere datainnsamling og datapresentasjon</li> <li>- gjennomføre eksperiment på målesystemer, og finne statiske og dynamiske karakteristikker, samt måleusikkerhet</li> <li>- dokumentere eksperimenter og måledata</li> </ul> <p>Generell kompetanse: Etter å ha gjennomført emnet skal studentene</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kunne vurdere spesifikasjoner, design, konstruksjon, samt drifte et sensorsystem</li> </ul>
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger, øvinger og prosjektarbeid

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	8	6
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>		
Laboratoriearbeid	3	3

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
--------------------------	--------	-----------------

Kommentar til arbeidskrav:

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig eksamen	Individuell	Mandag, desember 19, 2016	5 Timer	A-F	50 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen. Det gis anledning til å klage på delvurderinger i dette emnet før alle delvurderinger er gjennomført.					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Kalkulator type B					
Prosjektoppgave	Individuell			A-F	50 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Prosjektoppgave og presentasjon inngår i denne vurderingen. Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen. Det gis anledning til å klage på delvurderinger i dette emnet før alle delvurderinger er gjennomført.					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Alle					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	Mars					

## LÆREMIDLER

Læremidler oppgis ved semesterstart, og på It's Learning.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
--------------	-------------

TELE3008 Sensor- og instrumenteringsteknikk

5

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.

## GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSEN

2015-11-24, Terje R. Meisler

# VALGBART STUDIERETNINGSEMNE, INDUSTRIELL INSTRUMENTERING

Studentene skal velge minst ett av emnene (10 studiepoeng).

Emne	STUDIEPOENGBELASTNING			
	Avsl. Eks.	SP	2018 Vår	2018 Høst
TELE2010 Digital systemkonstruksjon	2016-12-08	10		10
TELE3004 Trådløs kommunikasjon	2016-12-16	10		10
Sum		20		20

## TELE2010 DIGITAL SYSTEMKONSTRUKSJON

<b>Emnenavn (en)</b>	Digital System Design
<b>Emnenavn (nn)</b>	Digital systemkonstruksjon
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Elektro
<b>Emneansvarlig</b>	Rolf Kristian Snilsberg Bjørn B. Larsen
<b>Forkunnskapskrav</b>	Emnet har adgangsbegrensning.
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	TELE1005 Datateknikk
<b>Emneinnhold</b>	Hoyniva beskrivelse, simulering og design av digitale kretser, enkle digitale filter, mikroprosessorer, konfigurerbare kretser (FPGA), konstruksjon for testbarhet og selvtest. Analog til digital og digital til analog konvertering. Bruk av sanntidssystemer med programmering. Bruk av LabVIEW og myRIO.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	Kunnskaper. Kandidaten skal ha kjennskap til: - sammenkopling av digitale og analoge system. - metoder for konstruksjon av digitale system ved hjelp av hoyniva modelleringspråk og designverktøy. - metoder for a lage testbare konstruksjoner. Ferdigheter. Kandidaten skal kunne - designe digitale system ved bruk av et databasert utviklingsverktøy. - dimensjonere og realisere et digitalt filter. Generell kompetanse. Kandidaten skal ha: - erfaring med konfigurerbare kretser (FPGA) for bruk i videre studier og arbeidslivet.
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger, øvinger og laboratorieoppgaver.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Prosjekt	1	1

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>		
Øvinger	6	6
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Dataøvinger må være godkjent for å kunne fremstille seg til eksamen.	

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell	Torsdag, desember 8, 2016	5 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Kalkulator type B.					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	Mars					

## LÆREMIDLER

Mark Zwolinski: Digital System Design with VHDL, Prentice Hall, 2.utg. Utdelt materiale. Det tas forbehold om enkelte justeringer i litteratur. Eventuelle justeringer publiseres på It's Learning innen semesterstart.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
EDT304T Digital systemkonstruksjon	10
Wayne Tomasi; Electronic Communication Systems, 5. utgave. Prentice Hall Utdelt materiale. Det tas forbehold om enkelte justeringer i litteratur. Eventuelle justeringer publiseres på it's learning innen semesterstart.	

## TELE3004 TRÅDLØS KOMMUNIKASJON

<b>Emnenavn (en)</b>	Wireless communication
<b>Emnenavn (nn)</b>	Trådløs kommunikasjon
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk

<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Elektro
<b>Emneansvarlig</b>	Stein Øvstedal
<b>Forkunnskapskrav</b>	Emnet har adgangsbegrensning.
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	TELE1004 Datateknikk
<b>Emneinnhold</b>	Tradlos kommunikasjon på radiobølger. Sendere og mottakere for modulerte signaler. Modulasjonsmetoder. Frekvenssyntese og oscillatorer. Bolgetransmisjon og transmisjonsberegninger. Antenner. Mobiltelefoni. Tradlose sensornettverk og deres anvendelser. utfordringer ved realisering. OSI-modellen. Utvalgte standarder, som for eksempel IEEE 802.15.4, ZigBee, 6LoWPAN, WirelessHART, ISA100.11a, WIA-PA. Relaterte tradlose nettverk, som for eksempel WLAN IEEE802.11 og IEEE802.15 - Bluetooth. Prosjekt på realisering av et tradlost sensornettverk.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	Kunnskaper. Kandidaten skal: - ha forståelse av radiomottakere/-sendere og kunne tegne opp blokkskjema og beskrive funksjonen til de enkelte delene, samt gjøre beregninger på disse. - kjenne til forskjellige modulasjonstyper og gjøre rede for egenskapene deres. - kjenne til forskjellige antennotyper og deres egenskaper. - ha kunnskap om hva som påvirker transmisjonsforhold. - kjenne til hvordan et landbasert mobiltelefonisystem er bygd opp. - forstå egenskaper og utfordringer ved anvendelse av tradlose sensornettverk. Ferdigheter. Kandidaten kan: - beskrive og utføre beregninger på aktuelle radiosystemer. - velge type tradloskommunikasjon og nettverk. - sette opp et tradlost sensornettverk, male på, vurdere, og optimalisere ytelse. - integrere sensorer i et nettverk. Generell kompetanse. Kandidaten skal: - kjenne til grunnleggende begreper innen radioteknikk og ha forståelse for oppbygningen av tradlose/radiobaserte kommunikasjonssystemer - kjenne til motivasjon, krav og bruksområder for tradlos instrumentering. Ha forståelse for egenskaper, muligheter og begrensninger til industrielle standarder, deres likheter og forskjeller. Ha kjennskap til overordnede egenskaper og applikasjoner for annen tradloskommunikasjon og forstå samspillet mellom den og tradlose sensornettverk.
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger, prosjekt og regneovinger

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	7	3
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>		
Prosjekt	1	1
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>		

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig eksamen	Individuell	Fredag, desember 16, 2016	5 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Kalkulator type B					

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
NY / UTSATT EKSAMEN	Mars					

## LÆREMIDLER

---

Wayne Tomasi; Electronic Communication Systems, 5. utgave. Prentice Hall Utdelt materiale. Det tas forbehold om enkelte justeringer i litteratur. Eventuelle justeringer publiseres på it's learning innen semesterstart.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
--------------	-------------

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.



## VALGEMNER - ELEKTRO

Studieretning for industriell instrumentering velger 20 studiepoeng. Øvrige studieretninger velger 10 studiepoeng. TELE3004 Trådløs kommunikasjon og TELE2010 Digital systemkonstruksjon kan kun velges av studenter på studieretning Industriell instrumentering. TFNE3007 Fornybar energi kan kun velges av studenter på studieretningene Elkraftteknikk og Automatisering.

Emne	STUDIEPOENGBELASTNING		
	Avsl. Eks.	SP	2018 Høst
TELE2010 Digital systemkonstruksjon	2016-12-08	10	10
TELE3004 Trådløs kommunikasjon	2016-12-16	10	10
TALM3003 Matematikk/Fysikk	2016-11-30	10	10
TFNE3007 Fornybar energi	2016-12-12	10	10
TALM3005 Innovasjon og økonomi		10	10
TKJE3008 Introduction to the Oil and Gas Industry	2016-12-12	10	10
TLOG2001 Prosjektledelse	2016-12-05	10	10
Sum		70	70

## TELE2010 DIGITAL SYSTEMKONSTRUKSJON

<b>Emnenavn (en)</b>	Digital System Design
<b>Emnenavn (nn)</b>	Digital systemkonstruksjon
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Elektro
<b>Emneansvarlig</b>	Rolf Kristian Snilsberg Bjørn B. Larsen
<b>Forkunnskapskrav</b>	Emnet har adgangsbegrensning.
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	TELE1005 Datateknikk
<b>Emneinnhold</b>	Hoyniva beskrivelse, simulering og design av digitale kretser, enkle digitale filter, mikroprosessorer, konfigurerbare kretser (FPGA), konstruksjon for testbarhet og selvtest. Analog til digital og digital til analog konvertering. Bruk av sanntidssystemer med programmering. Bruk av LabVIEW og myRIO.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	Kunnskaper. Kandidaten skal ha kjennskap til: - sammenkopling av digitale og analoge system. - metoder for konstruksjon av digitale system ved hjelp av hoyniva modelleringspråk og designverktøy. - metoder for å lage testbare konstruksjoner. Ferdigheter. Kandidaten skal kunne - designe digitale system ved bruk av et databasert utviklingsverktøy. - dimensjonere og realisere et digitalt filter. Generell kompetanse. Kandidaten skal ha: - erfaring med konfigurerbare kretser (FPGA) for bruk i videre studier og arbeidslivet.

## Arbeidsformer og læringsaktiviteter

Forelesninger, øvinger og laboratorieoppgaver.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Prosjekt	1	1
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>		
Øvinger	6	6
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Dataøvinger må være godkjent for å kunne fremstille seg til eksamen.	

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell	Torsdag, desember 8, 2016	5 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Kalkulator type B.					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	Mars					

## LÆREMIDLER

Mark Zwolinski: Digital System Design with VHDL, Prentice Hall, 2.utg. Utdelt materiale. Det tas forbehold om enkelte justeringer i litteratur. Eventuelle justeringer publiseres på It's Learning innen semesterstart.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
EDT304T Digital systemkonstruksjon	10
Wayne Tomasi; Electronic Communication Systems, 5. utgave. Prentice Hall Utdelt materiale. Det tas forbehold om enkelte justeringer i litteratur. Eventuelle justeringer publiseres på it's learning innen semesterstart.	

## TELE3004 TRÅDLØS KOMMUNIKASJON

<b>Emnenavn (en)</b>	Wireless communication
<b>Emnenavn (nn)</b>	Trådløs kommunikasjon
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Elektro
<b>Emneansvarlig</b>	Stein Øvstedal

**Forkunnskapskrav** Emnet har adgangsbegrensning.

**Anbefalte forkunnskaper** TELE1004 Datateknikk

**Emneinnhold** Tradløs kommunikasjon på radiobølger. Sendere og mottakere for modulerte signaler. Modulasjonsmetoder. Frekvenssyntese og oscillatorer. Bolgetransmisjon og transmisjonsberegninger. Antenner. Mobiltelefoni. Tradlose sensornettverk og deres anvendelser. utfordringer ved realisering. OSI-modellen. Utvalgte standarder, som for eksempel IEEE 802.15.4, ZigBee, 6LoWPAN, WirelessHART, ISA100.11a, WIA-PA. Relaterte tradlose nettverk, som for eksempel WLAN IEEE802.11 og IEEE802.15 - Bluetooth. Prosjekt på realisering av et tradlost sensornettverk.

**Forventet læringsutbytte** Kunnskaper. Kandidaten skal: - ha forståelse av radiomottakere/-sendere og kunne tegne opp blokkskjema og beskrive funksjonen til de enkelte delene, samt gjøre beregninger på disse. - kjenne til forskjellige modulasjonstyper og gjøre rede for egenskapene deres. - kjenne til forskjellige antenntyper og deres egenskaper. - ha kunnskap om hva som påvirker transmisjonsforhold. - kjenne til hvordan et landbasert mobiltelefonisystem er bygd opp. - forstå egenskaper og utfordringer ved anvendelse av tradlose sensornettverk. Ferdigheter. Kandidaten kan: - beskrive og utføre beregninger på aktuelle radiosystemer. - velge type tradloskommunikasjon og nettverk. - sette opp et tradlost sensornettverk, måle på, vurdere, og optimalisere ytelse. - integrere sensorer i et nettverk. Generell kompetanse. Kandidaten skal: - kjenne til grunnleggende begreper innen radioteknikk og ha forståelse for oppbygningen av tradlose/radiobaserte kommunikasjonssystemer - kjenne til motivasjon, krav og bruksområder for tradlos instrumentering. Ha forståelse for egenskaper, muligheter og begrensninger til industrielle standarder, deres likheter og forskjeller. Ha kjennskap til overordnede egenskaper og applikasjoner for annen tradloskommunikasjon og forstå samspillet mellom den og tradlose sensornettverk.

**Arbeidsformer og læringsaktiviteter** Forelesninger, prosjekt og regneovinger

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	7	3
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>		
Prosjekt	1	1
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>		

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig eksamen	Individuell	Fredag, desember 16, 2016	5 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Kalkulator type B					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	Mars					

## LÆREMIDLER

Wayne Tomasi; Electronic Communication Systems, 5. utgave. Prentice Hall Utdelt materiale. Det tas forbehold om enkelte justeringer i litteratur. Eventuelle justeringer publiseres på it's learning innen semesterstart.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
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.	

## TALM3003 MATEMATIKK/FYSIKK

<b>Emnenavn (en)</b>	Mathematics/Physics
<b>Emnenavn (nn)</b>	Matematikk/Fysikk
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Allmenn
<b>Emneansvarlig</b>	Roar Berge
<b>Forkunnskapskrav</b>	Ingen

<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	Ingen
<b>Emneinnhold</b>	Bølge-partikkeldualisme. Kvantisering av energi og spinn i atomer. Atomspektra. Energinivåer i faste stoffer. Vinkelhastighet og vinkelakselerasjon. Rotasjonsdynamikk. Treghetsmoment. Spinn. Udempete og dempete svingninger. Svingekretser i mekanikk og elære (RCL-kretser). Bølger. Overlagring av bølger. Parameterframstilling og polarkoordinater. Vektorer og geometri i rommet. Vektorfunksjoner. Funksjoner av flere variable. Partielle deriverte. Multiple integraler. Vektoranalyse. Partielle differensiallikninger.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	Kandidaten kjenner til fysikkens grunnleggende metoder og prinsipper. Kandidaten har god kjennskap til grunnleggende prinsipper innenfor atomfysikk og rotasjon. Kandidaten har kjennskap til grunnleggende prinsipper innenfor bølger. Kandidaten forstår fysiske problemstillinger, tenkemåter, metoder og løsninger og kan formidle disse skriftlig og muntlig ved hjelp av relevant fagterminologi. Kandidaten forstår sammenheng mellom grunnleggende fysiske fenomener og praktiske anvendelser. 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 god kunnskap innen kjerneområdene derivasjon, integrasjon, , matrisealgebra, og egenverdier/vektorer innen lineær algebra. Kandidaten har kunnskap om flerdimensjonal analyse og partielle differensiallikninger. Kandidaten har grunnlag og ferdigheter i matematikk og fysikk som kan anvendes innenfor et videre masterstudium i teknologi.
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger og regneøvinger

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	10	8

**Kommentar til arbeidskrav:**

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig eksamen	Individuell	Onsdag, november 30, 2016	5 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>						
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	Mars					

## LÆREMIDLER

James Stewart: Calculus, Early Transcendentals, Brooks/Cole, 7. utgave, 2012. Hugh D. Young and Roger A. Freedman: University Physics, Pearson Addison Wesley, 13. utgave.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
ALM304V Matematikk 4	5
ALM007M Fysikk	

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.

## GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSEN

2015-11-26, TRM/TB

## TFNE3007 FORNYBAR ENERGI

<b>Emnenavn (en)</b>	Renewable energy
<b>Emnenavn (nn)</b>	Fornybar energi
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Elektro
<b>Emneansvarlig</b>	Håvard Karoliussen
<b>Forkunnskapskrav</b>	Ingen
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	Matematikk 1, Matematikk 2, Fysikk/Kjemi
<b>Emneinnhold</b>	Oversikt over Norges og verdens energisituasjon; Miljømessige utfordringer med energiproduksjon (CO2 og NOx utslipp); Ulike former for fornybar energi (vannkraft, små vannkraftverk, vindkraft, solenergi, bioenergi, bølgekraft, tidevannskraft, saltkraft, geotermisk energi); Sammenligning av fornybar energi med andre former for elektrisitetsproduksjon som kullkraft, gasskraft, dieselkraft og kjernekraft; Varmepumper, varmegjenvinning, ENØK

tiltak for bygninger, passivhus og plusshus, Energieffektivisering i industrien, Miljøvennlig transport, Hydrogen som energibærer, hydrogenproduksjon, hydrogenlagring og hydrogensikkerhet; Brenselceller (teknologi, utfordringer og anvendelsesområder); Ulike former for energilagring (pumpekraftverk, komprimert luft, batterier, strømningsbatterier, superkondensatorer, svinghjul).

#### Forventet læringsutbytte

##### Generell kunnskap

- Kandidaten har kunnskap om ulike former for energiproduksjon og energilagring.
- Kandidaten har kunnskap om norsk energiforsyning og energibruk samt den nasjonale og internasjonale energisituasjonen.
- Kandidaten har kunnskap om miljøproblemer knyttet til energiproduksjon og energibruk.
- Kandidaten har kunnskap om ulike tiltak for energieffektivisering.
- Kandidaten kjenner til forsknings- og utviklingsarbeid innenfor fagområdet Fornybar energi.
- Kandidaten har evner til å oppdatere sin kunnskap innenfor fagfeltet gjennom informasjonsinnhenting.

##### Ferdigheter

- Kandidaten kan anvende kunnskap for å løse teoretiske, tekniske og praktiske problemstillinger innenfor fagområdene energiproduksjon og energilagring.
- Kandidaten kan vurdere energimessige og miljømessige konsekvenser av ulike energiløsninger.
- Kandidaten kan gjøre enkle beregninger på varme- og kuldesystemer.
- Kandidaten kan finne, vurdere, bruke og henvise til informasjon og fagstoff og framstille dette slik at det belyser en problemstilling innenfor Fornybar Energi

##### Generell kompetanse

- Kandidaten skal kunne vurdere ulike metoder for energiproduksjon og energilagring opp mot hverandre.
- Kandidaten skal kunne vurdere hensiktsmessige tiltak for energieffektivisering.

#### Arbeidsformer og læringsaktiviteter

Forelesninger og øvinger

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	10	7

#### Kommentar til arbeidskrav:

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig eksamen	Individuell	Mandag, desember 12, 2016	5 Timer	A-F	100 %	Nei

#### Kommentar til vurdering:

#### Tillatte hjelpemidler:

Kalkulator type C

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
NY / UTSATT EKSAMEN	Mars					

## LÆREMIDLER

Kompendium av Håvard Karoliussen

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
v	

## TALM3005 INNOVASJON OG ØKONOMI

<b>Emnenavn (en)</b>	Innovation and corporate finance
<b>Emnenavn (nn)</b>	Innovasjon og økonomi
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Allmenn
<b>Emneansvarlig</b>	Audun Grøm
<b>Forkunnskapskrav</b>	Det kreves ingen forkunnskaper utover opptakskrav til studieprogrammet.
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	
<b>Emneinnhold</b>	<p>Utvikling forretningsplan og strategi for gründere og organisasjoner i endring:</p> <p>En god idé</p> <p>Hvem bør jeg jobbe sammen med?</p> <p>Markedsplan og strategier</p> <p>Forretningsystem</p> <p>Prosjektstyring og gjennomføringsplan</p> <p>Lønnsomhetsvurdering, verddivurdering av selskapet og finansiering. Emisjoner og kapitalforhøyelser</p> <p>Risikoeer</p> <p>Jus og avtalerett. Aksjonærvtaler</p>



Forbrukeradferd  
 Behov, annerledeshet og produktstrategi  
 Nettverk og markedspåvirkning  
 Markedsmuligheter  
 Formålet og bruk av regnskap  
 Det dobbelte bokholders prinsipp  
 Periodisering av inntekter og kostnader  
 Bokføring av lønn, feriepenger, skattetrekk, arbeidsgiveravgift og merverdiavgift  
 Verdivurdering av eiendeler, immaterielle verdier og gjeld  
 Resultat, balanse og likviditet  
 Avslutning og analyse av regnskapet

#### Forventet læringsutbytte

Utvikle en forretningsplan med dybdekunnskap i markedsføring og strategisk tenkning. Få grunnleggende forståelse på hva marked, virkemiddelapparat og investorer krever for at produkt eller tjeneste kan kommersialiseres, kvalitetssikring av alle trinn i ideutviklingen. Presentasjonsteknikk, kreative prosesser og pitching. Studenten skal kunne bokføre vanlige økonomiske transaksjoner, inklusive lønn, feriepenger skattetrekk og merverdiavgift. Forstå en avslutning av et enkelt finansregnskap for et foretak, inndelt i resultatregnskap og en balanse ved slutten av en periode. Kunne forstå et årsoppgjør med enkle avslutningsposter og disponering av overskudd i enkeltpersonforetak og aksjeselskaper. Forstå de viktige nøkkeltallene for et selskap og hvordan selskapet kan finansieres.

#### Arbeidsformer og læringsaktiviteter

Forelesninger, gruppearbeid og individuell oppgaveløsning. Studentene skal gjennomføre en muntlig presentasjon av forretningside omtrent halvveis i semesteret.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Muntlig fremlegg	1	1
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Muntlig presentasjon av foreløpig forretningsplan omtrent halvveis i semesteret.	
Øvinger	1	1
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Generell forståelse for oppbygging og lesning av et regnskap.	

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Hjemmeeksamen	Gruppe			A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Hjemmeeksamen av prosjektoppgave med veiledning underveis.					

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Tillatte hjelpemidler:	Alle					
NY / UTSATT EKSAMEN	Neste gang emnet gjennomføres					

## LÆREMIDLER

Kristoffersen, Trond (2014) Årsregnskapet – en grunnleggende innføring. 4. utg., Bergen, Fagbokforlaget. Kristoffersen, Trond (2014) Årsregnskapet – en grunnleggende innføring. Oppgavesamling med løsninger. 4. utg. Bergen, Fagbokforlaget.

Script og utdeling av forretningsplan under forelesninger.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
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.	

## TKJE3008 INTRODUCTION TO THE OIL AND GAS...

<b>Emnenavn (en)</b>	Introduction to the Oil and Gas Industry
<b>Emnenavn (nn)</b>	Introduction to the Oil and Gas Industry
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1
<b>Undervisningsspråk</b>	Engelsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Kjemi og Material
<b>Emneansvarlig</b>	Roald Lilletvedt
<b>Forkunnskapskrav</b>	Emnet har adgangsbegrensninger
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	Mathematics and Physics/Chemistry equal to 1st year B.Sc. level
<b>Emneinnhold</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to the history and hierarchy of the oil and gas industry in Norway.</li> <li>• Classification of various hydrocarbons (oil and gas).</li> <li>• Overview of the main production process (e.g., well related production topside, separation of different media, crude handling, gas compression, gas</li> </ul>

treatment, and injection of gas and water).

- P&ID
- Overview of the systems supporting the production process (e.g., cooling and heating medium, chemical injection, flaring, chlorination, and various water treatment systems).
- Operations performed from exploration to production (e.g., geology, different types of wells, drilling procedures, and well structures/wellheads)
- Offshore structures and considerations on implementing structures according to field specifications (e.g., anchoring systems, floating and stationary platforms, FPSO, Jack-ups, and subsea installations).
- Marine operations: how to plan and perform work in marine environment and conditions.
- Maintenance and modifications of offshore structures and materials technology.
- Pipes and subsea installations (e.g., piping, umbilical, risers, template, and subsea production equipment).
- Safe production, with a focus on health, safety, and environment (HSE) (e.g., technical safety, external environment, and history of accidents and consequences).
- The standards and specifications used by the Norwegian oil and gas industry (NORSOK and others).
- Project models/types: How to work in complex projects (e.g., covering project planning and managing, consequences of delays, business models/structures in the oil and gas industry, understanding the role of each individual in the larger system, and the importance of team effort).
- Relevant process calculations

#### **Forventet læringsutbytte**

##### Knowledge

The candidate is familiar with the multidisciplinary complexity of the Norwegian oil and gas industry.

The candidate has knowledge of creation and characterization of hydrocarbons.

The candidate is familiar with relevant standards and specifications.

The candidate has knowledge of exploration, drilling and production processes.

The candidate has knowledge of different types of offshore installations and other relevant technology.

The candidate has knowledge of aspects concerning health, safety, and environmental issues as it relates to the petroleum industry.

The candidate is aware of Norwegian Petroleum legislation, structures of ownership, and common project models.

##### Skills

The candidate can understand and use basic terminology that is utilized in the oil and gas industry.

The candidate can perform relevant basic process calculations

##### General competence

The candidate has an insight into the role of various technologies in the oil and gas industry.

The candidate is familiar with health, safety, and environment issues related to the oil and gas industry and can apply this in his/hers professional practice.

The candidate is familiar with measures made to safeguard the external environment.

#### **Arbeidsformer og læringsaktiviteter**

##### Lectures and exercises

The lectures will be conducted by professionals and industry partners.

Interdisciplinary teamwork

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Prosjekt	1	1
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Interdisciplinary teamwork, presentation included	

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig eksamen	Individuell	Mandag, desember 12, 2016	5 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>	English-English dictionary. The book must be free from any personal notes or other additions. Calculator type C					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	March					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>						

## LÆREMIDLER

Course material will be announced at the beginning of the semester.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
KMT307V Introduction to the oil and gas industry	5
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.	

## TLOG2001 PROSJEKTLEDELSE

<b>Emnenavn (en)</b>	Project Management
<b>Emnenavn (nn)</b>	Prosjektstyring
<b>Omfang</b>	10 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 1

<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Maskin og Logistikk
<b>Emneansvarlig</b>	Tore Lauritzen
<b>Forkunnskapskrav</b>	Emnet har adgangsbegrensninger
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	Ingen
<b>Emneinnhold</b>	Organisasjonsmodeller, prosjekt som arbeidsform, valg av prosjekt, prosjektorganisering, rammer, målsetning, suksesskriterier og suksessfaktorer, faseinndeling, prosjektorganisasjonen, prosjektroller, kvalitetssikring, prosjektnedbryting, terminplanlegging, kostnadsestimering, risiko i prosjekter, prosjektoppfølgning, fremdriftsoppfølging, kostnadsstyring, rapportering, planleggingsverktøy.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	<p>Kunnskap</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kandidaten skal ha kunnskap om ulike organisasjonsmodeller</li> <li>- Kandidaten skal ha kunnskap om hva som kjennetegner prosjekter som arbeidsforhold</li> <li>- Kandidaten skal ha kunnskap om hva som kjennetegner vellykkede prosjektgjennomføringer</li> <li>- Kandidaten skal ha kunnskap om metoder, verktøy og prosesser for - planlegging og styring av prosjekter</li> </ul> <p>Ferdighet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kandidaten skal kunne anvende metoder, prosesser og verktøy for planlegging og styring av prosjekter.</li> <li>- Kandidaten skal kunne analysere og vurdere prosjektstatus basert på informasjon om framdrift</li> <li>- Kandidaten skal kunne kjenne sentrale tema i prosjektplanlegging og styring</li> </ul> <p>Generell kompetanse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kandidaten skal være i stand til å innhente kunnskap gjennom litteraturstudier og annet kildesøk.</li> <li>- Kandidaten skal være i stand til å gi velstrukturerede presentasjoner.</li> <li>- Kandidaten skal ha evne til å løse problemer i samarbeid med andre, samt å kunne kommunisere disse.</li> </ul>
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger Teoretiske øvinger

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	3	3
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>		

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig eksamen	Individuell	Mandag, desember 5, 2016	5 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Kalkulator type C					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	Mars					

## LÆREMIDLER

---

Praktisk prosjektledelse, Rolstadås, Olsson, Johansen og Langlo, Fagbokforlaget, 2014

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
ALM201S Administrativ styring	3
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.	

## GODKJENNING AV EMNEBESKRIVELSEN

2015-12-01, Godkjent av instituttleder