

FAGPLAN FOR STUDIEPROGRAMMET

BACHELORSTUDIUM I INGENIØRFAG

ELEKTRONIKK OG INFORMASJONSTEKNOLOGI

2011–2012



Vedtatt i avdelingsstyret 14. mars 2011
Versjon 1.0

Innhold:

GENERELT OM FAGPLANENE FOR BACHELORSTUDIENE I INGENIØRFAG..... 2

**BACHELORSTUDIUM I INGENIØRFAG – ELEKTRONIKK OG
INFORMASJONSTEKNOLOGI 9**

1. studieår: Studieretning for Automatisering, Kommunikasjonssystemer og Medisinsk teknologi	13
2. studieår: Studieretning for Automatisering	22
3. studieår: Studieretning for Automatisering	28
2. studieår: Studieretning for Kommunikasjonssystemer	33
3. studieår: Studieretning for Kommunikasjonssystemer	40
2. studieår: Studieretning for Medisinsk teknologi	45
3. studieår: Studieretning for Medisinsk teknologi	52

GENERELT OM FAGPLANENE FOR BACHELORSTUDIENE I INGENIØRFAG

Fagplaner er planer for studier hvor det er gitt nasjonale rammeplaner. Ingeniørutdanningen har en slik nasjonal rammeplan som følges. Gjeldende rammeplan for ingeniørutdanning ble fastsatt 1.12.2005, og studenter som tas opp høsten 2011 følger denne rammeplanen.

Fra og med studieåret 2012–2013 innføres ny rammeplan for ingeniørutdanningen.

I gjeldende rammeplanen for ingeniørutdanning er det satt opp følgende mål.

Overordnet mål

Grunnutdanningen i ingeniørfag er yrkesorientert og skal utdanne reflekterte yrkesutøvere som er kvalifiserte for å ivareta teknisk relaterte oppgaver i hele samfunnet. Utdanningen skal legge grunnlaget for livslang læring og kontinuerlig omstilling til framtidige kunnskapsbehov.

Etter fullført studium skal kandidatene kunne tilfredsstille internasjonale krav til grunnutdanning av ingeniører.

Hovedmål

Grunnutdanningene i ingeniørfag har som hovedmål å utdanne ingeniører som kombinerer teoretiske og tekniske kunnskaper med praktiske ferdigheter, og som tar bevisst ansvar for samspillet mellom teknologi, miljø, individ og samfunn. Videre skal utdanningene gi innsikt i bruken av forskning og utviklingsarbeid i ingeniørfag og betydningen av forskning og utvikling for innovasjon og nyskaping. Utdanningene skal holde høyt faglig nivå i internasjonal sammenheng, og skal imøtekomme samfunnets nåværende og framtidige krav til ingeniører. Utdanningene skal samtidig danne grunnlag for livslang læring i form av etter- og videreutdanning ved universiteter og høyskoler eller i arbeidslivet.

Delmål

- 1. Ingeniørutdanning skal ha en balanse mellom realfag og teknologifag som gir ingeniøren et solid realfaglig fundament for sin tekniske kunnskap og forståelse. Ingeniøren skal ha realfagsskunnskaper som er sammenliknbare med det som oppnås i tilsvarende utdanninger internasjonalt.*
- 2. Ingeniørutdanning skal ved hjelp av praktisk ingeniørarbeid legge til rette for at ingeniøren kan omsette tekniske kunnskaper til ingeniørferdigheter. Utdanningen skal gi ingeniøren grunnlag for å beherske og anvende eksisterende teknologi og ha dybdekunnskaper på minst ett spesialområde.*
- 3. Ingeniørutdanning skal gi kunnskap om samspillet mellom teknologi, miljø, individ og samfunn, både generelt og i forhold til ingeniørens spesialområde. Utdanningen skal bidra til at ingeniøren tar ansvar for miljøet i et bredt perspektiv, både lokalt og globalt.*
- 4. Ingeniørutdanning skal utdanne ingeniører med forutsetninger for å samarbeide på alle plan i organisasjonen gjennom god skriftlig og muntlig kommunikasjon, samt at alle kjenner viktige prinsipper for ledelse og organisasjon.*
- 5. Ingeniørutdanning skal utdanne ingeniører med en profesjonell holdning til forskning og utviklingsarbeid – ingeniører som ser nytten av å delta i slike aktiviteter, enten i sitt arbeid eller i videre studier.*
- 6. Ingeniørutdanning skal utdanne ingeniører med evne til å forstå og utnytte eksisterende teknologi. Utdanningen skal gi ingeniørene tilstrekkelig kunnskap om ny teknologi til at de kan bidra til*

innovasjon og nyskaping. De skal gis grunnlag for å utvikle sine innovative evner, være forberedt på lagarbeid og innstilt på entreprenørskap.

7. Ingeniørutdanning skal utdanne ingeniører med kunnskaper i grunnlagsfag som er nødvendig for livslang læring i arbeidslivet eller i form av etter- og videreutdanning ved universiteter og høyskoler.

Etter endt stadium skal kandidatene kunne:

- anvende kunnskap i matematikk, vitenskap og teknologi
- identifisere, formulere, planlegge og løse tekniske problemer på en systematisk måte innenfor sitt spesialområde
- spesifisere krav til løsninger på en systematisk måte
- planlegge og gjennomføre eksperimenter, samt analysere, tolke og bruke framkomne data
- konstruere en komponent, et system eller en prosess for å oppnå spesifiserte resultater
- utnytte moderne verktøy, teknikker og tilegne seg ferdigheter i sitt daglige arbeid
- samarbeide tverrfaglig for å løse kompliserte oppgaver
- kommunisere effektivt med andre fagområder
- forstå og praktisere profesjonell og etisk ansvarlighet
- ta vare på kvalitetsbegrepet i alle sammenhenger
- kunne delta i innovasjons- og nyskappingsprosesser
- se teknologiske løsninger i en økonomisk, organisatorisk og miljømessig sammenheng

I det etterfølgende vil du finne oppstillinger over de emnene som det blir gitt undervisning i ved de respektive studieretninger. Under omtalen av hvert emne vil du også finne opplysninger om emnets omfang i form av studiepoeng, emnekode, emnetype, vurderingsform etc.

Forskningsbasert undervisning

Undervisningen er lagt opp slik at det er en blanding av forelesninger og ulike typer øvinger. Blandingsforholdet vil variere fra emne til emne. Undervisningen er forskningsbasert i den forstand at den skal gi studentene innsikt i fagområdenes utvikling og metoder. Studentene skal øves i å innhente og tolke informasjon, være kritiske og ta hensyn til etiske og miljømessige konsekvenser. Videre skal studentene skrive ulike typer av rapporter basert på forskningsmessige prinsipper og gi faglige presentasjoner av ulike temaer. Undervisningen skal også tilføres perspektiver og faglige momenter med utgangspunkt i FoU-virksomhet innen de ulike fagområder. Undervisningspersonalet er forskningskompetente og deltar aktivt i ulike FoU-aktiviteter.

Høgskolens målsetting er at 25 % av de faglige ressursene skal gå til FoU-aktivitet.

Rammer for utdanningen, grader etc.

Hvert emne er gitt en studiepoengramme som angir emnets arbeidsmessige belastning. Ett studiepoeng forutsetter normalt en innsats på 25 timer arbeid. De fleste emner har et omfang på 5–15 studiepoeng, og et normalt arbeidsår for studentene utgjør 60 studiepoeng. Kravet for å få vitnemål er at samtlige av de obligatoriske emner ved de enkelte studieretningene er bestått, samt at studentene har valgt tilstrekkelig studiepoeng i valgbare emner. Et fullført bachelorstudium utgjør 180 studiepoeng. Det er for øvrig ingenting i veien for å ta emner utover 180 studiepoeng, og vi vil oppfordre studentene til å velge emner også fra andre programmer. Det er vår erfaring at det utvidede perspektiv, slik tverrfaglighet gir, er av stor verdi for ingeniørene og andre i deres senere yrkesutøvelse.

Emnene består grovt sett av fem typer:

- matematisk-naturvitenskapelige grunnlagsemner
- tekniske emner
- samfunnsfaglige emner

- valgemner
- hovedprosjekt

I fagplanene ellers finner du opplysninger om litteratur, en kortfattet emnebeskrivelse og beskrivelse av læringsutbyttet i de enkelte emnene. Vi gjør oppmerksom på at planene også inneholder informasjon om vurderingsform.

I de fleste emnene vil engelskspråklige lærebøker bli brukt. I enkelte emner vil det bli utarbeidet egne kompendier.

I vurderingsbeskrivelsene for enkelte av emnene er det angitt en vektning av de ulike delene som skal inngå i den endelige karakteren. Vi gjør med dette oppmerksom på at det kan komme endringer i dette. Eventuelle endringer blir meddelt studentene ved studiestart.

Studenter som fullfører 3-årig ingeniørutdanning etter disse fagplanene vil i samsvar med gradsstrukturen bli gitt graden Bachelor i ingeniørfag.

Arbeidskrav

I de fleste emner kreves det at bestemte arbeidskrav (f.eks. obligatoriske innleveringer) må gjennomføres for å få avlegge eksamen. Om arbeidskrav gjelder følgende:

- Formålet med arbeidskrav er å sikre at studentene arbeider jevnt med emnet gjennom semesteret. Arbeidskrav benyttes også for deler av undervisningsopplegget som ikke prøves ut til eksamen, som for eksempel laboratoriearbeid .
- Vurderingen av arbeidet (definert som arbeidskrav) kan inngå i sluttkarakteren. Eventuelle obligatoriske oppgaver må være godkjente for å avlegge eksamen og å få sluttkarakter.
- Frister for innlevering av arbeider og andre detaljer fremgår av undervisningsplanen, som kunngjøres ved semesterstart.
- Ved ikke gjennomførte arbeidskrav til rett tid, og uten dokumentert gyldig grunn for avvik, vil det ikke gis rett til å avlegge eksamen og å få sluttkarakter i emnet.
- Hvis arbeidskravet ikke blir godkjent ved første forsøk, kan det bli gitt anledning til å forbedre løsningen. Ved dokumentert sykdom vil det gis en utsettelse eller eventuelt en ny oppgave.
- Studenten vil enten få individuell tilbakemelding direkte på sin innleverte (obligatoriske) oppgave fra faglærere eller den han/hun bemyndiger. Tilbakemelding kan også bli gitt ved gjennomgang av oppgaven i plenum/klassen.

De ulike arbeidskrav er beskrevet under hvert emne.

Vurdering og sensur

I mange av emnene er det en individuell skriftlig slutteksamen som danner grunnlaget for den endelige karakteren. Om bruk av sensor gjelder følgende:

Det skal normalt brukes to sensorer. Unntaket gjelder kun i de emner der det på forhånd er en fastsatt fasit med objektive kriterier for hva som er riktig svar. Det kan enten være to interne sensorer, en intern sensor og en ekstern sensor eller to eksterne sensorer.

Ved bruk av ekstern sensor skal den eksterne sensuren komme alle kandidatene til gode, det vil si alle eksamensbesvarelsene. Intern sensor skal derfor ta hensyn til ekstern sensors vurdering ved sensurering av alle eksamensoppgaver.

Det enkelte emnes sensorordning er angitt i emnebeskrivelsene.

For emner hvor flere deler utgjør grunnlaget for den endelige vurderingen, gjelder generelt at alle deler må være bestått for at eksamen i det aktuelle emnet skal være bestått.

Ifølge lov om universiteter og høyskoler er det ikke lengre nødvendig å bruke ekstern sensor på alt som inngår på vitnemålet. Avdelingen vil benytte ekstern sensor på den måten at enkelte emner vil bli trukket ut. Disse emnene vil bli vurdert av ekstern sensor både med hensyn til emnets eksamensordning, eksamensoppgaver og en del av studentenes besvarelser vil bli sensurert av ekstern sensor sammen med faglærer. Dette er en del av opplegget for kvalitetssikringen av avdelingens utdanninger. I tillegg har studieprogrammene egne tilsynssensorer.

Vurderingsformer

Følgende vurderingsformer kan benyttes:

- Skriftlig slutteksamen
- Muntlig slutteksamen
- Prosjektoppgave med eventuell presentasjon og drøfting
- Prosjekt/laboratorierapportering og skriftlig slutteksamen
- Mappevurdering (Dette betyr at obligatoriske arbeider som laboratorierapporter, øvingsoppgaver etc. inngår i en mappe som danner grunnlaget for den endelige karakteren).

Hjelpemidler til eksamen

Avdelingsstyret har vedtatt følgende om tillatte hjelpemidler til eksamen:

Enten

- Ingen hjelpemidler.

Eller

- Alle trykte og skrevne hjelpemidler samt håndholdt kalkulator som ikke kommuniserer trådløst.

Eller

- Håndholdt kalkulator som ikke kommuniserer trådløst.

Eller

- Hjelpemidler ligger som vedlegg til eksamensoppgaven.

Eller

- Hjelpemidler ligger som vedlegg til eksamensoppgaven samt håndholdt kalkulator som ikke kommuniserer trådløst.

I tillegg tillates det ikke bruk av annen elektronikk ved skoleeksamener.

Når det står håndholdt kalkulator som ikke kommuniserer trådløst, betyr dette selvsagt at det ikke er tillatt å koble kalkulatorer til annet periferutstyr eller sammen i nett. Det er en absolutt forutsetning at kalkulatoren ikke kan kommunisere trådløst med omverdenen. Dette vil bli kontrollert under eksamen.

Om hovedprosjektene/progresjonsbestemmelser

Hovedprosjektet skal gjennomføres som gruppearbeid. Gruppene skal normalt bestå av tre studenter. Rent unntaksvis, når særskilte grunner tilsier det, kan hovedprosjektet etter søknad gjennomføres av én enkelt student. Gruppestørrelse på én strider mot intensjonen i Rammeplanen for ingeniør-utdanning og vil bare rent unntaksvis godkjennes. Søknad om gjennomføringen av slike hovedprosjekter skal fremmes gjennom administrasjonen. Saken vurderes av studieleder og legges fram for dekan til endelig avgjørelse.

Studentenes hovedprosjekt skal godkjennes i løpet av høstsemesteret i 3. studieår, slik at alle studenter normalt skal ha sine opplegg for hovedprosjekt godkjent pr. 1. desember. Gjennomføringen skjer normalt i vårsemesteret.

Avdelingsstyret vedtar hvert år en frist for når hovedprosjektene skal leveres. For våren 2012 er dette fastsatt til 25. mai.

Studentene må levere fire eksemplarer av hovedprosjektet:

- Ett eksemplar leveres i ekspedisjonen, som kvitterer for mottatt hovedprosjekt.
- To eksemplarer leveres intern veileder.
- Det siste beholder studentene selv.

Hvis studentene ønsker ytterligere eksemplarer til eget bruk, må de selv dekke de ekstra trykkekostnadene.

For studenter med oppstart høsten 2010 og senere gjelder følgende ordning:

- For oppflytting til 2. studieår kreves minimum 50 studiepoeng bestått fra 1. studieår.
- For oppflytting til 3. studieår kreves minimum 100 studiepoeng bestått fra 1. og 2. studieår.

For de to punktene over gjelder at dispensasjon kan gis etter gjennomført utdanningsamtale med respektiv studieleder.

- Studenter må være registrert i 3. studieår og ha bestått minimum 100 studiepoeng pr. 1. oktober før hovedprosjekt tildeles.

For studenter med oppstart høsten 2009 gjelder følgende ordning:

- Studentene må ha bestått eksamen i 90 studiepoeng eller mer fra 1. og 2. studieår pr. 1. oktober før hovedprosjekt tildeles.

For øvrig gjelder følgende:

- Privatister gis ikke hovedprosjekt.

Klage over karakterfastsetting – rett til begrunnelse

Begrunnelse

Kandidaten har i henhold til *Lov om universiteter og høyskoler* rett til å få en begrunnelse for karakterfastsettingen av sine prestasjoner. Ved muntlig eksamen eller bedømmelse av praktiske ferdigheter må krav om slik begrunnelse fremsettes umiddelbart etter at karakteren er meddelt.

Ved annen bedømmelse må krav om begrunnelse, dersom kandidaten får meddelt karakteren elektronisk og kan fremsette krav om begrunnelse på tilsvarende måte, fremsettes innen én uke fra karakteren ble kunngjort. (jf. loven § 5-3, pkt. 1).

Begrunnelse gis muntlig eller skriftlig etter sensors valg. Begrunnelse skal normalt være gitt innen to uker etter at studenten har bedt om dette (jf. loven § 5-3, pkt. 2).

Krav om begrunnelse for karakterfastsetting sendes elektronisk. Krav om begrunnelse behandles ved avdelingen.

Klage

I henhold til § 5-3 i *Lov om universiteter og høyskoler* gjelder følgende:

1. Du har rett til å klage på karakteren på alle skriftlige eksamensformer. Klagen skal være skriftlig og må være levert avdelingen din innen tre uker etter at eksamensresultatet er kunngjort.
2. Du kan ikke klage på bedømmelse av muntlig prestasjon og vurdering av praksisopplæring eller lignende som etter sin art ikke lar seg etterprøve.
3. Ved klage på karakter sensureres oppgaven på nytt. Det benyttes to nye sensorer, hvorav minst én skal være ekstern. Ny sensur kan medføre at karakteren endres slik at resultatet blir bedre eller dårligere enn ved ordinær sensur. Nye sensorer kjenner ikke den opprinnelige karakteren.
4. Karakterfastsetting ved ny sensurering er endelig og kan ikke påklages. Dette betyr at du ikke kan klage på den nye karakteren, og at den nye karakteren blir gjeldende selv om den er dårligere enn opprinnelig karakter.
5. Dersom du har bedt om begrunnelse for karakterfastsetting eller klaget over formelle feil ved eksamen, bør du vente med å sende inn klage på karakteren. Når du har fått begrunnelsen eller svar på klage om formelle feil, må eventuell klage på karakter fremsettes innen tre uker.
6. Disse opplysningene må være med ved klage på karakterfastsetting:
 - Navn
 - Adresse
 - Personnummer
 - Studieprogram
 - Navn på emne
 - Kandidatnummer

Det stilles ikke krav til at du begrunner klagen din.

Klagen stiles til Avdeling for ingeniørutdanning og leveres i Studentservice, eller sendes pr. post til din avdeling.

Fusk ved eksamen

Retningslinjer for fusk eller forsøk på fusk gjelder både for obligatoriske arbeids- eller studiekraav og for eksamener med tilsyn og eksamener uten tilsyn (hjemmeeksamen). Høgskolen i Oslo ser svært alvorlig på fusk, siden fusk/forsøk på fusk både er usolidarisk overfor medstudentene og et tillitsbrudd i forhold til høgskolen.

Som fusk eller forsøk på fusk ved eksamen eller prøve regnes bl.a.:

- å ha ulovlige hjelpemidler tilgjengelig under eksamen
- å presentere andres arbeid som sitt eget
- å sitere kilder eller på annen måte benytte kilder i skriftlige arbeider uten tilstrekkelige kildehenvisninger
- ureglementert samarbeid mellom eksamenskandidater eller grupper
- å handle i strid med *Forskrift om studier og eksamen ved Høgskolen i Oslo* eller retningslinjer for den enkelte eksamen

Informasjon om hva som er tillatte hjelpemidler under eksamen står omtalt i emnebeskrivelsene i fag- og studieplanene og på eksamensoppgavens forside. Studentene er selv ansvarlig for å holde seg orientert om hvilke hjelpemidler som er tillatt å bruke ved den enkelte eksamen. At en student ikke kjenner til bestemmelsene, fritar ikke for ansvar.

Alle studenter oppfordres til å sette seg godt inn i *Forskrift om studier og eksamen ved Høgskolen i Oslo*. Denne finnes på Lovdatas nettsider: <http://www.lovdata.no/for/sf/kd/kd-20090611-0652.html>

Studentenes evaluering av utdanningen

Kvalitetssikringssystemet ved avdelingen har prosedyrer for studentenes evaluering av undervisningen. Studentene skal hvert semester evaluere undervisningsopplegget i de emner som er trukket ut. Avgangstudentene skal hvert år gjøre en mer omfattende evaluering av læringsmiljøet ved utdanningen. Studenttillitsvalgte deltar ellers i felles møter ved studieprogrammet gjennom semesteret, og vil her kunne bidra til at utdanningen utvikler seg på best mulig måte.

Internasjonalisering

Fagplanene for de ulike studieprogrammene ved ingeniørutdanningen er tilrettelagt for internasjonalisering i den forstand at studenter kan gjennomføre emner ved utenlandske læresteder og få disse godkjent som en del av sin norske utdanning etter tid-for-tid-prinsippet. Avdelingen vil legge forholdene til rette for studenter som ønsker et utenlandsopphold som en del av sin utdanning. Avdelingen har også avtaler med en lang rekke utenlandske læresteder med sikte på studentutveksling.

På samme måte er det mulig for utenlandske studenter å gjennomføre et semester ved avdelingen, og det er også mulig å gjennomføre større prosjektarbeider ved avdelingen.

Forbehold om endringer

Teknologien er et felt som er i stadig forandring. Det er derfor nødvendig at fagplanene blir gjort til gjenstand for kontinuerlig oppdatering og ajourføring. Av denne grunn må IU alltid ta forbehold om at fagplanene kan bli endret underveis. Dette gjelder både det faglige innholdet, tilbudet av emner, og det kan også forekomme at emnets omfang, dvs. studiepoengprogrammene, kan bli endret. Studieleder har fullmakt til å foreta mindre justeringer i fagplanene, mens større endringer må vedtas av avdelingsstyret eller dekan.

Skulle du ha spørsmål knyttet til fagplanene, vil den enkelte studieleder alltid være behjelpelige med å svare.

Vi ønsker deg lykke til med studiene!

FAGPLAN FOR STUDIEPROGRAMMET

BACHELORSTUDIUM I INGENIØRFAG – ELEKTRONIKK og INFORMASJONSTEKNOLOGI

Studieretninger for Kommunikasjonssystemer, Automatisering og Medisinsk teknologi

Mål for studieprogrammet

I løpet av studiet vil studentene møte sentrale ingeniørmessige problemstillinger og industrielle komponenter og løsninger som vil gjøre det mulig å tilegne seg kunnskaper om industrielle arbeidsmåter og metodikk. Undervisningen er forskningsbasert og revideres årlig for å ligge tett opptil hva næringslivet og arbeidslivet forventer av en nyutdannet ingeniør.

Holdningsmessige mål

Det legges vekt på at studentene skal utvikle følgende egenskaper:

- Arbeide effektivt og selvstendig
- Ta initiativ, vise lederegenskaper
- Planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver selvstendig og i prosjekt
- Ta utfordringer
- Administrere seg selv, holde orden og avtaler
- Presentere resultater i muntlig og skriftlig form
- Yrkesetikk – ”gjøre de riktige tingene selv om ingen ser deg”
- Miljøhensyn i arbeid og utvikling
- Kvalitetssikring av arbeid og løsninger

Faglige mål

Studiet skal gi en solid plattform for videreutvikling av egne kunnskaper og ferdigheter gjennom en karriere i arbeidslivet. Videre skal det gi studentene kunnskap om praktisk ingeniørfag som med støtte i teori gir effektive økonomiske og kvalitetsmessige løsninger og produkter.

Studiet har tre studieretninger: Kommunikasjonssystemer (Kommunikasjonsteknikk), Automatisering (Teknisk Kybernetikk) og Medisinsk teknologi. Alle studieretningene gir studentene relevant teknisk kompetanse innenfor grunnleggende ingeniørfag, studieretningens spesielle fagområder og teknologi.

Undervisningen er felles for alle studieretningene de to første semestrene. Valg av studieretning foretas i løpet av andre semester. Antall beståtte studiepoeng fra første studieår vil kunne bestemme valg av studieretning dersom antall søkere til en studieretning blir større enn antall tilgjengelige plasser.

Undervisning

I emnebeskrivelsene er det gitt nærmere informasjon om arbeidsmåter, pensum, vurdering og hjelpemidler til slutteksamen. Som det framgår der, vil de ulike emnene ha forskjellig vektlegging på forelesninger, øvinger, laboratoriearbeid, veiledning eller annen tilrettelegging av undervisningen.

Undervisningsplan

Ved begynnelsen av hvert semester vil studentene få utdelt undervisningsplan for hvert enkelt emne. Undervisningsplanen vil inneholde pensumoversikt, framdriftsplan, detaljert informasjon om øvingsopplegg og arbeidskrav med tilhørende frister etc.

Overgang til videre studier

Alle studenter fra alle studieretninger kan fortsette på videre studier ved universiteter eller NTNU i 4. studieår hvis de har gode karakterer og tar valgemnet Matematikk III (10 studiepoeng). Alle studieretninger har overgangsordninger til UiO.

Grunnlagsemnene og de samfunnsfaglige emnenes plass i fagplanen ved Elektroprogrammet

Matematikk og statistikk (25 studiepoeng):

- Matematikk 1000 (10 studiepoeng)
- Matematikk 2000 for elektro (5 studiepoeng matematikk + 5 studiepoeng statistikk)
- Dynamiske systemer ved studieretning for Automatisering (10 studiepoeng, hvorav 5 studiepoeng matematikk)
- Digital signalbehandling ved studieretning for Kommunikasjonssystemer (10 studiepoeng, hvorav 5 studiepoeng matematikk)
- Signalbehandling og lineære system ved studieretning for Medisinsk teknologi (10 studiepoeng, hvorav 5 studiepoeng matematikk)

Datateknikk (5 studiepoeng):

- Digitale systemer (20 studiepoeng hvorav 5 studiepoeng datateknikk)

Fysikk (10 studiepoeng):

- Fysikk (10 studiepoeng)

Kjemi og Miljø (10 studiepoeng):

- Miljø og kjemi (10 studiepoeng)

Samfunnsfag (15 studiepoeng):

- Prosjektledelse (5 studiepoeng)
- Prosjektgjennomføring og økonomi ved studieretningene for Automatisering og Kommunikasjonssystemer (10 studiepoeng)
- Medisinsk forvaltning og etikk ved studieretning for Medisinsk teknologi (10 studiepoeng)

Emne- og studiepoengfordeling

Studieretningene Automatisering, Kommunikasjonssystemer og Medisinsk teknologi

I. studieår

Matematikk 1000	10 studiepoeng	høst/vår
Prosjektledelse	5 studiepoeng	høst
Miljø og kjemi	10 studiepoeng	høst
Digitale systemer I	10 studiepoeng	høst
Digitale systemer II	10 studiepoeng	vår
Elektriske kretser	5 studiepoeng	vår
Fysikk for elektroprogrammet	10 studiepoeng	vår

Studieretning for Automatisering

(gjelder også studenter som starter i 2. og 3. studieår 2011)

2. studieår

Matematikk 2000 for elektroprogrammet	10 studiepoeng	høst
Dynamiske systemer	10 studiepoeng	høst
PC-basert instrumentering og kommunikasjonsnett	10 studiepoeng	høst
Elektronikk	10 studiepoeng	vår
Kybernetikk I	20 studiepoeng	vår

3. studieår

Kybernetikk II	15 studiepoeng	høst
Innebygde systemer	5 studiepoeng	høst
Valgemne	10 studiepoeng	høst
Prosjektgjennomføring og økonomi	10 studiepoeng	vår
Hovedprosjekt	20 studiepoeng	vår

Studieretning for Kommunikasjonssystemer

(gjelder også studenter som starter i 2. og 3. studieår 2011)

2. studieår

Matematikk 2000 for elektroprogrammet	10 studiepoeng	høst
Digital signalbehandling	10 studiepoeng	høst
Kommunikasjonsnett	10 studiepoeng	høst
Elektronikk	10 studiepoeng	vår
Informatikk	10 studiepoeng	vår
Linux	10 studiepoeng	vår

3. studieår

Trådløse nett	15 studiepoeng	høst
Kommunikasjonsprosjekt	5 studiepoeng	høst
Valgemne	10 studiepoeng	høst
Prosjektgjennomføring og økonomi	10 studiepoeng	vår
Hovedprosjekt	20 studiepoeng	vår

Studieretning for Medisinsk teknologi

(gjelder også studenter som starter i 2. og 3. studieår 2011)

2. studieår

Matematikk 2000 for elektroprogrammet	10 studiepoeng	høst
Anatomi og fysiologi	10 studiepoeng	høst
PC-basert instrumentering og kommunikasjonsnett	10 studiepoeng	høst
Signalbehandling og lineære system	10 studiepoeng	vår
Medisinsk instrumentering I	15 studiepoeng	vår
Systemintegrasjon	5 studiepoeng	vår

3. studieår

Medisinsk instrumentering II	10 studiepoeng	høst
Medisinske avbildningssystemer	10 studiepoeng	høst
Valgemne	10 studiepoeng	høst
Medisinsk forvaltning og etikk	10 studiepoeng	vår
Hovedprosjekt	20 studiepoeng	vår

BACHELORSTUDIUM I INGENIØRFAG – ELEKTRO

Studieretning for Automatisering

6. sem.	Hovedprosjekt HO931E 20 sp		Prosj.gj. og øk. LO191A 10 sp
5. sem.	Kybernetikk II SO303E 15 sp	Inneb. syst. SO329E 5 sp	Valgemne Se egen liste 10 sp
4. sem.	Elektronikk LO352E 10 sp	Kybernetikk I LO359E 20 sp	
3. sem.	Matematikk 2000 for elektropr. FO020E 10 sp	Dynamiske systemer LO346E 10 sp	PC-basert instr. og komm.nett SO376E 10 sp
2. sem.	Matematikk 1000 FO010A 5 sp (tot. 10 sp)	El. kretser LO301E 5 sp	Fysikk for elektroprogrammet FO340E 10 sp
1. sem.	Matematikk 1000 FO010A 5 sp (tot. 10 sp)	Prosjektledelse LO196A 5 sp	Miljø og kjemi for d. og el. pr. FO051E 10 sp
	10 sp	10 sp	10 sp

Studieretning for Kommunikasjonssystemer

6. sem.	Hovedprosjekt HO931E 20 sp		Prosj.gj. og øk. LO191A 10 sp
5. sem.	Trådløse nett SO382E 15 sp	Komm.prosj. SO381E 5 sp	Valgemne Se egen liste 10 sp
4. sem.	Elektronikk LO352E 10 sp	Informatikk LO395E 10 sp	Linux SO384E 10 sp
3. sem.	Matematikk 2000 for elektropr. FO020E 10 sp	Digital signalbehandling LO370E 10 sp	Kommunikasjonsnett LO305E 10 sp
2. sem.	Matematikk 1000 FO010A 5 sp (tot. 10 sp)	El. kretser LO301E 5 sp	Fysikk for elektroprogrammet FO340E 10 sp
1. sem.	Matematikk 1000 FO010A 5 sp (tot. 10 sp)	Prosjektledelse LO196A 5 sp	Miljø og kjemi for d. og el. pr. FO051E 10 sp
	10 sp	10 sp	10 sp

Studieretning for Medisinsk teknologi

6. sem.	Hovedprosjekt HO931B 20 sp		Medisinsk forvaltning og etikk SO677E 10 sp
5. sem.	Medisinske avbildningssystemer SO680E 10sp	Medisinsk instrumentering II SO674E 10 sp	Valgemne Se egen liste 10 sp
4. sem.	Signalbehandling og lineære syst. SO679E 10 sp	Medisinsk instrumentering I SO681E 15 sp	Syst.int. SO673E 5 sp
3. sem.	Matematikk 2000 for elektropr. FO020E 10 sp	Anatomi og fysiologi SO670E 10 sp	PC-basert instr. og komm.nett SO376E 10 sp
2. sem.	Matematikk 1000 FO010A 5 sp (tot. 10 sp)	El. kretser LO301E 5 sp	Fysikk for el.progr FO340E 10 sp
1. sem.	Matematikk 1000 FO010A 5 sp (tot. 10 sp)	Prosjektledelse LO196A 5 sp	Miljø og kjemi for d. og el. pr. FO051E 10 sp
	10 sp	10 sp	10 sp

I. studieår: Studieretning for Automatisering, studieretning for Kommunikasjonssystemer og studieretning for Medisinsk teknologi

EMNE: MATEMATIKK I000

EMNEKODE: FO010A

EMNETYPE: Matematisk-naturvitenskapelig grunnlagsemne

EMNETS OMFANG: 10 studiepoeng

Dette emnet skal gi studentene kunnskap om matematikk som et viktig verktøy i ingeniørfaglig problemløsning, samt danne grunnlaget for videre spesialisering i matematikk og naturvitenskap.

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAP: Etter avsluttet emne skal studentene kunne

- håndtere en endringsrate som en derivert
- gjøre rede for at ubestemte integraler er antideriverte, og at bestemte integraler er grenseverdier for summer
- tolke bestemte integraler, som bl.a. arealer, volumer, buelengder, masser og total endring
- definisjoner og regneregler for komplekse tall, matriser, determinanter, lineær avhengighet, egenverdier, egenvektorer og diagonalisering av matriser

FERDIGHETER: Etter avsluttet emne skal studentene kunne

- bruke derivasjon til å beregne endringsrater, løse likninger og optimaliseringsproblemer, foreta kurvedrøfting og modellere enkle dynamiske sammenhenger
- bruke integrasjonsteknikker til å beregne bl.a. arealer, volumer, buelengder og masser
- stille opp og løse separable og lineære differensiallikninger av første orden
- bruke bl.a. komplekse tall til å løse algebraiske likninger og differensiallikninger av andre orden med konstante koeffisienter
- bruke matriser ved behandling av lineære likningssystemer, systemer av differensiallikninger, og transformasjoner

GENERELL KOMPETANSE: Etter avsluttet emne skal studentene kunne

- bruke matematisk analyse og lineær algebra som verktøy i program- og spesialiseringsemnene
- analysere en praktisk problemstilling og på grunnlag av denne stille opp en matematisk modell

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Forelesninger og øvingstimer. I øvingstimene arbeider studentene med oppgaver, dels individuelt, dels i grupper, og får veiledning av faglærer.

PENSUM:

Lorentzen, Hole & Lindstrøm: *Kalkulus*. Universitetsforlaget. Kapittel 1–6 og A3. I alt 295 sider.

Lay: *Linear Algebra and its Applications*. 3 ed. Prentice Hall. Kapittel 1–5. I alt 363 sider.

Det tas forbehold om nyere utgaver eller bedre læreverker som kan komme før semesterstart.

ARBEIDSKRAV: 5 +1 obligatoriske arbeider må være godkjent for å kunne avlegge skriftlig slutteksamen. Det ene arrangeres som en individuell prøve under tilsyn ved slutten av høstsemesteret. Studenter som ikke får den godkjent, vil få en ny sjanse i vårsemesteret. Frist for innlevering av obligatoriske arbeider framgår av undervisningsplanen, som kunngjøres ved semesterstart.

VURDERING: 5 timers skriftlig slutteksamen under tilsyn.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått

SENSORORDNING: Én sensor. Emnet kan bli trukket ut til ekstern sensur.

HJELPEMIDLER VED SLUTTEKSAMEN: Formelark vedlagt eksamensoppgaven.

EMNE: PROSJEKLEDELSE

EMNEKODE: LO196A

EMNETYPE: Samfunnsfaglig emne

EMNETS OMFANG: 5 studiepoeng

Hvordan etablere et leveranseprosjekt og styre dette mot prosjektets definerte mål, samt diverse elementer rundt arbeidet som prosjektleder.

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAP: Studenten har etter gjennomført emne den teoretiske bakgrunnen for hvordan leveranseprosjekter etableres, drives og avsluttes. Det legges betydelig vekt på metoder og mekanismer for å etablere et prosjekts aktiviteter for kontinuerlig å kjenne prosjektets fremdrift og kvaliteter. Inkludert i dette er følgende elementer:

- presentasjonsteknikk
- kvalitetssikring
- Work Breakdown Structure (WBS)
- Functional Design Spesification (FDS)
- tidsplaner
- milepælsstyring
- håndtering av de forskjellige elementene i prosjektgjennomføring:
 - prosjektøkonomi
 - ressurser og ressursforvaltning
 - estimering

FERDIGHETER: Emnet gir studenten bakgrunn for å etablere og lede mindre leveranseprosjekter med krav til styring av tid, kostnader og kvalitet i henhold til industriens krav.

GENERELL KOMPETANSE: Prosjektledelse er et arbeid som i prinsippet er disiplinavhengig. Emnet gir studenten et utgangspunkt for å forstå arbeidet som prosjektleder samt forstå de elementene som skal styres, og hva som styrer et leveranseprosjekt. Etter endt emne skal studentene forstå og anvende denne arbeidsformen på aktuelle oppgaver, og skal kunne lede mindre leveranseprosjekter.

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Forelesninger i klasser samt et større prosjekt som utføres i prosjektgrupper under veiledning. Rapporten presenteres for hele klassen ved emnets slutt.

PENSUM: Bjørn Engebretsen. *Leveranseprosjektet*. Tapir Akademisk Forlag, 2007.

VURDERING: 3 timers skriftlig slutteksamen under tilsyn.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

HJELPEMIDLER VED SLUTTEKSAMEN: Ingen.

EMNE: MILJØ OG KJEMI

EMNEKODE: FO051E

EMNETYPE: Matematisk-naturvitenskapelig grunnlagsemne

EMNETS OMFANG: 10 studiepoeng

Emnet skal gi grunnleggende kunnskaper i kjemi. Innsikt i de ressursutfordringene samfunnet står ovenfor og hvordan disse kan løses. Anvendelse av kjemikunnskaper ved miljøvurderinger.

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAP

- Kjenne til atomer og molekylers oppbygning
- Ha kunnskap om kjemiske likninger og støkiometri
- Forklare fysiske egenskaper ved gasser
- Ha kunnskap om periodesystemet
- Ha kunnskap om kjemisk binding og molekylstruktur i faste stoff (metaller, halvledere, polymere, krystallinske stoff)
- Ha kunnskap om termodynamikkens 1., 2. og 3. lov
- Ha kunnskap om energibegreper, indre energi, entalpi, Gibbs energi og entropi
- Ha kunnskap om kjemisk kinetikk (reaksjonshastigheter)
- Ha kunnskap om kjemisk likevekt (gasslikevekter, fellingsreaksjoner, syre-base likevekter)
- Ha kunnskap om elektrokjemi (galvaniske celler og elektrolyseceller)
- Ha kunnskap om miljøaspekter (ressursbruk, utslipp, avfall, osv.)
- Ha kunnskap om miljøstyring
- Ha kunnskap om livsløpsvurdering og miljømerking
- Ha kunnskap om standarder for miljøarbeid

FERDIGHETER

- Kunne utføre enkle kjemiske beregninger innen støkiometri
- Kunne utføre beregninger med tilstandlikningen for ideelle gasser
- Kunne utføre energiberegninger med indre energi, entalpi, Gibbs energi og entropi
- Kunne utføre enkle kjemiske beregninger innen elektrokjemi som beregninger av cellepotensial og enkle beregninger av strømmengde, forbruk og produksjon av kjemikalier ved elektrolyse
- Kunne utføre enkle beregninger av reaktanter og produkter tilstede i en kjemisk likevekt
- Kunne avgjøre om en reaksjon følger 0., 1. eller 2. ordens kinetikk. Beregne halveringstider og forbruk/produksjon av forbindelser når reaksjonsorden er kjent
- Kjenne begrensinger ved beregningene nevnt ovenfor

GENERELL KOMPETANSE

- Kunne kommunisere med kjemiker om tema knyttet til materialkunnskap, termodynamikk, kinetikk og elektrokjemi
- Kunne planlegge og gjennomføre en miljøkartlegging av en bedrift eller et prosjekt
- Kunne, skriftlig og muntlig, presentere resultatet av en miljøkartlegging for ingeniører

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Forelesninger, prosjektarbeid og veiledning.

PENSUM:

Brown, L., & Holme, T. *Chemistry for Engineering students*. 2. ed. 2011.

Læremateriell for miljødelen oppgis ved semesterstart.

ARBEIDSKRAV: En prosjektoppgave, hvor det kreves to godkjente delrapporter underveis og endelig innlevering av sluttrapport, må være godkjent for å kunne gå opp til eksamen.

VURDERING: Prosjektoppgave, som teller 30 %, og 3 timers skriftlig sluttexamen under tilsyn, som teller 70 %. Både prosjektoppgaven og eksamen må være bestått for å oppnå bestått karakter i emnet.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

HJELPEMIDLER VED KSAMEN: Kalkulator som ikke kommuniserer trådløst.

EMNE: DIGITALE SYSTEMER I

EMNEKODE: LO347E

EMNETYPE: Teknisk emne

EMNETS OMFANG: 10 studiepoeng

INNHOLD:

- *tallsystemer*
- *logisk algebra*
- *reduksjon av logiske uttrykk*
- *de mest brukte digitale kretser*
- *metoder for analyse og konstruksjon av digitale kretser*
- *mikroprosessorens oppbygging og virkemåte*
- *programstruktur og flytskjema*
- *assemblerprogrammering*

LÆRINGSUTBYTTE: Studentene skal tilegne seg grunnleggende kunnskap om digitale systemers oppbygging og virkemåte. De skal også kjenne til mikrokontrollerens oppbygging og virkemåte. Videre skal de kunne lage enkle assemblerprogram på mikrokontrollere.

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Forelesninger, laboratorieoppgaver og prosjektarbeid.

PENSUM:

Thomas L. Floyd: *Digital Fundamentals*.

Veslemøy Tyssø: *Programmering av Atmel mikrokontroller*. Kompendium.

ARBEIDSKRAV: 8 laboratorieoppgaver må være godkjent for at studentene skal få sluttvurdering i emnet.

VURDERING: 3 timers skriftlig slutteksamen under tilsyn, som teller 70 % av karakteren, og prosjektarbeid, som teller 30 %.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

HJELPEMIDLER VED SLUTTEKSAMEN: Håndholdt kalkulator som ikke kommuniserer trådløst.

EMNE: DIGITALE SYSTEMER II

EMNEKODE: LO348E

EMNETYPE: Teknisk emne

EMNETS OMFANG: 10 studiepoeng

EMNET BYGGER PÅ: Digitale systemer I

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAP: Etter gjennomført emne skal studenten kunne gjøre rede for

- Syntaksen i Standard C. Dette inkluderer
 - variable og datatyper
 - innlesing og utskrift
 - løkker og valg
 - funksjoner
 - pekere
 - strukturer

FERDIGHETER: Etter gjennomført emne skal studenten kunne skrive, compilere og kjøre et C-program på PC og mikrokontroller-plattform.

GENERELL KOMPETANSE: Etter gjennomført emne skal studenten kunne

- analysere et problem og spesifisere en løsningsmetodikk
- drøfte og diskutere ulike valg av løsningsmetode

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Forelesninger, øvinger og laboratoriearbeid.

ARBEIDSKRAV: 7 laboratorieøvinger.

PENSUM: Deitel & Deitel: *C: how to program*. 6th edition. Pearson, 2010.

VURDERING: 3 timer skriftlig sluttteksamen under tilsyn, som teller 70 % av sluttkarakteren, og prosjektarbeid, som teller 30 % av sluttkarakteren.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

HJELPEMIDLER UNDER SLUTTEKSAMEN: Alle hjelpemidler.

EMNE: ELEKTRISKE KRETSE

EMNEKODE: LO301E

EMNETYPE: Teknisk emne

EMNETS OMFANG: 5 studiepoeng

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAP: Etter gjennomført emne skal studenten :

- Kunne beregne enkle likestrøms- og vekselstrømskretser
- Kjenne til elektriske og magnetiske felt
- Kunne anvende 1. ordens differensialligninger for å analysere transiente forhold i RL- eller RC-kretser
- Kunne bruke en operasjonsforsterker i inverterende og ikke-inverterende kretsløsning
- Kunne lage enkle aktive og passive filtre av 1. orden
- Kunne tegne et bodediagram av en seriekobling av 1. ordens filtere
- Kjenne til 3 fase og fordelingsystemene som brukes i elektrisitetsforsyningen innenhus

FERDIGHETER: Etter gjennomført emne skal studenten kunne:

- Bruke voltmeter, amperemeter og oscilloskop
- Kunne koble opp en krets etter et skjema og feilsøke denne
- Diskutere en kretsløsning og forklare hvordan den virker
- Bruke leverandørmanualer og app. notes på egen hånd

GENERELL KOMPETANSE: Etter gjennomført emne skal studenten kunne:

- Analysere et problem og spesifisere en løsningsmetodikk
- Drøfte og begrunne egne valg og prioriteringer innen temaet elektriske kretser

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Forelesninger og laboratorieøvinger.

ARBEIDSKRAV: 8 laboratorieøvinger må være godkjent for å kunne fremstille seg til eksamen.

PENSUM: Oppgis ved studiestart.

VURDERING: 3 timers skriftlig slutteksamen under tilsyn.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

HJELPEMIDLER UNDER SLUTTEKSAMEN: Ingen hjelpemidler.

EMNE: FYSIKK FOR ELEKTROPROGRAMMET

EMNEKODE: FO340E

EMNETYPE: Matematisk-naturvitenskapelig grunnlagsemne

EMNETS OMFANG: 10 studiepoeng

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAP: Etter gjennomført emne skal studenten

- Kunne grunnleggende teori om rettlinjert bevegelse og rotasjonbevegelse til stive legemer
- Kunne gjøre beregninger på interaksjon mellom stive legemer og felt
- Kunne analysere termiske systemer med varmeledning, varmestrålig, varmeovergang og varmekapasitet
- Kunne grunnleggende teori om elektriske og magnetiske felt
- Kunne analysere partikkelbevegelse ut fra elektrostatisk potensiale, statiske og dynamiske krefter
- Kunne beskrive sammenhengen mellom felt, induktans, bevegelse og induerte spenninger

FERDIGHETER: Etter gjennomført emne skal studenten kunne

- Utføre beregninger på rettlinjert bevegelse og rotasjonbevegelse til stive legemer
- Analysere eksempler på interaksjon mellom stive legemer og felt
- Analysere termiske systemer med varmeledning, varmestrålig, varmeovergang og varmekapasitet
- Anvende grunnleggende teori om elektriske og magnetiske felt i beregninger
- Beregne partikkelbevegelse ut fra elektrostatisk potensiale, statiske og dynamiske krefter
- Beregne induerte spenninger ut fra sammenhengen mellom felt bevegelse og elektrodynamikk

GENERELL KOMPETANSE: Etter gjennomført emne skal studenten kunne

- Analysere et problem og spesifisere en løsningsmetodikk
- Drøfte og begrunne egne valg og prioriteringer innen temaet mekaniske, termiske og elektromagnetiske systemer

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Forelesninger og laboratoriearbeid.

ARBEIDSKRAV: 4 laboratorieøvinger må være godkjent for å kunne fremstille seg til eksamen.

PENSUM: Hallseth, Haugan, Hjelman & Isnes. *Fysikk for ingeniører: Mekanikk og elektrisitetslære*. NKI Forlaget.

VURDERING: 3 timers skriftlig sluttexamen under tilsyn.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

HJELPEMIDLER UNDER SLUTTEKSAMEN: Ingen hjelpemidler.

2. studieår: Studieretning for Automatisering

EMNE: MATEMATIKK 2000 FOR ELEKTROPROGRAMMET

EMNEKODE: FO020E

EMNETYPE: Matematisk-naturvitenskapelig grunnlagsemne

EMNETS OMFANG: 10 studiepoeng (5 studiepoeng matematikk og 5 studiepoeng statistikk)

EMNET BYGGER PÅ: Matematikk 1000

Dette emnet skal sammen med Matematikk 1000 gi studenten forståelse for matematiske og statistiske begreper, problemstillinger og løsningsmetoder med sikte på anvendelser, spesielt innen elektrofag.

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAP: Etter avsluttet emne skal studentene

i matematikk kunne

- gjøre rede for konvergensbegrepet
- gjøre rede for Taylor-utvikling

i statistikk kunne

- gjøre rede for sentrale begreper innen mengdelære, sannsynlighetsteori, parameterestimering, hypotesetestingsteori og modellvalg
- gjøre rede for de vanligste sannsynlighetsmodellene og typiske problemstillinger hvor de kan anvendes

FERDIGHETER: Etter avsluttet emne skal studentene

i matematikk kunne

- bruke løsningsmetoder for 2. ordens differensiallikninger på svingesystemer
- bestemme konvergens av rekker med de vanligste testene, samt kunne derivere og integrere potensrekker leddvis
- bruke Taylor-tilnærming til linearisering av funksjoner og finne tilnæringsverdier til integraler
- beskrive og drøfte funksjoner av flere variable, bl.a. ved bruk av nivåkurver, nivåflater og partielle deriverte

i statistikk kunne

- løse disiplinspesifikke, men også generelle og sammensatte problemer, ved hjelp av teori, formler, setninger, regneregler og teknikker fra emnets disipliner
- bruke begreper og teknikker fra emnets disipliner i de ingeniørfagene der det er aktuelt

GENERELL KOMPETANSE: Etter avsluttet emne skal studentene

i matematikk

- ha gode ferdigheter i rekketeori og flervariabelanalyse

i statistikk kunne

- anvende de vanligste sannsynlighetsfordelingene for å løse praktiske problemstillinger
- løse ingeniørproblemstillinger ved statistisk forsøksplanlegging, datainnsamling og analyse

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Forelesninger og øvinger. I øvingstimene arbeider studentene med oppgaver, dels individuelt, dels i grupper, og får veiledning av faglærer og/eller studentassistenter.

PENSUM:

Gunnar G. Løvås: *Statistikk for universiteter og høyskoler*. 2. utgave. Universitetsforlaget. Kap. 1–8. I alt 200 sider.

Lindstrøm, Hole & Lorentzen: *Kalkulus*. Universitetsforlaget. Kap. 3.1, 4.7, 7.1–7.9, 10.1–10.8. I alt 140 sider.

Det tas forbehold om nyere utgaver eller bedre læreverk som kan komme før semesterstart.

ARBEIDSKRAV: Én obligatorisk datainnlevering må være godkjent før studenten kan avlegge skriftlig slutteksamen.

VURDERING: 5 timers skriftlig slutteksamen under tilsyn.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

SENSORORDNING: Én sensor. Emnet kan bli trukket ut til ekstern sensur.

HJELPEMIDLER VED SLUTTEKSAMEN: Hjelpemidler vedlagt eksamensoppgaven og håndholdt kalkulator som ikke kommuniserer trådløst.

EMNE: DYNAMISKE SYSTEMER

EMNEKODE: LO346E

EMNETYPE: Teknisk emne

EMNETS OMFANG: 10 studiepoeng

EMNET BYGGER PÅ: Elektriske kretser, Fysikk og Matematikk 1000

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAP: Etter gjennomført emne skal studenten

- Kunne modellere enkle, fysiske systemer
- Kunne beskrive kontinuerlige, lineære dynamiske systemer av 1. og 2. orden ved hjelp av differensiallikninger, blokkdiagrammer, laplacetransformasjon, tilstandsrom og transferfunksjoner
- Kunne identifisere 1. og 2. ordens systemer ut ifra deres respons i tids- og frekvensplan
- Kunne utføre stabilitetsanalyser av åpne og tilbakekoplede systemer
- Kunne utføre laplacetransformasjon og invers laplacetransformasjon ved hjelp av integral- og residuegning
- Kunne anvende laplacebaserte teknikker for frekvens- og transientanalyse av 1. og 2. ordens systemer
- Kunne utføre simulering av dynamiske systemer

FERDIGHETER: Etter gjennomført emne skal studenten kunne

- Sette opp matematiske modeller av enkle, fysiske systemer
- Beskrive kontinuerlige, lineære dynamiske systemer av 1. og 2. orden ved hjelp av differensiallikninger, blokkdiagrammer, laplacetransformasjon, tilstandsrom og transferfunksjoner
- Identifisere 1. og 2. ordens systemer ut i fra deres respons i tids- og frekvensplan
- Utføre stabilitetsanalyser av åpne og tilbakekoplede systemer
- Utføre laplacetransformasjon og invers laplacetransformasjon ved hjelp av integral- og residuegning
- Anvende laplacebaserte teknikker for frekvens- og transientanalyse av 1. og 2. ordens systemer
- Utføre simulering av dynamiske systemer

GENERELL KOMPETANSE: Etter gjennomført emne skal studenten kunne

- Analysere et problem og spesifisere en løsningsmetodikk
- Drøfte og begrunne egne valg og prioriteringer innen temaet dynamiske systemer

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Forelesninger og laboratoriearbeid.

ARBEIDSKRAV: 5 laboratorieøvinger og 2 innleveringer må være godkjent for å kunne fremstille seg til eksamen.

PENSUM: Finn Haugen: *Dynamiske systemer*. Tapir.

Arne Tyssø: *Automatiseringsteknikk*.

VURDERING: 3 timers skriftlig sluttexamen under tilsyn.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

HJELPEMIDLER UNDER SLUTTEKSAMEN: Ingen hjelpemidler.

EMNE: PC-BASERT INSTRUMENTERING OG KOMMUNIKASJONSNETT

EMNEKODE: SO376E

EMNETYPE: Teknisk emne

EMNETS OMFANG: 10 studiepoeng

EMNET BYGGER PÅ: Digitale systemer

Studenten skal tilegne seg grunnleggende kunnskaper innen nettverksteknologi og PC-basert instrumentering.

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAP: Studenten skal få grunnleggende forståelse og kunnskap innen følgende sentrale emner:

- Nettverk, protokoller og topologi
- Ethernet og trådløse lokalnettverk
- Prinsipper for feildeteksjon og feilkorleksjon
- Tjenester på nettet
- LabVIEW programstrukturer, dataformater og filhåndtering
- Kommunikasjon mellom LabVIEW-program og eksterne instrumenter
- LabVIEW program for Klient/Server nettverkskommunikasjon
- Databehandling og filtrering i LabVIEW

FERDIGHETER: Studenten skal kunne sette opp nettverk av datamaskiner og kunne analysere kommunikasjonen ved hjelp av nettanalysatorer. Videre skal studenten kunne bruke LabVIEW for måling, styring og overvåking av ulike typer prosesser og systemer.

GENERELL KOMPETANSE: Etter gjennomført emne skal studenten ha praktiske ferdigheter i konstruksjon av nettverk og bruk av nettverkskomponenter. Studenten skal alene og som deltager i en gruppe kunne planlegge og gjennomføre prosjekter med LabVIEW som plattform for måling, styring og overvåking av ulike prosesser og systemer.

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Forelesninger og øvinger.

PENSUM:

Lars Bengtson. *LabView från början – version 7*. Studentlitteratur, ISBN 978-91-44-03798-1.
Hallsteinsen, Klefstad & Skundberg. *Innføring i datakommunikasjon*. 2. utgave. Gyldendal akademisk forlag, ISBN 9 788205 384149.

ARBEIDSKRAV: 7 praktiske laboratorieøvelser. Disse må være gjennomført og godkjent før studentene får endelig karakter i emnet.

VURDERING: Prosjekt (teller 30 %) og 3 timers skriftlig slutteksamen under tilsyn (teller 70 %).

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

HJELPEMIDLER VED SLUTTEKSAMEN: Alle trykte og skrevne hjelpemidler samt håndholdt kalkulator som ikke kommuniserer trådløst.

EMNE: ELEKTRONIKK

EMNEKODE: LO352E

EMNETYPE: Teknisk emne

EMNETS OMFANG: 10 studiepoeng

EMNET BYGGER PÅ: Elektriske kretser og Digitale systemer I

Emnet gir en grunnleggende innføring i moderne konstruksjonsmetodikk og komponenter som benyttes ved industriell elektronikk.

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAP: Etter gjennomført emne skal studenten

- Kjenne til virkemåte og egenskaper til sentrale elektronikkomponenter
- Kunne oppbygging og analyse av elementære forsterkere
- Kjenne til hvordan større systemer kan bygges opp av elementære kretser
- Kunne Analog/Digital-omforming og Digital/Analog-omforming
- Kunne oppbyggingen av strømforsyninger
- Kjenne til design mhp EMC, støy og jording
- Kjenne til frekvensrespons og kunne designe filtre
- Kunne programmere i VHDL

FERDIGHETER: Etter gjennomført emne skal studenten kunne

- Lese skjema
- Kople opp etter et skjema og kunne drive nødvendig feilsøking
- Diskutere en kretsløsning og forklare hvordan den virker
- Bruke leverandørmanualer og datablad på egen hånd
- Anvende DAK-verktøy
- Programmere CPLD/FPGA

GENERELL KOMPETANSE: Etter gjennomført emne skal studenten kunne

- Analysere et problem og spesifisere en løsningsmetodikk
- Drøfte og begrunne egne valg og prioriteringer innen temaet elektronikk

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Forelesninger, laboratoriearbeid og prosjektarbeid i mindre grupper med slutt rapport.

PENSUM:

D. I. Crecraft & S. Gergely: *Analog Electronics*.

Utdelte fagartikler.

ARBEIDSKRAV: Alle obligatoriske laboratorieoppgaver og en prosjektoppgave må vær godkjent for å kunne fremstille seg til eksamen.

VURDERING: 3 timers skriftlig slutteksamen under tilsyn.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

HJELPEMIDLER VED SLUTTEKSAMEN: Vedlegg til eksamensoppgaven og håndholdt kalkulator som ikke kommuniserer trådløst.

EMNE: KYBERNETIKK I

EMNEKODE: LO359E

EMNETYPE: Teknisk emne

EMNETS OMFANG: 20 studiepoeng

EMNET BYGGER PÅ: Prosjektledelse, Matematikk 2000, Fysikk, Dynamiske systemer

Grunnleggende enheter og funksjoner innenfor den disiplinen som omtales som industriell automatisering eller instrumentering.

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAP:

Studenten har etter emnet grunnleggende kunnskap om industriell instrumentering, reguleringsteknikk og programmering av programmerbare logiske styringer.

- Instrumentering av enhetsprosesser
- Grunnleggende instrumentering, Hook-up tegninger og instrumentkvaliteter
- Pådragsorganer
- Installasjon i eksplosjonsfarlige områder
- Analyse av enkle enhetsprosesser for reguleringsformål
- Prossesimulering
- PID regulatorer
- Multivariabel reguleringsteknikk
- PLS systemering og programmering
- Funksjonsblokker, Fuzzy control

FERDIGHETER: Studenten kan etter gjennomført emne analysere systemer mhp. systemering, instrumentering, reguleringsteknikk og PLS-programmering samt automatisere større og mindre industrielle prosesser

GENERELL KOMPETANSE: Emnet gir studenten et overordnet og detaljert innblikk i hvordan industrielle prosesser instrumenteres og automatiseres sett ifra et prosjekt og driftsteknisk perspektiv. Emnet gir studenten innsikt i hvordan industrielle prosesser drives og hvordan dette implementeres på en effektiv og økonomisk korrekt måte.

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Forelesninger og laboratorieoppgaver der instrumentering, prossesimulering og PLS-programmering utføres i praksis.

ARBEIDSKRAV: 6 laboratorieoppgaver må være godkjent for å kunne fremstille seg til eksamen.

PENSUM: Bjørn Engebretsen. *Automatiseringsanlegg*. Tapir Akademisk Forlag, 2008.

VURDERING: 5 timers skriftlig sluttexamen under tilsyn.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

VURDERINGSUTTRYKK: A– E for bestått, F for ikke bestått.

HJELPEMIDLER VED SLUTTEKSAMEN: Ingen.

3. studieår: Studieretning for Automatisering

EMNE: KYBERNETIKK II

EMNEKODE: SO303E

EMNETYPE: Teknisk emne

EMNETS OMFANG: 15 studiepoeng

Emnet gir praktisk og teoretisk forståelse av digital signalbehandling, datadrevet modellering og modellbasert måling og regulering.

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAP: Studenten skal få grunnleggende forståelse og kunnskap i følgende sentrale emner:

- matematisk grunnlag for Fourier- og z-transformasjon
- metoder for prosessering av samplede signaler
- konstruksjon og analyse av digitale filtre (FIR og IIR)
- diskretisering av kontinuerlige signaler og systemer
- modellbeskrivelser for diskrete systemer
- statistisk analyse av målesignaler (kovariansanalyse)
- estimering av parametre i et dynamisk system ut fra måledata
- tilstandsestimering for prosesser basert på kontinuerlige og diskrete modeller
- bruk av Matlab og SIMULINK til analyse av signaler og systemer og til simulering, identifikasjon og regulering av prosesser

FERDIGHETER: Studenten skal kunne gjøre prosessmålinger ved hjelp av LabVIEW og analysere data fra prosesser ved hjelp av Matlab. Basert på en analyse av måledata skal studenten kunne bestemme frekvensinnhold i et signal og lage modeller av en prosess. Videre skal studenten kunne simulere prosessen med ulike reguleringsstrategier ved hjelp av SIMULINK.

GENERELL KOMPETANSE: Studenten skal ha innsikt og forståelse i diskretisering av målesignaler, datadrevet modellering og hvordan en god modell kan brukes for forbedringer i prosessreguleringen. Studenten skal kunne planlegge og gjennomføre prosjekter, alene og som deltager i en gruppe.

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Forelesninger, laboratorieoppgaver, prosjektarbeid og bedriftsbesøk.

PENSUM:

Finn Haugen. *Advanced dynamics and control*. TechTeach 2010.

McClellan, Schafer & Yoder. *Signal Processing First*. Prentice Hall 2003.

ARBEIDSKRAV: En prosjektoppgave og 6 obligatoriske laboratorieoppgaver/øvinger må være godkjent for å få gå opp til eksamen.

VURDERING: 5 timers skriftlig sluttexamen under tilsyn.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

HJELPEMIDLER VED SLUTTEKSAMEN: Håndholdt kalkulator som ikke kommuniserer trådløst.

EMNE: INNEBYGDE SYSTEMER

EMNEKODE: SO329E

EMNETYPE: Teknisk emne

EMNETS OMFANG: 5 studiepoeng

EMNET BYGGER PÅ: C++ programmering, Digitale systemer I og II, Elektronikk

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAP: Etter gjennomført emne skal studenten

- Kunne programmeringsmetodikk innen sanntids datateknikk
- Kunne Interfaceteknikker micro–micro, micro–PC
- Kunne designe et realtime mikroprozessorsystem
- Kjenne til kritiske egenskaper ved sanntidssystem som kritiske regioner og vranglåsproblematikk
- Kunne bruke timere, porter, serie- kommunikasjonsenheter

FERDIGHETER: Etter gjennomført emne skal studenten kunne

- Feilsøke et mikroprosessorprogram
- Bruke en c-kompilator
- Bruke leverandørmanualer og app. notes på egen hånd

GENERELL KOMPETANSE: Etter gjennomført emne skal studenten kunne

- Drøfte og begrunne valg av hardware- og softwareløsninger på et mindre problem

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Forelesninger, laboratorieøvinger og prosjektarbeid.

PENSUM: Manual for xmega samt "application notes" for samme prosessor.

ARBEIDSKRAV: 9 laboratorieøvinger og et avsluttende prosjektarbeid må være godkjent for å kunne fremstille seg til eksamen.

VURDERING: 3 timers skriftlig slutteksamen under tilsyn.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

HJELPEMIDLER VED SLUTTEKSAMEN: Ingen hjelpemidler.

EMNE: PROSJEKTGJENNOMFØRING OG ØKONOMI

EMNEKODE: LO191A

EMNETYPE: Samfunnsfaglig emne

EMNETS OMFANG: 10 studiepoeng

Studentene skal lære å utøve et helhetlig ansvar for de faglige, økonomiske og etiske hensyn i et prosjekt gjennom å anvende relevante kunnskaper og ferdigheter fra emnet i gjennomføringen av eget hovedprosjekt.

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAPER: Etter avsluttet emne skal studentene kunne

- forklare hva et prosjekt er, hva som kjennetegner et vellykket prosjekt, og hva som gjør at et prosjekt eventuelt mislykkes
- forklare hva prosjektleders og prosjektmedarbeiders ansvar består i
- forklare og forstå bedriftsøkonomiens hovedelementer

FERDIGHETER: Etter avsluttet emne skal studentene kunne

- organisere og planlegge et prosjekt, herunder også hvordan krav til kvalitet, etikk og økonomi skal innfris
- vurdere bedriftens/prosjektets kostnader, inntekter og markedstilpasning
- foreta kalkulasjon og lønnsomhetsvurderinger, samt beregne og analysere kapitalbehov, finansiering og likviditet
- følge opp prosjektet løpende. Herunder: vurdere delresultater, økonomisk utvikling, etikk og arbeidsmåte underveis i prosjektet. I denne sammenheng: forklare måloppnåelse og avvik, spesielt forklare hvordan egne handlinger eller unnlatelser bidrar til resultatoppnåelse og avvik. Finne og gjennomføre virkningsfulle tiltak.
- samarbeide og kommunisere – innad i prosjektteamet og med andre aktører/interessenter – skriftlig og muntlig – ved bruk av hensiktsmessige møter og medier
- benytte MS Project eller tilsvarende dataverktøy for å styre prosjektet

GENERELL KOMPETANSE: Etter avsluttet emne skal studentene kunne

- lede og være medarbeidere i mindre prosjekter og bedrifter, med ansvar for å ivareta faglige, økonomiske og etiske hensyn

ARBEIDSFORMER: Forelesninger, inklusive gjesteforelesninger. Gjennomgang av øvingsoppgaver og eksempler. Øvinger. Prosjektarbeid i grupper knyttet til hovedprosjektene. Under prosjektarbeidet skal det utarbeides og leveres 2 delrapporter som en del av henholdsvis planleggingen av prosjektet og oppfølgingen av gjennomføringen. Hver av delrapportene omfatter en økonomidel og en del som gjelder prosjektgjennomføringen ellers. I økonomidelen kan det også inngå oppgaveløsning på sentrale områder der hovedprosjektene ikke egner seg som eksempler. De innleverte delrapportene utgjør til sammen en mappe, som er en del av vurderingsgrunnlaget i emnet.

PENSUM: 825 sider (hjelp- og støttelitteratur og oppgaver ikke medregnet)

Prosjektdelen:

Knut Skattum og John Hatling: *Veien til prosjektsuksess*. Norsk forening for prosjektledelse, 2004, ev. senere. 150 s.

Øyvind Kvalnes: *Se gorillaen! Etikk i arbeid*. 2. utg. Universitetsforlaget, 2008. 185 s.

Materiale utlagt av faglærer i Fronter.

Microsoft Office Project eller tilsvarende dataverktøy for prosjektplanlegging og -oppfølging.

Støttelitteratur:

Bjørn Engebretsen: *Leveranseprosjektet*. Tapir akademisk forlag, 2007.

Thor E. Hasle: *Prosjektarbeid. Arbeid i prosjekt på en global arena*. Cappelen Akademisk Forlag, 2007.

Økonomidelen:

Kjell Gunnar Hoff: *Bedriftens økonomi*. 7. utg. Universitetsforlaget 2009. 490 s.

Hjelpelitteratur og oppgaver: *Arbeidsbok til Bedriftens økonomi*.

Støttelitteratur: Ivar Bredesen: *Investering og Finansiering*. 3. utg. eller senere utg. Gyldendal.

ARBEIDSKRAV: Ingen.

VURDERING: Innlevert mappe og 3 timers skriftlig slutteksamen under tilsyn. Både mappen og skriftlig slutteksamen består av én prosjektdel og én økonomidel. Hver av disse må være bestått for å få bestått karakter i emnet. Alle de fire delene teller like mye på sluttkarakteren.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

HJELPEMIDLER VED SLUTTEKSAMEN: Hjelpemidler vedlagt eksamensoppgaven og håndholdt kalkulator som ikke kommuniserer trådløst.

EMNE: HOVEDPROSJEKT

EMNEKODE: HO931E

EMNETYPE: Hovedprosjekt

EMNETS OMFANG: 20 studiepoeng

EMNET BYGGER PÅ: Øvrige emner innen studieprogram og studieretning

LÆRINGSUTBYTTE: Studentene skal anvende kunnskap og ferdigheter de har tilegnet seg gjennom studiet, på et realistisk ingeniørproblem. De skal vise evne til å videreutvikle sine kunnskaper og ferdigheter i teoretisk og/eller praktisk problemløsning på en industriell eller forskningsmessig problemstilling, og de skal vise en ansvarlig og etisk holdning i sin yrkeskompetanse.

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Hovedprosjektet skal ha et innhold som er relevant for den aktuelle studieretning. Oppgaven skal være metode- og problemorientert, og skal legges opp slik at studentene får anledning til å bruke kunnskaper og ferdigheter fra flere områder.

Prosjektet er en selvstendig oppgave som utføres av studenter i gruppe. Oppgaven gjøres fortrinnsvis i samarbeid med næringsliv eller forskningsmiljø. Det blir utnevnt en veileder ved studieprogrammet. For prosjekter som utføres i samarbeid med en bedrift eller offentlig virksomhet, blir det også utnevnt en ekstern veileder.

VURDERING: Vurdering foregår på grunnlag av hvordan arbeidet legges opp og gjennomføres, vanskelighetsgrad, og på grunnlag av prosjektdokumentasjon og presentasjon; en skriftlig prosjektrapport, posterpresentasjon og muntlig presentasjon. En digital versjon av hovedprosjektet må leveres inn. Hver enkelt student kan bli muntlig eksaminert om hovedprosjektet.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

2. studieår: Studieretning for Kommunikasjonssystemer

EMNE: MATEMATIKK 2000 FOR ELEKTROPROGRAMMET

EMNEKODE: FO020E

EMNETYPE: Matematisk-naturvitenskapelig grunnlagsemne

EMNETS OMFANG: 10 studiepoeng (5 studiepoeng matematikk og 5 studiepoeng statistikk)

EMNET BYGGER PÅ: Matematikk 1000

Dette emnet skal sammen med Matematikk 1000 gi studenten forståelse for matematiske og statistiske begreper, problemstillinger og løsningsmetoder med sikte på anvendelser, spesielt innen elektrofag.

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAP: Etter avsluttet emne skal studenten

i matematikk kunne

- gjøre rede for konvergensbegrepet
- gjøre rede for Taylor-utvikling

i statistikk kunne

- gjøre rede for sentrale begreper innen mengdelære, sannsynlighetsteori, parameterestimering, hypotesetestingsteori og modellvalg
- gjøre rede for de vanligste sannsynlighetsmodellene og typiske problemstillinger hvor de kan anvendes

FERDIGHETER: Etter avsluttet emne skal studentene

i matematikk kunne

- bruke løsningsmetoder for 2. ordens differensiallikninger på svingesystemer
- bestemme konvergens av rekker med de vanligste testene, samt kunne derivere og integrere potensrekker leddvis
- bruke Taylor-tilnærming til linearisering av funksjoner og finne tilnæringsverdier til integraler
- beskrive og drøfte funksjoner av flere variable bl.a. ved bruk av nivåkurver, nivåflater og partielle deriverte

i statistikk kunne

- løse disiplinspesifikke, men også generelle og sammensatte problemer, ved hjelp av teori, formler, setninger, regneregler og teknikker fra emnets disipliner
- bruke begreper og teknikker fra emnets disipliner i de ingeniørfagene der det er aktuelt

GENERELL KOMPETANSE: Etter avsluttet emne skal studentene

i matematikk

- ha gode ferdigheter i rekketeori og flervariabelanalyse

i statistikk kunne

- anvende de vanligste sannsynlighetsfordelingene for å løse praktiske problemstillinger
- løse ingeniørproblemstillinger ved statistisk forsøksplanlegging, datainnsamling og analyse

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Forelesninger og øvinger. I øvingstimen arbeider studentene med oppgaver, dels individuelt, dels i grupper, og får veiledning av faglærer og/eller studentassistenter.

PENSUM:

Gunnar G. Løvås: *Statistikk for universiteter og høyskoler*. 2. utgave. Universitetsforlaget. Kap. 1–8. I alt 200 sider.

Lindstrøm, Hole & Lorentzen: *Kalkulus*. Universitetsforlaget. Kap. 3.1, 4.7, 7.1–7.9, 10.1–10.8. I alt 140 sider.

Det tas forbehold om nyere utgaver eller bedre læreverk som kan komme før semesterstart.

ARBEIDSKRAV: Én datainnlevering må være godkjent før studenten kan avlegge skriftlig slutteksamen.

VURDERING: 5 timers skriftlig slutteksamen under tilsyn.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

SENSORORDNING: Én sensor. Emnet kan bli trukket ut til ekstern sensur.

HJELPEMIDLER VED SLUTTEKSAMEN: Hjelpemidler vedlagt eksamensoppgaven og håndholdt kalkulator som ikke kommuniserer trådløst.

EMNE: DIGITAL SIGNALBEHANDLING

EMNEKODE: LO370E

EMNETYPE: Teknisk emne

EMNETS OMFANG: 10 studiepoeng

EMNET BYGGER PÅ: Matematikk 1000 og Matematikk 2000

Hvordan analysere, modellere og manipulere fysiske signaler.

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAP:

Emnet gir studenten den teoretiske bakgrunnen for matematiske verktøy som brukes for å analysere, modellere og utføre operasjoner på fysiske signaler og deres kilder. Det legges betydelig vekt på anvendelse av verktøyene på signaler slik de er representert i en datamaskin. Inkludert i dette er elementer som studenten skal forstå og anvende:

- Analoge og digitale signaler og systemer i tids- og frekvensdomenet
- Sampling
- FIR- og IIR-filtre
- Filtrering
- Frekvenstransformasjoner
- Z-transform
- Signalbehandling i kommunikasjon

FERDIGHETER: Emnet gir studenten bakgrunn for å forstå bruken av digital signalbehandling i en rekke anvendelser innenfor bl.a. trådløse kommunikasjonssystemer (mobiltelefoner og WLAN), medisin (ultralyd), seismikk, sonar, multimedia (f.eks. MP3), måleteknikk, og fjernanalyse.

GENERELL KOMPETANSE: Etter gjennomført emne skal studenten kunne analysere et problem og foreslå en løsningsmetodikk. Studenten skal kunne arbeide videre med avansert signalbehandling og kommunikasjonssystemer.

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Forelesninger, laboratorieøvinger og teoretiske øvinger.

ARBEIDSKRAV: 3 laboratorieøvinger må være godkjent for å få gå opp til eksamen.

PENSUM: Ola Jetlund: *Getting Familiar with DSP*. Kompendium.
Utdelte fagartikler.

VURDERING: 3 timers skriftlig slutteksamen under tilsyn.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

HJELPEMIDLER VED SLUTTEKSAMEN: Vedlegg til eksamensoppgaven og håndholdt kalkulator som ikke kommuniserer trådløst.

EMNE: KOMMUNIKASJONSNETT

EMNEKODE: LO305E

EMNETYPE: Teknisk emne

EMNETS OMFANG: 10 studiepoeng

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAP: Etter gjennomført emne skal studenten ha grunnleggende kunnskap om kommunikasjonsnett. Dette inkluderer:

- prinsipper for sikker overføring
- viktige tjenester i nett
- protokollene som inngår i TCP/IP-nett
- prinsippene bak Ethernet og WLAN
- metoder for autentisering, meldingsintegritet og konfidensialitet

FERDIGHETER: Etter gjennomført emne skal studenten kunne:

- sette opp et nett ved å konfigurere rutere og PC-er
- bruke analyseprogrammer til å studere kommunikasjonen på nettet

GENERELL KOMPETANSE: Etter gjennomført emne skal studenten kunne

- sette seg inn i nye teknologier og produkter på området kommunikasjonsnett
- drøfte ulike løsninger på et definert kommunikasjonsbehov
- sette opp et enkelt kommunikasjonsnett

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Forelesninger, øvinger og laboratoriearbeid.

PENSUM: Kurose og Ross. *Computer Networking*. Pearson Education, 2010.

ARBEIDSKRAV: 6 laboratorieøvinger og 5 teoretiske øvinger må være godkjent for å få avlegge skriftlig eksamen.

VURDERING: 3 timers skriftlig slutteksamen under tilsyn, som teller 70 % av slutt karakteren, og prosjektarbeid, som teller 30 %.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

HJELPEMIDLER UNDER SLUTTEKSAMEN: Ingen hjelpemidler

EMNE: ELEKTRONIKK

EMNEKODE: LO352E

EMNETYPE: Teknisk emne

EMNETS OMFANG: 10 studiepoeng

EMNET BYGGER PÅ: Elektriske kretser og Digitale systemer I

Emnet gir en grunnleggende innføring i moderne konstruksjonsmetodikk og komponenter som benyttes ved industriell elektronikk.

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAP: Etter gjennomført emne skal studenten

- Kjenne til virkemåte og egenskaper til sentrale elektronikkomponenter
- Kunne oppbygging og analyse av elementære forsterkere
- Kjenne til hvordan større systemer kan bygges opp av elementære kretser
- Kunne Analog/Digital-omforming og Digital/Analog-omforming
- Kunne oppbyggingen av strømforsyninger
- Kjenne til design mhp EMC, støy og jording
- Kjenne til frekvensrespons og kunne designe filtre
- Kunne programmere i VHDL

FERDIGHETER: Etter gjennomført emne skal studenten kunne

- Lese skjema
- Kople opp etter et skjema og kunne drive nødvendig feilsøking
- Diskutere en kretsløsning og forklare hvordan den virker
- Bruke leverandørmanualer og datablad på egen hånd
- Anvende DAK-verktøy
- Programmere CPLD/FPGA

GENERELL KOMPETANSE: Etter gjennomført emne skal studenten kunne

- Analysere et problem og spesifisere en løsningsmetodikk
- Drøfte og begrunne egne valg og prioriteringer innen temaet elektronikk

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Forelesninger, laboratoriearbeid og prosjektarbeid i mindre grupper med slutt rapport.

PENSUM:

D. I. Crecraft & S. Gergely. *Analog Electronics*.

Utdelte fagartikler.

ARBEIDSKRAV: Alle obligatoriske laboratorieoppgaver og en prosjektoppgave.

VURDERING: 3 timers skriftlig slutteksamen under tilsyn.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, og F for ikke bestått.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

HJELPEMIDLER VED SLUTTEKSAMEN: Vedlegg til eksamensoppgaven og håndholdt kalkulator som ikke kommuniserer trådløst.

EMNE: INFORMATIKK

EMNEKODE: LO395E

EMNETYPE: Teknisk emne

EMNETS OMFANG: 10 studiepoeng

EMNET BYGGER PÅ: Digitale systemer II

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAP: Etter gjennomført emne skal studenten kunne gjøre rede for

- Syntaksen i et objektorientert språk som Java. Dette inkluderer
 - egendefinerte klasser og arv
 - enkel GUI
 - håndtering av kjørefasefeil(Exceptions)
 - tråder
 - filbehandling
 - kommunikasjon over nett

FERDIGHETER: Etter gjennomført emne skal studenten kunne

- planlegge og skrive dataprogrammer som kommuniserer over nettet

GENERELL KOMPETANSE: Etter gjennomført emne skal studenten kunne

- analysere et problem og spesifisere en løsningsmetodikk
- drøfte og begrunne valg av løsninger

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Forelesninger og øvinger.

PENSUM:

Liang, Y. Daniel. *Introduction to Java Programming, Comprehensive version. 7th edition.* Pearson Education 2009. Boken dekker pensum i faget, men også andre bøker kan benyttes.

ARBEIDSKRAV: 8 obligatoriske øvinger må leveres før studenten får karakter i emnet.

VURDERING: Et prosjektarbeid utgjør grunnlaget for vurderingen.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

MNE: LINUX

EMNEKODE: LO384E

EMNETYPE: Teknisk emne

EMNETS OMFANG: 10 studiepoeng

EMNET BYGGER PÅ: Digitale systemer I og Digitale systemer II

Emnet gir en grunnleggende innføring i operativsystemet Linux.

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAP: Emnet gir studenten kunnskap om operativsystemet Linux. Inkludert i dette er elementer som studenten skal forstå og anvende:

- Installasjon og administrasjon av Linux-baserte maskiner
- Prosesser
- Nettverk og Webservere
- Embedded Linux

I tillegg vil studentene opparbeide seg kunnskap om god rapporteringsskikk.

FERDIGHETER: Emnet gir studenten bakgrunn for å forstå oppbygningen og administrasjon av linuxservere, som for eksempel nettverksservere, databaseservere, og webservere. Studentene skal i tillegg kunne produsere dokumentasjon av eget arbeid.

GENERELL KOMPETANSE: Etter gjennomført emne skal studenten kunne analysere et problem og foreslå en løsningsmetodikk. Studenten skal kunne arbeide videre med (drifte og utvikle) mer avanserte systemløsninger som bruker Linux, både servere og elektronikk med embedded Linux. Studenten skal også kunne vurdere og utarbeide egen dokumentasjon.

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Undervisning i laboratorium med en kombinasjon av laboratorieoppgaver, veiledning og korte introduksjonsforelesninger. Rapportskrivning.

PENSUM: Geir Maribu. *Praktisk Linux*. 3. utgave. Gyldendal Akademisk 2009.

VURDERING: 3 timer skriftlig eksamen under tilsyn.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

HJELPEMIDLER VED SLUTTEKSAMEN: Vedlegg til eksamensoppgaven og håndholdt kalkulator som ikke kommuniserer trådløst.

3. studieår: Studieretning for Kommunikasjonssystemer

EMNE: TRÅDLØSE NETT

EMNEKODE: SO382E

EMNETYPE: Teknisk emne

EMNETS OMFANG: 15 studiepoeng

EMNET BYGGER PÅ: Kommunikasjonsnett

I emnet skal studentene lære hvordan trådløse kommunikasjonssystemer og nettverk fungerer, og få oppdatert kunnskap om de nyeste utviklingstrender. Det legges også vekt på å gjøre studentene i stand til å løse problemer som en ingeniør i kommunikasjonssystemet møter i praktisk arbeid.

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAP: Etter avsluttet emne skal studentene kunne

- Gjøre seg kjent med enkle analysemetoder med hensyn til trafikk og QoS
- Ha teknisk oversikt over trådløse systemer og standarder
- Forstå prinsippene av spredd spektrum (SS) og CDMA
- Forstå de viktigste metodene for medium aksesskontroll i trådløse systemer
- Forstå oppbygging og virkemåten av mobiltelefonnett, spesielt GSM og UMTS
- Kjenne til prinsippene med talekoding og kanalkoding
- Kjenne til prinsippene med mobile nett- og transportlag
- Ha forståelse av sikkerhet i mobile systemer

FERDIGHETER: Etter avsluttet emne skal studentene kunne:

- Foreta enkle analyser med hensyn til trafikk og QoS krav
- Vurdere ulike systemløsninger innen trådløs kommunikasjon med hensyn til anvendelsesområde og foreta egne vurderinger

GENERELL KOMPETANSE: Etter avsluttet emne skal studentene

- Ha innsikt i forskjellige trådløse systemer, og ha evne til å velge mellom forskjellige løsninger
- Ha grunnlag for å studere eller jobbe videre med trådløse nett

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Forelesninger, laboratorieøvinger og teoretiske øvinger.

ARBEIDSKRAV: 8 obligatoriske laboratorieøvinger og 7 teoretiske øvinger må være godkjent for å kunne avlegge skriftlig slutteksamen.

PENSUM:

Jochen Schiller. *Mobile Communications*. Addison-Wesley. ISBN 0-321-12381-6. Hele boka (512 sider). Tilleggsmateriale.

VURDERING: 5 timers skriftlig slutteksamen under tilsyn.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

HJELPEMIDLER VED SLUTTEKSAMEN: Ingen.

EMNE: KOMMUNIKASJONSPROSJEKT

EMNEKODE: SO381E

EMNETYPE: Teknisk emne

EMNETS OMFANG: 5 studiepoeng

EMNET BYGGER PÅ: Informatikk, Kommunikasjonsnett, Linux

LÆRINGSUTBYTTE: Studenten skal gjennom prosjektarbeid tilegne seg kunnskaper om og erfaring med utvikling av kommunikasjonstjenester.

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Emnet gjennomføres som et prosjekt i kommunikasjon eller kommunikasjonsrelaterte tema. Prosjektet kan også være et forprosjekt for et hovedprosjekt. Arbeidet gjennomføres i gruppe på 2–4 studenter. Veiledning i gruppe.

PENSUM: Individuelt –avhenger av tema for prosjektoppgaven.

VURDERING: Vurderingsgrunnlag er rapporten fra prosjektarbeidet med muntlig presentasjon av prosjektet og muntlig individuell eksamen.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

EMNE: PROSJEKTGJENNOMFØRING OG ØKONOMI

EMNEKODE: LO191A

EMNETYPE: Samfunnsfaglig emne

EMNETS OMFANG: 10 studiepoeng

Studentene skal lære å utøve et helhetlig ansvar for de faglige, økonomiske og etiske hensyn i et prosjekt gjennom å anvende relevante kunnskaper og ferdigheter fra emnet i gjennomføringen av eget hovedprosjekt.

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAPER: Etter avsluttet emne skal studentene kunne

- forklare hva et prosjekt er, hva som kjennetegner et vellykket prosjekt, og hva som gjør at et prosjekt eventuelt mislykkes
- forklare hva prosjektleders og prosjektmedarbeiders ansvar består i
- forklare og forstå bedriftsøkonomiens hovedelementer

FERDIGHETER: Etter avsluttet emne skal studentene kunne

- organisere og planlegge et prosjekt, herunder også hvordan krav til kvalitet, etikk og økonomi skal innfris
- vurdere bedriftens/prosjektets kostnader, inntekter og markedstilpasning
- foreta kalkulasjon og lønnsomhetsvurderinger, samt beregne og analysere kapitalbehov, finansiering og likviditet
- følge opp prosjektet løpende. Herunder: vurdere delresultater, økonomisk utvikling, etikk og arbeidsmåte underveis i prosjektet. I denne sammenheng: Forklare måloppnåelse og avvik, spesielt forklare hvordan egne handlinger eller unnlatelser bidrar til resultatoppnåelse og avvik. Finne og gjennomføre virkningsfulle tiltak
- samarbeide og kommunisere innad i prosjektteamet og med andre aktører/interessenter – skriftlig og muntlig – ved bruk av hensiktsmessige møter og medier
- benytte MS Project eller tilsvarende dataverktøy for å styre prosjektet

GENERELL KOMPETANSE: Etter avsluttet emne skal studentene kunne

- lede og være medarbeidere i mindre prosjekter og bedrifter, med ansvar for å ivareta faglige, økonomiske og etiske hensyn

ARBEIDSFORMER: Forelesninger, inklusive gjesteforelesninger. Gjennomgang av øvingsoppgaver og eksempler. Øvinger. Prosjektarbeid i grupper knyttet til hovedprosjektene. Under prosjektarbeidet skal det utarbeides og leveres 2 delrapporter som en del av henholdsvis planleggingen av prosjektet og oppfølgingen av gjennomføringen. Hver av delrapportene omfatter en økonomidel og en del som gjelder prosjektgjennomføringen ellers. I økonomidelen kan det også inngå oppgaveløsning på sentrale områder der hovedprosjektene ikke egner seg som eksempler. De innleverte delrapportene utgjør til sammen en mappe, som er en del av vurderingsgrunnlaget i emnet.

PENSUM: 825 s. (Hjelpe- og støttelitteratur og oppgaver ikke medregnet)

Prosjektdelen:

Knut Skattum og John Hatling: *Veien til prosjektsuksess*. Utgitt av Norsk forening for prosjektledelse, 2004 eller senere. 150 s.

Øyvind Kvalnes: *Se gorillaen! Etikk i arbeid*. 2. utg. Universitetsforlaget, 2008. 185 s.

Materiale utlagt av faglærer i Fronter.

Microsoft Office Project eller tilsvarende dataverktøy for prosjektplanlegging og -oppfølging.

Støttelitteratur: Bjørn Engebretsen: *Leveranseprosjektet*. Tapir akademisk forlag, 2007.

Thor E. Hasle: *Prosjektarbeid. Arbeid i prosjekt på en global arena*. Cappelen Akademisk Forlag, 2007

Økonomidelen:

Kjell Gunnar Hoff: *Bedriftens økonomi*. 7. utg. Universitetsforlaget 2009. 490 s.

Hjelpelitteratur og oppgaver: *Arbeidsbok til Bedriftens økonomi*.

Støttelitteratur: Ivar Bredesen: *Investering og Finansiering*. 3. utg. (eller senere utg.). Gyldendal.

ARBEIDSKRAV: Ingen.

VURDERING: Innlevert mappe og 3 timers skriftlig slutteksamen under tilsyn. Både mappe og skriftlig slutteksamen består av en prosjektdel og en økonomidel. Hver av disse må være bestått for å få bestått karakter i emnet. Alle de fire delene teller likt på sluttkarakteren.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

HJELPEMIDLER VED SLUTTEKSAMEN: Hjelpemidler vedlagt eksamensoppgaven samt håndholdt kalkulator som ikke kommuniserer trådløst.

EMNE: HOVEDPROSJEKT

EMNEKODE: HO931E

EMNETYPE: Hovedprosjekt

EMNETS OMFANG: 20 studiepoeng

EMNET BYGGER PÅ: Øvrige emner innen studieprogram og studieretning

LÆRINGSUTBYTTE: Studentene skal anvende kunnskap og ferdigheter de har tilegnet seg gjennom studiet på et realistisk ingeniørproblem. De skal vise evne til å videreutvikle sine kunnskaper og ferdigheter i teoretisk og/eller praktisk problemløsning på en industriell eller forskningsmessig problemstilling, og de skal vise en ansvarlig og etisk holdning i sin yrkeskompetanse.

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Hovedprosjektet skal ha et innhold som er relevant for den aktuelle studieretning. Oppgaven skal være metode- og problemorientert, og skal legges opp slik at studentene får anledning til å bruke kunnskaper og ferdigheter fra flere områder.

Prosjektet er en selvstendig oppgave som utføres av studenter i gruppe. Oppgaven gjøres fortrinnsvis i samarbeid med næringsliv eller forskningsmiljø.

Det blir utnevnt en veileder ved studieretningen. For prosjekter som utføres i samarbeid med en bedrift eller offentlig virksomhet, blir det også utnevnt en ekstern veileder.

VURDERING: Vurdering foregår på grunnlag av hvordan arbeidet legges opp og gjennomføres, vanskelighetsgrad, og på grunnlag av prosjektdokumentasjon og presentasjon; en skriftlig prosjektrapport, posterpresentasjon og muntlig presentasjon. En digital versjon av hovedprosjektet må leveres inn. Hver enkelt student kan bli muntlig eksaminert om hovedprosjektet.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

2. studieår: Studieretning for Medisinsk teknologi

EMNE: MATEMATIKK 2000 FOR ELEKTROPROGRAMMET

EMNEKODE: FO020E

EMNETYPE: Matematisk-naturvitenskapelig grunnlagsemne

EMNETS OMFANG: 10 studiepoeng (5 studiepoeng matematikk og 5 studiepoeng statistikk)

EMNET BYGGER PÅ: Matematikk 1000

Dette emnet skal sammen med Matematikk 1000 gi studenten forståelse for matematiske og statistiske begreper, problemstillinger og løsningsmetoder med sikte på anvendelser, spesielt innen elektrofag.

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAP: Etter avsluttet emne skal studentene

i matematikk kunne

- gjøre rede for konvergensbegrepet
- gjøre rede for Taylor-utvikling

i statistikk kunne

- gjøre rede for sentrale begreper innen mengdelære, sannsynlighetsteori, parameterestimering, hypotesetestingsteori og modellvalg
- gjøre rede for de vanligste sannsynlighetsmodellene og typiske problemstillinger hvor de kan anvendes

FERDIGHETER: Etter avsluttet emne skal studentene

i matematikk kunne

- bruke løsningsmetoder for 2. ordens differensiallikninger på svingesystemer
- bestemme konvergens av rekker med de vanligste testene, samt kunne derivere og integrere potensrekker leddvis
- bruke Taylor-tilnærming til linearisering av funksjoner og finne tilnæringsverdier til integraler
- beskrive og drøfte funksjoner av flere variable, bl.a. ved bruk av nivåkurver, nivåflater og partielle deriverte

i statistikk kunne

- løse disiplinspesifikke, men også generelle og sammensatte problemer, ved hjelp av teori, formler, setninger, regneregler og teknikker fra emnets disipliner
- bruke begreper og teknikker fra emnets disipliner i de ingeniørfagene der det er aktuelt

GENERELL KOMPETANSE: Etter avsluttet emne skal studentene

i matematikk

- ha gode ferdigheter i rekketeori og flervariabelanalyse

i statistikk kunne

- anvende de vanligste sannsynlighetsfordelingene for å løse praktiske problemstillinger
- løse ingeniørproblemstillinger ved statistisk forsøksplanlegging, datainnsamling og analyse

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Forelesninger og øvinger. I øvingstimen arbeider studentene med oppgaver, dels individuelt, dels i grupper, og får veiledning av faglærer og/eller studentassistenter.

PENSUM:

Gunnar G. Løvås: *Statistikk for universiteter og høyskoler*. 2. utgave. Universitetsforlaget. Kap. 1–8. I alt 200 sider.

Lindstrøm, Hole & Lorentzen: *Kalkulus*. Universitetsforlaget. Kap. 3.1, 4.7, 7.1–7.9, 10.1–10.8. I alt 140 sider.

Det tas forbehold om nyere utgaver eller bedre læreverk som kan komme før semesterstart.

ARBEIDSKRAV: Én obligatorisk datainnlevering må være godkjent før studenten kan avlegge skriftlig slutteksamen.

VURDERING: 5 timers skriftlig slutteksamen under tilsyn.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

SENSORORDNING: Én sensor. Emnet kan bli trukket ut til ekstern sensur.

HJELPEMIDLER VED SLUTTEKSAMEN: Hjelpemidler vedlagt eksamensoppgaven og håndholdt kalkulator som ikke kommuniserer trådløst.

EMNE: ANATOMI OG FYSIOLOGI

EMNEKODE: SO670E

EMNETYPE: Teknisk emne

EMNETS OMFANG: 10 studiepoeng

Emnet gir kunnskap om å kommunisere med leger og helsepersonell om viktige medisinske problemstillinger samt forstå menneskekroppens oppbygning og funksjoner.

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAP: Studenten lærer om oppbygning av den medisinske terminologien. I tillegg får studenten den teoretiske bakgrunnen for hvordan menneskekroppen er oppbygd og dets virkemåte sett fra forskjellige systemnivåer. Studenten skal også oppnå kunnskap om arbeidsfysiologi, der fysiologiske prosesser og markører er i hovedfokus når man er utsatt for fysiske aktiviteter. Studenten skal:

- Kjenne til oppbyggingen av medisinsk terminologi
- Kunne skissere oppbyggingen av kroppen fra cellulært til organisme nivå
- Kjenne til sirkulasjonssystemet, lymfesystemet, nervesystemet, respirasjonssystemet, fordøyelsessystemet, urinsystemet, skjelettet og muskelsystemet
- Kjenne til arbeidsfysiologi testing og de brukte markørene i den forbindelse

FERDIGHETER: Studenten behersker anatomisk og fysiologiske terminologier og kan anvende fysiologi kunnskapen for å forklare fysiologiske prosesser, spesielt mot sirkulasjonssystemet og arbeidsfysiologi.

GENERELL KOMPETANSE: Emnet gir studenten bakgrunn for å kunne drøfte fysiologiske prosesser med annet helsepersonell og kunne formidle en basisforståelse av hvordan forskjellige markører virker fra et fysiologisk perspektiv.

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Forelesninger og laboratoriearbeid.

ARBEIDSKRAV: Laboratoriearbeid i arbeidsfysiologi og en rapport med studentens refleksjoner skal være godkjent for å kunne avlegge skriftlig slutteksamen.

PENSUM: Ross et al. *Ross and Wilson Anatomy and Physiology in Health and Illness*. 9. utgave. Churchill Livingstone.

VURDERING: 5 timers skriftlig slutteksamen under tilsyn. Ved eventuell ny og utsatt eksamen kan muntlig eksamensform bli benyttet.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

HJELPEMIDLER VED SLUTTEKSAMEN: Ingen hjelpemidler.

EMNE: PC-BASERT INSTRUMENTERING OG KOMMUNIKASJONSNETT

EMNEKODE: SO376E

EMNETYPE: Teknisk emne

EMNETS OMFANG: 10 studiepoeng

EMNET BYGGER PÅ: Digitale systemer

Studenten skal tilegne seg grunnleggende kunnskaper innen nettverksteknologi og PC-basert instrumentering.

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAP: Studenten skal få grunnleggende forståelse og kunnskap innen følgende sentrale emner:

- Nettverk, protokoller og topologi
- Ethernet og trådløse lokalnettverk
- Prinsipper for feildeteksjon og feilkorreksjon
- Tjenester på nettet
- LabVIEW programstrukturer, dataformater og filhåndtering
- Kommunikasjon mellom LabVIEW-program og eksterne instrumenter
- LabVIEW program for Klient/Server nettverkskommunikasjon
- Databehandling og filtrering i LabVIEW

FERDIGHETER: Studenten skal kunne sette opp nettverk av datamaskiner og kunne analysere kommunikasjonen ved hjelp av nettanalysatorer. Videre skal studenten kunne bruke LabVIEW for måling, styring og overvåking av ulike typer prosesser og systemer.

GENERELL KOMPETANSE: Etter gjennomført emne skal studenten ha praktiske ferdigheter i konstruksjon av nettverk og bruk av nettverkskomponenter. Studenten skal alene og som deltager i en gruppe kunne planlegge og gjennomføre prosjekter med LabVIEW som plattform for måling, styring og overvåking av ulike prosesser og systemer.

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Forelesninger og øvinger.

PENSUM: Lars Bengtson. *LabView från början – version 7*. Studentlitteratur, ISBN 978-91-44-03798-1.

Hallsteinsen, Klefstad & Skundberg. *Innføring i datakommunikasjon*. 2. utgave. Gyldendal akademisk forlag, ISBN 9 788205 384149.

ARBEIDSKRAV: 7 praktiske laboratorieøvelser må være gjennomført og godkjent før studentene får endelig karakter i emnet.

VURDERING: Prosjekt (teller 30 %) og 3 timers skriftlig slutteksamen under tilsyn (teller 70 %).

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

HJELPEMIDLER VED SLUTTEKSAMEN: Alle trykte og skrevne hjelpemidler samt håndholdt kalkulator som ikke kommuniserer trådløst.

EMNE: SIGNALBEHANDLING OG LINEÆRE SYSTEMER

EMNEKODE: SO679E

EMNETYPE: Teknisk emne (5 sp) og matematisk-naturvitenskapelig grunnlagsemne (5 sp)

EMNETS OMFANG: 10 studiepoeng

EMNET BYGGER PÅ: Matematikk 2000 for elektroprogrammet og Elektriske kretser

Analyse og behandling av signaler i frekvensdomenet og analyse og design av systemer for behandling av signaler, der målet er å forstå og kunne planlegge måletekniske oppgaver.

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAP: Emnet gir studentene den teoretiske bakgrunnen for å kunne beskrive signaler som matematiske funksjoner og analysere signaler i frekvensdomenet. De skal også kunne beskrive lineære systemer vha. differensialligninger og transferfunksjon. Dette innebærer følgende elementer kunnskap:

- Klassifisering av signaler og systemer
- Tidsanalyse, differensialligninger, impulsrespons og folding
- Periodiske signaler, Fourier-rekker og linjespektere
- Aperiodiske signaler, Fouriertransform og frekvensanalyse
- Punktpøving, tidsdiskret Fouriertransform og FFT
- Laplacetransformasjon, analyse av lineære systemer og stabilitet
- Frekvensrespons og analoge filtre

FERDIGHETER: Studentene skal kunne mestre det nødvendige matematiske verktøy for å kunne analysere signaler og foreta nødvendig behandling av signaler, samt analysere og designe systemer for signalbehandling, derunder filtre.

GENERELL KOMPETANSE: Studentene skal forstå betydningen av et frekvensspekter og bruke dette til å analysere signaler. Videre skal de forstå begreper som frekvensrespons, kausalitet og stabilitet for å kunne beregne og designe systemer for behandling av signaler. Målet er å forstå og kunne planlegge gjennomføringen av måletekniske oppgaver innen medisinsktekniske anvendelser.

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Forelesninger, regneøvinger og laboratorieoppgaver.

ARBEIDSKRAV: 8 regneøvinger og to laboratorieoppgaver må være godkjent for å kunne fremstille seg til eksamen.

PENSUM: B. P. Lathi. *Signal Processing and Linear Systems*. Oxford University Press, New York, 2003.

VURDERING: 5 timers skriftlig slutteksamen under tilsyn.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, og F for ikke bestått.

HJELPEMIDLER VED SLUTTEKSAMEN: Håndholdt kalkulator som ikke kommuniserer trådløst.

EMNE: MEDISINSK INSTRUMENTERING I

EMNEKODE: SO681E

EMNETYPE: Teknisk emne

EMNETS OMFANG: 15 studiepoeng

Emnet gir kjennskap til grunnleggende metoder for måling av medisinske signaler og elektronikk, spesielt analog elektronikk, og til oppbygging og bruk av de viktigste medisinske instrumenter for bruk innen diagnostikk og monitorering av pasienter.

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAP: Studenten lærer om rollen til en medisinsk teknisk ingeniør. I tillegg får studenten den teoretiske bakgrunnen for kategorisering av medisinsk teknisk instrumenter basert på deres anvendelse. Etter gjennomført emne skal studenten

- Kjenne til dioder, transistorer og operasjonsforsterkere
- Kunne beregne og designe enkle forsterkerkoplinger og filtere
- Kjenne til bioinstrumentering relatert til bioelektriske signaler som EKG, EMG, EEG osv.
- Kjenne til biomedisinske sensorer som oksygen, pH, kullsyre, glukose osv.
- Kjenne til kjemiske analyse og laboratorieinstrumenter
- Kjenne til arbeidsfysiologitesting og de brukte markørene i den forbindelse

FERDIGHETER: Studenten kan forklare virkemekanismer for passive og aktive elektronikk-komponenter og kan diskutere kretsløsninger som blir brukt i medisinsk tekniske instrumenter. Studenten kan designe elektroniske kretser med måleteknisk perspektiv og feilsøke kretsen, i tillegg til å kunne forklare hvordan biomedisinske sensorer og biosensorer virker.

GENERELL KOMPETANSE: Emnet gir studenten bakgrunn for å kunne drøfte medisinsk instrumentering og måleteknikk som blir brukt innen diagnose eller monitorering av pasienter.

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Forelesninger, laboratorieoppgaver og en forskningsbasert semesteroppgave som gir studenten kjennskap til nytenkning og innovasjonsprosesser.

ARBEIDSKRAV: 3 laboratorieoppgaver og én semesteroppgave må være godkjent for kunne avlegge skriftlig slutteksamen.

PENSUM:

J. Enderle et al. *Introduction to biomedical Engineering*.

2005-kompendium med artikler og annet stoff fra faglærer som hjelpestoff.

VURDERING: 5 timers skriftlig slutteksamen under tilsyn.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

HJELPEMIDLER VED SLUTTEKSAMEN: Ingen hjelpemidler.

EMNE: SYSTEMINTEGRASJON

EMNEKODE: SO673E

EMNETYPE: Teknisk emne

EMNETS OMFANG: 5 studiepoeng

EMNET BYGGER PÅ: PC-basert instrumentering og kommunikasjonsnett

Emnet skal gi studentene innsikt og praktisk kunnskap i systemdesign og integrasjon av datasystemer i helsevesenet.

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAP: Studenten skal ha grunnleggende forståelse og kunnskap i følgende sentrale emner

- Typiske systemstrukturer på sykehus
- Biomedisinske data, innsamling, lagring og bruk
- Pasientjournaler
- Pasientsikkerhet og kvalitetssikring
- Standarder for biomedisinsk informatikk
- Medisinsk bildeinformasjon (PACS)
- Telemedisin, E-helse og M-helse

FERDIGHETER: Studenten skal kunne vurdere ulike datatekniske systemløsninger for bruk i helsevesenet.

GENERELL KOMPETANSE: Studenten skal kunne formidle kunnskaper og utveksle synspunkter og erfaringer om integrasjon av datasystemer i helsevesenet.

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Forelesninger og prosjektarbeid.

PENSUM:

E. H. Shortliffe. *Biomedical Informatics. Computer Applications in Health Care and Biomedicine*. Springer Science + Business Media, LLC 2006.

ARBEIDSKRAV: Ett prosjektarbeid må være godkjent for å kunne avlegge eksamen.

VURDERING: Prosjektarbeid, som teller 30 % av karakteren, og 3 timers skriftlig eksamen under tilsyn, som teller 70 %.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

HJELPEMIDLER VED SLUTTEKSAMEN: Alle skrevne og trykte hjelpemidler samt håndholdt kalkulator som ikke kommuniserer trådløst.

3. studieår: Studieretning for Medisinsk teknologi

EMNE: MEDISINSK INSTRUMENTERING II

EMNEKODE: SO674E

EMNETYPE: Teknisk emne

EMNETS OMFANG: 10 studiepoeng

Dette emnet gir grunnleggende kunnskaper om medisinsk behandlingsutstyr samt dets medisinsk-tekniske sikkerhetsforskrifter og lover. Etter endt emne skal studenten kunne forstå oppbygging, bruk og sikkerhet av de viktigste medisinske instrumentene innen behandling av pasienter.

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAP: Studenten lærer om medisinsk-teknisk sikkerhet og dets relaterte forskrifter og lover. I tillegg skal studenten kunne lage kretskort basert på kravet for medisinsk-teknisk instrumenter (IEC60601). Studenten skal kjenne til klassifisering av medisinsk teknisk utstyr og elektrisk sikkerhetstestingskravet av IEC60601 og IEC62351. Etter gjennomført emne skal studenten kjenne til:

- Hjerne og lunge maskiner
- Respirasjonsventilatorer
- Dialyse
- Infusjonspumper
- Diatermi og kirurgiske kutteverktøy
- Minimal kirurgiske verktøy
- Rehabiliteringsinstrumenter
- Biomedisinsk optikk og lasere
- Steriliseringsmetoder

FERDIGHETER: Studenten kan klassifisere og forklare virkemekanismer og oppbygningen av behandlingsutstyr, samt diskutere medisinsk-tekniske sikkerheten for det aktuelle instrumentet. Studenten kan anvende sin kunnskap til å designe elektroniske kretser som tilfredsstillende kravet til medisinsk-tekniske instrumenter i tråd med IEC60601-kravet.

GENERELL KOMPETANSE: Emnet gir studenten bakgrunn for å kunne drøfte og skissere oppbygningen av behandlingsutstyr i lys av sikkerhetskrav og forskrifter for medisinsk-teknisk utstyr.

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Forelesninger og semesteroppgave.

ARBEIDSKRAV: 3 laboratorieoppgaver og én forskningsbasert semesteroppgave som gir studenten kjennskap til sikkerhetskravet til medisinsk-teknisk utstyr samt kretsdesign for bioinstrumentering, må være godkjent for å kunne avlegge skriftlig sluttexamen.

PENSUM:

Bertil Jacobsen & Alan Murray. *Medical devices use and safety*.

J. D. Enderle et al. *Introduction to biomedical engineering*.

2005-kompendium med relaterte artikler.

VURDERING: 5 timers skriftlig sluttexamen under tilsyn.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

HJELPEMIDLER VED SLUTTEKSAMEN: Ingen hjelpemidler.

EMNE: MEDISINSKE AVBILDNINGSSYSTEMER

EMNEKODE: SO675E

EMNETYPE: Teknisk emne

EMNETS OMFANG: 10 studiepoeng

EMNET BYGGER PÅ: Signalbehandling og lineære systemer

Emnet behandler de viktigste metoder for medisinsk bildediagnostikk. Det legges vekt på fysisk virkemåte, teknisk oppbygging og bildekvalitet for de ulike modaliteter.

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAP: Emnet gir studentene den teoretiske bakgrunnen for å forstå de fysiske prinsippene som ligger til grunn for virkemåten til ulike avbildningsmetoder, deres tekniske oppbygging og hvordan dette gir seg utslag i bildekvaliteter som oppløsning, kontrast og signal/støy-forhold. Dette innebærer følgende elementer av kunnskap:

- Røntgenstråler, analog og digital radiografi
- Computer Tomografi og 2D-Fouriertransform
- Bølgeforplantning, ultralyd og Doppler
- Nukleærmedisin, SPECT og PET
- Magnetisk resonans, proton spinn og billedannelse

FERDIGHETER: Studentene skal med sin tekniske bakgrunn kunne bidra med ekspertise i optimal bruk og vedlikehold av bildediagnostisk utstyr.

GENERELL KOMPETANSE: Studentene skal med sin tekniske ekspertise bidra til å velge bildediagnostiske metoder og optimalisere bruken ved at utstyret brukes riktig og på en forsvarlig måte. Målet er å kunne bidra til gjennomføringen av bildediagnostiske oppgaver innen et tverrfaglig miljø.

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Forelesninger, prosjektarbeid og ekskursjoner til sykehus i Oslo-regionen.

ARBEIDSKRAV: For å kunne avlegge eksamen må 2 prosjektoppgaver være godkjent, og studenten må ha deltatt på ekskursjonene.

PENSUM: Andrew Webb: *Introduction to medical imaging*. 2010.

VURDERING: 3 timers skriftlig sluttteksamen under tilsyn. Ved eventuell ny og utsatt eksamen kan muntlig eksamen bli benyttet.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

HJELPEMIDLER VED SLUTTEKSAMEN: Håndholdt kalkulator som ikke kommuniserer trådløst.

EMNE: MEDISINSK FORVALTNING OG ETIKK

EMNEKODE: SO677E

EMNETYPE: Samfunnsfaglig emne

EMNETS OMFANG: 10 studiepoeng

Emnet skal gi studenten en grunnleggende forståelse av sykehusdrift med tanke på teknisk utstyr. Dessuten skal det øke studentens refleksjon om teknologi og medisinsk metodikk i forhold til samfunnet generelt og helsevesenet spesielt.

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAP: Studenten skal ha grunnleggende forståelse og kunnskap i følgende sentrale emner

- Utstørsforvaltning
 - Anskaffelses og vedlikeholdsprogram
 - Økonomi og ledelse
 - Normer og forskrifter
 - Lokasjon og logistikk av instrumenter på et sykehus
- Teknologi og metode
 - Medisinsk vitenskapsteori
 - Medisinsk metode og statistikk
 - Medisinsk teknologivurdering
 - Medisinsk teknologi, etikk og samfunn

FERDIGHETER: Studenten skal kunne gjenkjenne og analysere hvordan teknologien fungerer i samfunnet generelt og i helsesystemet spesielt.

GENERELL KOMPETANSE: Studenten skal ha innsikt i utfordringene man står over for ved bruk av teknisk utstyr i helsevesenet. Studenten skal videre ha utviklet analytiske og sunne kritiske holdninger til teknologi.

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Nettbasert læring, oppgaver og veiledning.

PENSUM: Oppgis ved semesterstart.

ARBEIDSKRAV: Prosjekt og obligatoriske oppgaver må vær godkjent for å kunne avlegge eksamen.

VURDERING: Mappevurdering.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

HJELPEMIDLER VED SLUTTEKSAMEN: Alle skrevne og trykte hjelpemidler samt håndholdt kalkulator som ikke kommuniserer trådløst.

EMNE: HOVEDPROSJEKT

EMNEKODE: HO931E

EMNETYPE: Hovedprosjekt

EMNETS OMFANG: 20 studiepoeng

EMNET BYGGER PÅ: Øvrige emner innen studieprogram og studieretning.

LÆRINGSUTBYTTE: Studentene skal anvende kunnskap og ferdigheter de har tilegnet seg gjennom studiet på et realistisk ingeniørproblem. Studentene skal vise evne til å videreutvikle sine kunnskaper og ferdigheter i teoretisk og/ eller praktisk problemløsning, på en industriell eller forskningsmessig problemstilling, og de skal vise en ansvarlig og etisk holdning i sin yrkeskompetanse.

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Prosjektet er en selvstendig oppgave som utføres av studenter i gruppe. Oppgaven gjøres fortrinnsvis i samarbeid med næringsliv eller forskningsmiljø. Det blir utnevnt en veileder ved studieprogrammet. For prosjekter som utføres i samarbeid med en bedrift eller offentlig virksomhet, blir det også utnevnt en ekstern veileder.

Hovedprosjektet skal ha et innhold som er relevant for den aktuelle studieretning. Oppgaven skal være metode- og problemorientert, og skal legges opp slik at studentene får anledning til å bruke kunnskaper og ferdigheter fra flere områder.

VURDERING: Vurdering foregår på grunnlag av hvordan arbeidet legges opp og gjennomføres, vanskelighetsgrad og på grunnlag av prosjektdokumentasjon og presentasjon; en skriftlig prosjektrapport, posterpresentasjon og muntlig presentasjon. En digital versjon av hovedprosjektet må leveres inn. Hver enkelt student kan bli muntlig eksaminert om hovedprosjektet.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

GENERELT OM VALGEMNER

Valgemner som ikke er obligatoriske på andre studieprogram, blir ikke igangsatt hvis det ikke melder seg tilstrekkelig antall studenter.

Valgemner ved Elektroprogrammet

Elektroprosjekt	10 studiepoeng.....	høst
Kybernetikkprosjekt.....	5 studiepoeng.....	høst
Elektrooptikk.....	5 studiepoeng.....	høst
Robotteknikk.....	10 studiepoeng.....	høst
Digital bildebehandling	10 studiepoeng.....	høst
FYS-xxx Utplassering ved institusjon	10 studiepoeng.....	høst

Emnet FYS-xxx Utplassering ved institusjon er et valgemne ved studieretning Medisinsk teknologi. Emnet er et tilbud til studenter som skal søke videre studier ved masterprogrammet i medisinsk teknologi ved UiO, og vil kunne inngå i dette masterstudiet. Emnet må tas i tillegg til 180 studiepoeng og oppnådd bachelor i ingeniørfag elektronikk og informasjonsteknologi ved HiO for å kunne gi uttelling på masterprogrammet i medisinsk teknologi ved UiO.

EMNE: ELEKTROPROSJEKT

EMNEKODE: LV388E

EMNETYPE: Valgemne

EMNETS OMFANG: 10 studiepoeng

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAP: Etter gjennomført emne skal studenten

- Kunne gjøre rede for prosjektets innhold og det teoretiske grunnlaget for prosjektet
- Ha oppnådd en fordypning og spesialisering innefor det selvvalgte emnet

FERDIGHETER: Etter gjennomført emne skal studenten kunne

- Bruke presentasjonsverktøy og gjennomføre muntlige presentasjoner
- Bruke korrekt terminologi innenfor ingeniørrelaterte emner generelt og spesielt innenfor det valgte fagområde
- Bruke leverandørmanualer og app. notes på egen hånd
- Skrive en teknisk/vitenskaplig rapport etter gjeldene regler

GENERELL KOMPETANSE: Etter gjennomført emne skal studenten kunne

- Planlegge og gjennomføre prosjektarbeid, alene eller sammen med andre
- Analysere et problem og spesifisere en løsningsmetodikk
- Drøfte og begrunne egne valg og prioriteringer
- Gjennomføre et design innenfor det spesialområde som er valgt

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Ingen undervisning. Studentene organiseres i grupper på 2–3 studenter som tildeles et passende teknisk prosjekt, eller selv velger et prosjekt som da må godkjennes av veileder.

PENSUM: Avhenger av prosjektet som velges.

ARBEIDSKRAV: Studentene må rapportere skriftlig og muntlig hver 2. uke til veileder.

VURDERING: Prosjektet vurderes ut fra vanskelighetsgrad, rapport, resultat og gjennomføring.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

EMNE: KYBERNETIKKPROSJEKT

EMNEKODE: LV378E

EMNETYPE: Valgemne

EMNETS OMFANG: 5 studiepoeng

LÆRINGSUTBYTTE: Studentene skal vise at de er i stand til å levere et gjennomarbeidet mindre prosjekt innenfor kybernetikkfaget.

Tema for prosjektet kan være tema som studenten(e) ønsker å utdype nærmere, eller det kan være forprosjekt for senere hovedprosjekt.

Typiske prosjekt kan være:

- Bruk av LabView, MatLab, PLS, Java eller mikrokontroller for styring, signalbehandling eller måling
- Robotapplikasjoner
- Anvendelse av industrielle nettverk (Profibus–Canbus)
- Instrumenteringsoppgaver
- Teoretiske undersøkelser

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Prosjektet utføres i grupper på 2–4 personer. Veiledning i gruppe.

PENSUM: Individuelt. Avhenger av tema for prosjektoppgaven.

ARBEIDSKRAV: En prosjektoppgave.

VURDERING: Vurderingsgrunnlag er rapporten fra prosjektarbeidet med muntlig presentasjon av prosjektet og muntlig individuell eksamen.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

EMNE: ELEKTROOPTIKK

EMNEKODE: LV352E

EMNETYPE: Valgemne

EMNETS OMFANG: 5 studiepoeng

INNHOLD:

- *Lysets natur*
- *Geometrisk optikk*
- *Optiske instrumenter*
- *Optiske fibre*
- *Interferens*
- *Diffraksjon*
- *Koherens*
- *Spektroskopi*
- *Lyskilder*
- *Lysdetektorer*

LÆRINGSUTBYTTE: Studentene skal kjenne de grunnleggende fysikalske prinsipper for optiske måleteknikker og optisk kommunikasjon.

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Forelesninger og oppgaver.

LITTERATURLISTE: Oppgis ved semesterstart.

VURDERING: 3 timers skriftlig slutteksamen under tilsyn.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

HJELPEMIDLER VED SLUTTEKSAMEN: Håndholdt kalkulator som ikke kommuniserer trådløst.

EMNE: ROBOTTEKNIKK

EMNEKODE: LV387E

EMNETYPE: Valgemne

EMNETS OMFANG: 10 studiepoeng

INNHold:

- *Mekaniske systemer*
- *Kinematikk*
- *Dynamiske systemer*
- *Bevegelsesmønstre og bevegelseskontroll*
- *Sensorstyring (kraft, syn osv.)*
- *Maskindesign*
- *Omkringliggende utstyr til robotisering/automatisering*
- *Anvendelser*
- *Sikkerhet*

LÆRINGSUTBYTTE: Studentene skal tilegne seg grunnleggende begreper innen robotteknologi.

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Forelesninger og øvinger.

PENSUM: Mark W. Spong, Seth Hutchinson og M. Vidyasagar. *Robot Modeling and Control*.

ARBEIDSKRAV: 4 innleveringsoppgaver må være godkjent for å kunne avlegge skriftlig slutteksamen. Gruppeprosjekt.

VURDERING: 3 timers skriftlig slutteksamen under tilsyn (teller 70 %) og gruppeprosjekt (teller 30 %).

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

HJELPEMIDLER VED SLUTTEKSAMEN: Håndholdt kalkulator som ikke kommuniserer trådløs.

EMNE: DIGITAL BILDEBEHANDLING

EMNEKODE: LV376E

EMNETYPE: Valgemne

EMNETS OMFANG: 10 studiepoeng

INNHold:

- Bruksområder
- Egenskaper ved det menneskelige øye
- Lys og det elektromagnetiske spektrum
- Billeddannelse og sensorer
- Sampling og kvantisering
- Gråtone transformasjon
- Histogram prosessering
- Forbedring ved logiske operasjoner
- Forbedring ved romlige filtre
- Fourier transform i 2 dimensjoner
- Filtrering i frekvensområdet
- Sammenheng mellom romlig domene og frekvensdomene
- Midling i frekvensdomene

LÆRINGSUTBYTTE: Studentene skal etter gjennomført emne ha en grunnleggende viten om metoder og algoritmer for behandling av digitale bilder. Emnet sikter på å gi et så vel teoretisk som praktisk kjennskap til metodene.

I praksis kreves noe matematisk modenhet.

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Forelesninger, prosjekt og laboratorieoppgaver.

PENSUM: R. C. Gonzales, R. E. Woods og S. L. Eddins. *Digital image processing using MATLAB*. 2. utgave. Gatesmark Publishing, 2009.

ARBEIDSKRAV: 3 laboratorieøvelser og ett prosjekt må være godkjent før studentene kan avlegge slutteksamen

VURDERING: 3 timers skriftlig slutteksamen under tilsyn.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, F for ikke bestått.

SENSORORDNING: Normal sensorordning – 2 sensorer.

HJELPEMIDLER VED SLUTTEKSAMEN: Alle skrevne og trykte hjelpemidler samt håndholdt kalkulator som ikke kommuniserer trådløst.

EMNE: FYS-xxx UTPLASSERING VED INSTITUSJON

EMNEKODE: LV400E

EMNETYPE: Valgemne

EMNETS OMFANG: 10 studiepoeng

Studenten skal lære hvordan man vurderer medisinsk-teknisk utstyr basert på tekniske og økonomiske kriterier. Studenten skal lære å innhente relevant informasjon fra leverandører og brukere av medisinsk-teknisk utstyr, og med bakgrunn i denne informasjonen lære å skrive en rapport som gir grunnlag for denne type vurderinger.

LÆRINGSUTBYTTE definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

KUNNSKAP: Studenten skal lære seg grunnlaget for teknisk vurdering av medisinsk teknisk utstyr ved å komme i kontakt med medisinsk tekniske leverandører og sykehus. I tillegg får studenten den teoretiske bakgrunnen for kategorisering av medisinsk tekniske instrumenter basert på deres anvendelse. Etter gjennomført emne skal studenten ha inngående kunnskap om:

- Kategorisering av nytt medisinsk teknisk utstyr
- Hvordan medisinsk teknisk utstyr er bygget
- Hvordan man vurderer et medisinsk teknisk instrument basert på dets virkemåte
- Risikoanalyse av instrumenter i forhold til brukere og pasienter
- Hvordan man vurderer de økonomiske og samfunnsmessige gevinstene ved slikt utstyr

FERDIGHETER: Studenten skal kunne kategorisere nytt medisinsk teknisk utstyr og under veiledning vurdere dette utstyret basert på kriterier som design, sikkerhet, vedlikehold, drift og kostnad.

GENERELL KOMPETANSE: Emnet gir studenten bakgrunn for å kunne drøfte og formidle vurderinger av medisinsk teknisk utstyr. Studenten lærer medisinskteknisk uttrykksform og kan skrive rapporter som kan anvendes både av spesialister og av allmennheten.

ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTER: Hver student blir utplassert i tre forskjellige norske firmaer eller sykehus. Tre obligatoriske vurderingsrapporter preget av forskningsbaserte oppgaver samt en oppsummeringsrapport for alle de tre rapportene må innleveres.

ARBEIDSKRAV: 3 semesteroppgaver må være godkjent for å kunne avlegge muntlig slutteksamen i faget.

PENSUM: Oppgis ved semesterstart.

VURDERING: Muntlig eksamen.

SENSORORDNING: Normal sensurordning – 2 sensorer.

VURDERINGSUTTRYKK: A–E for bestått, og F for ikke bestått.

HJELPEMIDLER VED SLUTTEKSAMEN: Ingen.