

ALM201S

ADMINISTRATIV STYRING **BUSINESS MANAGEMENT**

Del A: Lovkunnskap

Mål: Emnet skal gi innføring i rettssystemet og hvordan lover tolkes, oppøve studentenes vurderingsevne og ferdigheter i å løse arbeidsoppgaver hvor lover er med i grunnlaget for de avgjørelser som treffes.

Tema: Forvaltningsrett. Rettskilder – forskrifter, tolkning, sedvane, rettspraksis.

Rettsåndhevelsen - nødvergerett, voldgift, utlegg m.m. Begrensninger i den faktiske rådighet. Ekspropriasjon, servitutter. Avtalerett. Kjøpsrett. Arbeidsavtalen. Erstatningsrett. Tvangsfullbyrdelse, gjeldsforhandling og konkurs. Markedsrett - generalklausulen, utilbørlig konkurranse. Kontrakter og kontraktsformer.

Del B: Praktisk organisasjonsteori og ledelse

Mål: Emnet skal gi studentene forståelse for moderne organisasjoner og hvordan de fungerer. Hvilke typer konflikter kan oppstå, og hvordan løser vi dem? Hvorfor er endringer viktig, og hvordan bør de håndteres?

Tema: Organisasjoner i et historisk perspektiv, utviklinger og trender. Hvordan lærer vi å forstå organisasjoner? Den strukturelle rammen. Human-resource rammen. Den politiske rammen. Den symbolske rammen. Veien til bedre ledelse. Etikk.

Del C: Prosjektledelse

Mål: Emnet skal gi studentene oversikt over metoder og teknikker som benyttes i målformulering, planlegging, gjennomføring og oppfølging av prosjekter. Det legges vekt på å formidle at prosjektarbeid utgjør en stadig viktigere arbeidsform.

Tema: Initiering av prosjekter, målformulering. Organisering av prosjekter. Planlegging. Gjennomføring. Evaluering, prosjektoppfølgning. Prosjektstyring, modeller for vellykket framdrift i prosjektet. Prosjektledelse, MS Project, Anbud og avtaler, Kvalitetsstyring, HMS.

Felles

Studiepoeng: 10

Undervisningsform: Forelesninger og prosjektarbeid

Obligatoriske aktiviteter: Tre prosjektoppgaver med veiledning. En oppgave fra del A, en fra del B og C. To øvinger med MS

Project som må være godkjente for å kunne få vurdering i emnet.

Vurderingsmetode: Prosjektoppgavene som nevnt over. Oppgaven fra del A teller 1/3, oppgaven fra B og C teller 2/3.

Emneansvarlig: Frode Kirkhus

Pensumlitteratur: Fr. Fr. Gundersen og A. J. Brudvik: Jus for økonomer, Fr. Fr. Gundersen, 10. utgave, Lovsamling studieretning for allmenne og økonomiske/administrative fag, Gyldendal 2007-08. Bolman & Deal: Nytt perspektiv på organisasjon og ledelse, Gyldendal, 3. utgave. Skript utarbeidet av foreleser. Harald Westhagen: Prosjektarbeid, Gyldendal, 5. utgave.

EDT202T

ANVENDT ELEKTRONIKK **APPLIED ELECTRONIC CIRCUITS**

Faglig nivå: Bachelor

Omfang: 10 studiepoeng

Undervisningspråk: Norsk

Anbefalte forkunnskaper: Grunnleggende elektronikk

Forventet læringsutbytte:

Kunnskaper: Innsikt i prosessen bak utvikling og produksjon av elektronisk utstyr - skjemategning, utlegg, mønsterkort, montering, lodding og testing. Oversikt over komponenter og koplinger som brukes ved analog elektronikk-konstruksjon. Grunnleggende kunnskaper om elektrisk og mekanisk konstruksjon av elektronikk-kretser.

Ferdigheter: Kandidatene skal kunne:

- analysere, regne på og konstruere forsterkerkoblinger og strømforsyninger.
- kunne bruke DAK-verktøy for simulering og utlegg av kretser.
- lage mønsterkort og montere komponentene
- gjøre testing og feilsøking på forsterkere og strømforsyning.

Generell kompetanse: Innsikt i prosessen bak utvikling og produksjon av elektronisk utstyr - fra ide og fram til ferdig produkt. Kunne vurdere spesifikasjoner til forsterkere og strømsyninger.

Emneinnhold: Konstruksjonsteknikk:

Fremstilling av mønsterkort, sammenføringsteknikk, lodding, testing og feilsøking. Bruk av DAK-verktøy, simulering og utlegg. Elektriske symboler. Komponenter (ikke-

ideelle R, L, og C). Toport-parametere. Strømspeil. Forsterkere. Strømforsyninger og spenningsomformere. Grunnleggende om lyd, høyttalere og mikrofoner. Oscillatorer. Støy. EMC. Batterier

Arbeidsformer og læringsaktiviteter:

Forelesninger, DAK- og regne-øvinger og prosjekt.

Obligatoriske arbeidskrav: Alle DAK-øvinger og prosjektoppgaven kreves godkjent. Skriftlige øvinger, hvorav de 6 første kreves godkjent for å kunne gå opp til eksamen.

Vurderingsordning: Skriftlig eksamen 80 % og prosjekt 20 %. For å bestå emnet, må begge vurderingsdelene være bestått.

Lengde på eksamen: 4 timer

Karakterskala: A-F

Tillatte hjelpemidler: Kalkulator Citizen SR270X, Casio fx-82ES, Casio fx-82ES plus.

Emneansvarlig: Stein Øvstedal

Læremidler: Utdelt materiale. Støttelitteratur: Sedra, Smith: Microelectronic Circuits, Oxford University Press, 6. utg.

EDT316T

ANVENDT INSTRUMENTERING
APPLIED INSTRUMENTATION

Faglig nivå: Bachelor

Omfang: 10 studiepoeng

Undervisningssemester: 5.semester

Undervisningsspråk: Norsk

Forventet læringsutbytte:

Kunnskaper: Etter å ha gjennomført emnet skal kandidaten

- forstå hvordan sensorer blir påvirket av innkapsling og hvordan innkapslinger spesifiseres
- kjenne til arbeidsprosesser i instrumenteringsbedrift

Kandidaten skal ha kunnskap om systematiske metoder for utvikling av mekatroniske produkter og komponenter. Kandidaten har kunnskap om konstruksjonsmaterialers oppbygging, egenskaper og bruksområder. Kandidaten vet hvordan mekatroniske systemer eller produkter bør bygges opp, samt har teknikker og språk for å beskrive disse. Kandidaten forstår at arbeidet med å lage slike beskrivelser gjøres ved modellering og er kjernen i arbeid med produkt

og produksjon. Kandidatene har et felles språk for å kommunisere om produkter mellom ulike fagdisipliner og bedrifter i en produksjonsprosess. Kandidaten skal ha kunnskap om produksjonstekniske metoder og elektronikkproduksjon. Kandidaten skal ha kunnskap om materialteknikk og materialvalg. *Ferdigheter:* Etter å ha gjennomført emnet skal studentene kunne

- identifisere, planlegge og gjennomføre prosjekter innenfor fagfeltet, både selvstendig og i team.

Generell kompetanse: Etter å ha gjennomført emnet skal studentene kunne

- formidle kunnskap innenfor sitt fagområde til ulike målgrupper både skriftlig og muntlig, på norsk og engelsk
- samarbeide i arbeidsprosesser med andre fagpersoner i bedrift

Emneinnhold: Prosjektarbeid innen måleteknikk eller sensorteknologi i samarbeid med bedrift. Metodikk for prosjektgjennomføring ved mekatronikk utvikling. Valg av konstruksjonsmaterialer og produksjonsmetoder.

Arbeidsformer og læringsaktiviteter:

Gjennomgående fellesforelesninger.

Teoriøvinger, prosjektarbeid, selvstudium og bedriftsbesøk. 10 uker prosjekt i bedrift.

Obligatoriske arbeidskrav: Rapport fra prosjekt i bedrift, samt 60 % av regneøvinger. Alle arbeidskrav må være godkjent før studenten kan fremstille seg til eksamen.

Vurderingsordninger: 3 timers skriftlig eksamen teller 40%. Godkjent prosjekt teller 60%.

Karakterskala: A-F

Tillatte hjelpemidler: Kalkulator type C.

Emneansvarlig: Frank Almlie /Dag Roar Hjelme

Læremidler: Mekatronikkproduksjon, Dyrdal og Edvardsen, Vett og viten 2002. Utdelt materiale. Det tas forbehold om enkelte justeringer i litteratur. Eventuelle justeringer publiseres på it's learning innen semesterstart.

EDT301V

AUTOCAD
AUTOCAD

Mål: Innføring i teknisk tegning ved bruk av AutoCAD 2010 Electrical.

Tema: Innføring i 2D-AutoCAD: Lage et tegneark. Hvordan tegne i AutoCAD. Opprette lag. Hvordan tegne nøyaktig. Skravering. Målsetting. Lage og sette inn blokker. Isometrisk tegning. Tegning i 2 1/2D. Angi toleranser på tegninger og Plotting av tegninger. Innføring i 3D-AutoCAD: User Coordinate System, Trådmodeller, Overflatemodeller, Massive modeller, 3D-redigering og 3D-målsetting.

Studiepoeng: 5

Undervisningsform: Øvinger på datasal, med veiledning av lærer eller studentassistent.

Obligatoriske aktiviteter: DAK-øvinger, 6 innleveringsoppgaver herav 3 elektrooppgaver som alle kreves godkjent før endelig karakter kan gis.

Vurderingsmetode: Vurdering på grunnlag av innleverte tegnefiler på ark og i It's Learning. Bestått/Ikke bestått.

Emneansvarlig: Jan G. Dragseth

Anbefalt litteratur: Bård M. Brønstad: Kompendium i Teknisk tegning/DAK, Øvingshefte AutoCad 2008, Tapir. Odd S. Kolstad: Lærebok AutoCAD 2010, Gyldendal.

EDT390B

BACHELOROPPGAVE ELEKTRO

BACHELOR THESIS

Faglig nivå: Bachelor

Omfang: 20 studiepoeng

Undervisningsspråk: Norsk

Forventet læringsutbytte:

Kunnskaper:

- Kandidatene skal ha inngående kunnskap om en utvalgt problemstilling innen fagområdet.
- Kandidatene skal ha kunnskap om styring og dokumentasjon av prosjekter

Ferdigheter: Kandidatene skal kunne

- Identifisere, formulere og løse et relevant problem i elektro-ingeniørens virkefelt.
- Utnytte kunnskaper og ferdigheter fra flere fagområder i studiet, samt gjøre selvstendig fordypning der det er nødvendig.
- Tilegne seg ferdighet i prosjektstyring ved gjennomføring og dokumentasjon av et prosjektarbeid i grupper

Generell kompetanse: Kandidatene skal kunne identifisere, formulere og løse relevante

problemer i elektro-ingeniørens virkefelt, og dermed kunne fungere på en god måte som ingeniør i arbeidslivet.

Emneinnhold: Bacheloroppgaven utføres innen studiets emneområder.

Arbeidsformer og læringsaktiviteter: De fleste hovedprosjektene utføres i samarbeid med bedrifter i Trondheimsområdet, fortrinnsvis i grupper på 2-4 studenter. Prosjektplan med analyse/problembeskrivelse, aktiviteter, tidsplan og tidsforbruk/innsats for hver deltaker skal utarbeides, og prosjektplanen skal ligge på It's learning.

Obligatoriske arbeidskrav: Prosjektrapport. Hver prosjektgruppe skal opprette en prosjekthjemmeside på www. Prosjektgruppa skal også skrive en 2-siders tidsskriftartikkel.

Vurderingsordning: Prosjektrapporten, eventuelt praktisk arbeid, muntlig fremføring og den enkeltes innsats, kreativitet og selvstendighet vektlegges. Hver enkelt deltakers bidrag til prosess og sluttprodukt skal dokumenteres i prosjektrapporten, og differensiert karaktersetting mellom deltakere i gruppen kan derfor bli resultatet.

Karakterskala: A-F

Emneansvarlig: Terje Robert Meisler

Læremidler: Prosjektmanual for EDT. Gruppen skal selv finne frem til annen faglitteratur.

EDT302V

DATAKOMMUNIKASJON OG DATANETT

DATAKOMMUNIKASJON OG DATANETT
COMPUTER NETWORKING

Fagleg nivå: Bachelor

Omfang: 5 studiepoeng

Undervisningsspråk: Norsk

Tilrådde forkunnskaper: Digitalteknikkdelen fra emne *Programmering og digitalteknikk* eller tilsvarende. Grunnleggjande ingeniørmatematikk.

Forventa læringsutbytte:

Kunnskaper:

Kandidatene skal kjenna til generelle kommunikasjonstekniske prinsipp og protokollteknikker, og dei skal kjenna til aktuelle teknikker for pakkesvijsja datakommunikasjon/datanett, særleg

lagdelingsprinsippet med standardmodellen ISO-OSI. Kandidatane skal kjenna til standardane for TCP/IP-protokollfamilien (Internett) og IEEE 802.3 lokalnett-teknologi (*Ethernet* og *WiFi*).

Tøme:

Kandidatane skal meistra visse kvantitative utrekningar kring protokollteknikkar og IP-adressering. Kandidatane skal òg meistra grunnleggjande bruk av protokollanalysatorapplikasjonen *Wireshark*.

Generell kompetanse:

Kandidatane skal oppnå eit utgangspunkt for grunnleggjande planlegging og feilretting i lokale datanett.

Tema: Standardisering, offentleg telenett, line- og pakkesvitsjing, lagdelt kommunikasjonsmodell, applikasjonslaget, klient-/tenar-modellen, Telnet, FTP, HTTP, e postprotokollar, transportlaget, ARQ-protokollteknikkar, TCP, UDP, nettlaget, IP, DHCP, NAT, DNS, lenkjelaget, feildeteksjon, feilkorreksjon, netttopologiar, aksessteknikkar, CSMA/CD, IEEE 802.3 MAC (*Ethernet*), ARP, nettverkskomponentar, IEEE 802.11 trådlausnett (*WiFi WLAN*), entropi, datakompresjon, kodek, kryptering, serieline, modem, linekode, modulasjon, xDSL.

Arbeidsformer og læringsaktivitetar:

Førelesingar. Skriftlege øvingar (om lag 5) som òg kan innebera bruk av datamaskin.

Datamaskin kan vera privat.

Obligatoriske arbeidskrav: Dei fire fyrste øvingane lyt vera leverte innan fristane.

Øvingane er individuelle.

Vurderingsordning: Skriftleg eksamen, 3 timar.

Karakterskala: A–F.

Ny/utsett vurdering: Fyrste halvta av august etter 6. semester.

Tillatne hjelpemiddel: Kalkulator type C.

Emneansvarleg: Herman Ranæs.

Tilrådd litteratur: Øyvind Hallsteinsen, Bjørn Klefstad og Olav Skundberg: *Innføring i datakommunikasjon*; tredje utgåva, Gyldendal 2012. Utdelte hefte.

EDT304T

**DIGITAL
SYSTEMKONSTRUKSJON
DIGITAL SYSTEM DESIGN**

Faglig nivå: Bachelor

Omfang: 10 studiepoeng

Undervisningsspråk: Norsk

Forventet læringsutbytte:

Kunnskaper: Kandidaten skal ha kjennskap til sammenkopling av digitale og analoge system. Kandidaten skal ha kjennskap til metoder for konstruksjon av digitale system ved hjelp av høynivå modelleringspråk og designverktøy, og ha kjennskap til metoder for å lage testbare konstruksjoner.

Ferdigheter: Kandidaten skal kunne designe enkle digitale systemer ved bruk av et databasert utviklingsverktøy.

Generell kompetanse: Kandidaten skal ha erfaring med konfigurerbare kretser for bruk i vidare studier og i arbeidslivet.

Emneinnhold: Høynivå (VHDL) beskrivelse, simulering og syntese av digitale kretser, enkle digitale filter, en enkel mikroprosessor, konfigurerbare kretser, konstruksjon for testbarhet og selvtest. Analog til digital og digital til analog konvertering.

Arbeidsformer og læringsaktiviteter:

Forelesninger, regneøvinger og laboratorieoppgaver.

Obligatoriske arbeidskrav: 4 av 6 dataøvinger og ett prosjekt må være godkjent for å kunne gå opp til eksamen.

Vurderingsordning: Individuell skriftlig eksamen.

Lengde på eksamen: 5 timer

Karakterskala: A-F

Tillatte hjelpemidler: SR270X, Casio fx-82ES, Casio fx-82ES plus. AVR-datablad, vilkårlig lærebok i C.

Emneansvarlig: Bjørn B. Larsen

Læremidler: Mark Zwolinski: Digital System Design with VHDL, Prentice Hall, 2. utg.

Utdelt materiale. Det tas forbehold om enkelte justeringer i litteratur. Eventuelle justeringer publiseres på it's learning innen semesterstart

EDT315T

**ELEKTRISKE
FORSYNINGSANLEGG
ELECTRICAL POWER GENERATION AND
DISTRIBUTION**

Faglig nivå: Bachelor

Omfang: 15 studiepoeng

Undervisningsspråk: Norsk

Anbefalte forkunnskaper: Matematikk 1 og 2,

Elektrisitetstlære, Elektriske

lavspenningstallasjoner

Forventet læringsutbytte:

Kunnskaper: Kandidatene skal forstå:

- grunnleggende egenskaper og oppbygging av høyspente nettsystemer og elektriske produksjonsanlegg
- kortslutnings- og lastberegninger, valg av vern, linjer og kabel
- jording og jordingssystemer, konsekvenser og tiltak

Ferdigheter: Kandidatene skal kunne:

- gjennomføre prosjektering og ha grunnleggende ferdigheter om drift av kraftnett og elproduksjonsanlegg med tilhørende koblingsanlegg og transformatorstasjoner, etter gjeldende normer og forskrifter.

Generell kompetanse:

- ferdigheter i laboratoriearbeid
- kandidatene skal kunne anvende analysemetoder, forskrifter og normer fra dette emnet senere i studiet og i en arbeidssituasjon.

Emneinnhold: Fordelingsnett med nettstasjon,

regionalnett med transformatorstasjon.

Sentralnett med koblingsanlegg.

Høgspenningbrytere. Måletransformatorer.

Problemstillinger innen høgspenning last- og

kortslutningsberegninger, vern, dimensjonering,

spenningspåkjenninger, overspenninger,

bølgeforplantning. Generatorer.

Spenningsregulering. Turbinregulering.

Turbiner. Vannkraftanlegg. Termisk

kraftproduksjon. Atomkraft. Vindkraft. Andre

alternative energikilder.

Arbeidsformer og læringsaktiviteter:

Klasseromsundervisning, regneøvinger og laboratoriearbeid.

Obligatoriske arbeidskrav: Alle

laboratorieøvinger og 2/3 av regneøvingene må være godkjent for å kunne gå opp til eksamen.

Vurderingsordning: Skriftlig 5 timers skriftlig eksamen.

Karakterskala: A-F

Tillatte hjelpemidler: Kalkulator type C.

Emneansvarlig: Pål Glimen

Læremidler: Laboratoriehefter, Selektivitet i

elektriske anlegg, Theodore Wildi: Electrical Machines, Drives and Power Systems, Prentice Hall, 6' utg..

EDT215T

ELEKTRISKE

LAVSPENTINSTALLASJONER

ELECTRICAL INSTALLATIONS

Faglig nivå: Bachelor

Omfang: 15 studiepoeng

Undervisningsspråk: Norsk

Anbefalte forkunnskaper: Matematikk 1 og 2,

Elektrisitetstlære

Forventet læringsutbytte:

Kunnskaper: Kandidatene skal forstå:

- grunnleggende egenskaper til de ulike lavspenning nettsystemene
- kortslutnings- og lastberegninger, valg av vern og kabel
- jording og jordingssystemer, konsekvenser og tiltak
- dimensjonering og utforming av belysningsanlegg
- energiøkonomisering i bygninger
- virkemåte og oppbygging av varmesystemer, ventilasjonsanlegg og varmepumper

Ferdigheter: Kandidatene skal kunne:

- gjennomføre prosjektering og dokumentasjon av energieffektive elektriske lavspenningstallasjoner etter gjeldende normer og forskrifter.

Generell kompetanse:

- ferdigheter i laboratoriearbeid
- Kandidatene skal kunne anvende analysemetoder, forskrifter og normer fra dette emnet senere i studiet og i en arbeidssituasjon.

Emneinnhold: Elektriske lavspenningstallasjoner

i bygg. Installasjonsbuss. Kortslutnings- og

lastberegninger. Dimensjonering av vern og

kabel. Forskrifter og normer. Dokumentasjon.

Skjemateknikk. Enøk i bygninger.

Varmepumper. Ventilasjon, Oppvarming.

Lysteknikk. Måling.

Arbeidsformer og læringsaktiviteter:

Klasseromsundervisning, regneøvinger og laboratorium.

Obligatoriske arbeidskrav: Alle

laboratorieøvinger og et gitt antall regneøvinger må være godkjent for å kunne gå opp til eksamen.

Vurderingsordning: 5 timers skriftlig eksamen.

Karakterskala: A-F

Tillatte hjelpemidler: Kalkulator type C.

Emneansvarlig: Terje Robert Meisler

Læremidler: NEK 400 : 2010,

Laboratoriehefter, Eilif Hugo Hansen:

Elektroinstallasjoner, Classica forlag.

EDT206T

ELEKTRISKE MASKINER

ELECTRIC MACHINERY

Faglig nivå: Bachelor

Omfang: 10 studiepoeng

Undervisningsspråk: Norsk

Forkunnskapskrav:

Anbefalte forkunnskaper: EDT002T

Elektrisitetstlære, ALM005M Matematikk 1 og

ALM006M Matematikk 2

Forventet læringsutbytte:

Kunnskaper: Kandidatene skal forstå:

- grunnleggende egenskaper til transformatorer, synkronmaskiner, asynkronmaskiner og likestrømsmaskiner
- magnetiske kretser og egenskaper til ferromagnetiske materialer
- hvordan spenning induseres i ledere
- kraftvirkning på strømførende ledere i magnetfelt
- maskinenes elektriske ekvivalentkretser
- per-unit systemet
- informasjonen på maskiners merkeskilt
- forutsetninger for paralleldrift av transformatorer og generatorer

Ferdigheter: Kandidatene skal kunne:

- foreta målinger på elektriske maskiner og bestemme parametre som inngår i ekvivalentkretsene
- analysere vekselstrømsmaskiner med viserdiagram
- regne med per-unit verdier

Generell kompetanse: Kandidatene skal ha grunnleggende kunnskaper om transformatorer, synkronmaskiner, asynkronmaskiner og likestrømsmaskiner.

Emneinnhold: Transformatorer, synkronmaskiner, asynkronmaskiner, likestrømsmaskiner, småmotorer

Arbeidsformer og læringsaktiviteter:

Forelesninger, regneøvinger og laboratoriearbeid.

Obligatoriske arbeidskrav: 3 av 6

regneøvinger og 7 laboratorieøvinger kreves godkjent for å kunne gå opp til eksamen.

Vurderingsordning: Skriftlig 5 timers eksamen.

Karakterskala: A-F

Tillatte hjelpemidler: Kalkulator type C.

Cappelen, Dalen, Hanssen, Roseng, Tryti:

Tabeller og formelsamling for ingeniør-

høgskolen, Gyldendal 8. utg. Egne notater,

innlegg eller andre tillegg til original tekst i

formelsamlingen er ikke tillatt.

Emneansvarlig: Dag Aune.

Læremidler: Stephen J. Chapman: Electric

Machinery Fundamentals, McGraw-Hill. Utdelt

materiale.

EDT305T

EMC

EMC

Mål: Være i stand til å konstruere elektronisk utstyr som tilfredsstill EMC-kravene som alle elektriske apparater skal oppfylle for å kunne CE-merkes.

Tema: Oversikt over gjeldende standarder og hvem som utarbeider standardene. EMC-målinger. Koblingsmekanismer. EMC-riktig design av analoge og digitale kretsløsninger med hensyn til utlegg, jording og avkopling. EMC-problemer løst ved hjelp av filtrering og skjerming.

Studiepoeng: 5

Undervisningsform: Fjernundervisning over Internett, regneøvinger. Læremateriell og øvinger er på engelsk

Obligatoriske arbeidskrav: Regneøvinger, de 6 første av 10 kreves levert innen fristene og godkjent for å kunne gå opp til eksamen.

Vurderingsmetode: Skriftlig eksamen, engelsk tekst.

Lengde på eksamen: 3 timer

Tillatte hjelpemidler: Citizen SR270X, Casio fx-82ES, Casio fx-82ES plus.

Emneansvarlig: Stein Øvstedal

Anbefalt litteratur: Tim Williams; EMC for Product Designers, Newnes, 2007, fourth edition. Nedlastbare leksjoner.

ALM302V

ENGELSK

ENGLISH

Mål: Kurset tar sikte på å forbedre studentenes skriftlige og muntlige beherskelse av språket.

Tema: Bruk av teknisk engelsk i arbeidslivsrettet kommunikasjon. Skriftlig og muntlig framstilling. Orddannelse.

Studiepoeng: 5

Undervisningsform: Forelesninger, gruppearbeid, egenaktivitet, bruk av IKT og øvinger.

Obligatoriske arbeidskrav: 1 skriftlig og 1 muntlig øving, som må være godkjent for å kunne gå opp til eksamen.

Vurderingsmetode: Skriftlig eksamen

Lengde på eksamen: 3 timer

Tillatte hjelpemidler: Engelsk-engelsk ordbok

Emneansvarlig: Even Einum

Pensumlitteratur: Utdelt lærestoff.

KMT306T

FORNYBAR ENERGI

RENEWABLE ENERGY

Mål: Innføring i fornybar energi, energieffektivisering og energilagring.

Tema: Ulike former for fornybar energi: Vannkraft, små vannkraftverk, vindkraft, solenergi, bioenergi, bølgekraft, tidevannskraft, saltkraft, geotermisk energi. Sammenligning av fornybar energi med andre former for elektrisitetsproduksjon som kullkraft, gasskraft og kjernekraft; Halvlederteknologi for solceller. Varmepumper, varmegjenvinning; Hydrogen som energibærer, hydrogenproduksjon, hydrogenlagring, hydrogensikkerhet, brenselceller, energilagring, batterier, strømningsbatterier, superkondensatorer.

Studiepoeng: 5

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger

Obligatoriske aktiviteter: 2/3 av regneøvingene kreves godkjent og innlevert innen gjeldende tidsfrister for å kunne gå opp til eksamen.

Vurderingsmetode: Skriftlig eksamen

Lengde på eksamen: 3 timer

Tillatte hjelpemidler: Kalkulator type C. Oppslagsboken SI Chemical Data. Kan ikke ha egne notater, innlegg eller andre tillegg til original tekst.

Emneansvarlig: Håvard Karoliussen

Anbefalt litteratur: Håvard Karoliussen: Fornybar Energi, kompendium HiST 2010.

EDT210T

GRUNNLEGGENDE

ELEKTRONIKK

ELECTRONIC CIRCUITS

Faglig nivå: Bachelor

Omfang: 7.5 studiepoeng.

Undervisningsspråk: Norsk

Anbefalte forkunnskaper: Elektrisitetstlære, Matematikk 1 og Matematikk 2

Forventet læringsutbytte:

Kunnskaper: Kandidaten skal forstå grunnleggende virkemåte for en Si-diode, bipolar transistor, operasjonsforsterker og MOS-transistor.

Ferdigheter: Kandidaten skal kunne analysere og konstruere enkle kretser med dioder, transistorer og operasjonsforsterkere.

Kandidaten skal kunne utføre målinger på kretser med dioder og operasjonsforsterkere.

Generell kompetanse: Kandidaten skal ha grunnleggende kompetanse på enkle elektronikkretser og et utgangspunkt for anvendelse i elektronikk, automatisering og kraftelektronikk.

Emneinnhold: Halvlederfysikk. Dioder. Ideell diode, i-v-karakteristikk for pn-diode og konstant-spenningsfallsmodell.

Spenningsregulering, likeretting og begrenserkretser. Operasjonsforsterkere. Ideell operasjonsforsterker. Inverterende og ikke-inverterende kopling.

Instrumenteringsforsterker. Integrerende og deriverende kopling. Komparatorkopling.

Operasjonsforsterkerens ikke-ideelle egenskaper. Bipolar transistor. Oppbygning.

Strøm-spenningskarakteristikker. DC-beregninger. Småsignalmodeller.

Signalberegninger på enkle forsterkertrinn.

Differensielt inngangstrinn. MOS-transistorer.

Oppbygning og anvendelse.

Studiepoeng: 10

Arbeidsformer og læringsaktiviteter:

Forelesninger, regneøvinger og laboratorieoppgaver.

Obligatoriske arbeidskrav: 2 obligatoriske laboratorieoppgaver som kreves godkjent for å kunne gå opp til eksamen.

Vurderingsmetode: 4 timer skriftlig eksamen.

Karakterskala: A-F

Tillatte hjelpemidler: Citizen SR270X, Casio fx-82ES, Casio fx-82ES plus.

Emneansvarlig: Ingrid Kvakland

Læremidler: Sedra, Smith: Microelectronic Circuits, Oxford University Press, 6.utg

Obligatoriske arbeidskrav: Alle

laboratorieøvinger og 3 av 6 regneøvinger kreves godkjent for å kunne gå opp til eksamen.

Vurderingsordning: Skriftlig eksamen.

Karakterskala: A-F

Tillatte hjelpemidler: Kalkulator type C.

Cappelen, Dalen, Hanssen, Roseng, Tryti:

Tabeller og formelsamling for ingeniørhøgskolen, Gyldendal 8. utg. Egne notater, innlegg eller andre tillegg til original tekst i formelsamlingen er ikke tillatt.

Emneansvarlig: Dag Aune

Læremidler: John P. Bentley: Principles of Measurement Systems, 4. utg., Prentice Hall. Utdelt materiale.

EDT303T

INSTRUMENTERINGSTEKNIKK

INSTRUMENTATION

Faglig nivå: Bachelor

Omfang: 10 studiepoeng

Undervisningsspråk: Norsk

Anbefalte forkunnskaper: EDT211T

Styresystemer og reguleringsteknikk

Forventet læringsutbytte:

Kunnskaper: Kandidatene skal forstå:

- grunnleggende virkemåte til sensorer og måleomformere relevant for industriell automatisering
- grunnleggende prinsipper for skjerming og jording
- analyse av måleusikkerhet
- prinsipper for dokumentasjon og bruken av standarder
- grunnlaget for teknisk sikkerhet

Ferdigheter: Kandidatene skal kunne:

- kalibrere sensorer/måleomformere
- analysere måleusikkerhet
- spesifisere måleomformere
- dokumentere enkle instrumenteringssystemer

Generell kompetanse: Kandidatene skal ha kompetanse til å instrumentere og dokumentere enkle prosesser.

Emneinnhold: Kalibrering. Sporbarhet.

Måleusikkerhet. Målemetoder. Sensorer. Omsettere.

Signaloverføring. Skjerming og jording.

Pådragsorganer. Teknisk sikkerhet. Forskrifter.

Dokumentasjon.

Arbeidsformer og læringsaktiviteter:

Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger.

EDT310T

KRAFTELEKTRONIKK OG

MOTORDRIFTER

POWER ELECTRONICS AND MOTOR

CONTROL

Faglig nivå: Bachelor

Omfang: 5 studiepoeng

Undervisningsspråk: Norsk

Forkunnskapskrav:

Anbefalte forkunnskaper: Matematikk 1, Elektrisitetstlære

Forventet læringsutbytte:

Kunnskaper: Kandidatene skal forstå

- virkemåte, oppbygging og dimensjonering av de sentrale kraftelektroniske komponentene og kretsene.

Ferdigheter: Kandidatene skal kunne

- analysere og prosjektere driftsforholdene for ulike strømrettere i kraftsystemer, fortrinnsvis med motorbelastninger og slike systemers tilbakevirkning på primærnettet.
- prosjektere og dimensjonere ulike strømrettere og motordrifter

Generell kompetanse:

- emnet skal gi studentene god innsikt i grunnleggende kraftelektronikk, slik de vil møte dem i yrkeslivet.

Emneinnhold: Kraftelektronikk: Tyristor, diode, transistor, karakteristiske kurver. En- og trefase likerettere. Kommuteringsforhold. Luket strøm, glatting. Reaktiv effekt, overharmoniske på primærnettet. Svitsjede DC-DC omformere.

Motordrifter: Styring av omdreiningstallet på de ulike motortypene. Kvadrantdrift.

Dimensjonering av frekvensomformerdrifter.

Arbeidsformer og læringsaktiviteter:

Forelesninger, hjemmeøvinger og laboratorium

Obligatoriske arbeidskrav: Alle

laboratorieøvinger og 2/3 av regneøvingene må være godkjent for å kunne gå opp til eksamen.

Vurderingsordning: 5 timers skriftlig eksamen

Karakterskala: A-F

Tillatte hjelpemidler: Citizen SR270X, Casio

fx-82ES, Casio fx-82ES plus. Tabeller og

formelsamling fra Gyldendal Yrkesopplæring

Emneansvarlig: Arnfinn Hofstad og Pål

Glimen.

Læremidler: Oppgis ved studiestart

EDT306T

LABORATORIUM MED PROSJEKT ELEKTRONIKK

ELECTRONICS LABORATORY

Mål: Ved eksperimentelle forsøk skal emnet belyse den grunnleggende teori i de tekniske hovedemne ved studieretningen. Gjennom laboratoriearbeidet skal studentene bli kjent med bruk og virkemåte for de mest vanlige måleinstrumenter, komponenter og verktøy, og få trening i å presentere måleresultatene i journaler og rapporter.

Tema: Målinger på operasjonsforsterker, oscillatorer, spenningsstyrt forsterker, dynamiske målinger på logiske kretser, innføring i bruk av logikkanalysator, oppbygging og uttesting av "touch pad".

Studiepoeng: 5

Undervisningsform: Laboratoriearbeid i grupper.

Obligatoriske arbeidskrav: Laboratoriearbeid, alle journaler og skriftlige rapporter kreves godkjent før endelig karakter gis.

Vurderingsmetode: Skriftlige rapporter og journaler bedømmes med bestått, ikke bestått

Emneansvarlig: Terje Robert Meisler.

Anbefalt litteratur: Utdelt materiale.

ALM304V

MATEMATIKK 4

MATHEMATICS 4

Mål: Emnet skal utdype den matematiske forståelsen ut over det de obligatoriske matematikkemnene gir, slik at studentene settes i stand til å følge naturvitenskapelige og tekniske emner på universitetsnivå. Emnet skal kvalifisere for opptak til sivilingeniørutdanningen (mastergrad) ved NTNU og ved de øvrige sivilingeniørutdanningene.

Tema: Parameterframstilling og polarkoordinater. Vektorer og geometri i rommet. Vektorfunksjoner. Funksjoner av flere variable. Partielle deriverte. Multiple integraler. Vektoranalyse. Partielle differensiallikninger.

Studiepoeng: 5

Bygger på/forutsetter: Emnet bygger på grunnlagsemnene i matematikk. For å få adgang til emnet kreves det at emnene Matematikk 1, 2 og 3 eller Matematikk 1 og 2 fra EDT er bestått.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

Obligatoriske arbeidskrav: 4 av 5 øvinger må være godkjent for å kunne gå opp til eksamen.

Vurderingsmetode: Skriftlig eksamen.

Lengde på eksamen: 3 timer.

Tillatte hjelpemidler: Kalkulator type C.

Emneansvarlig: Ketil Arnesen

Anbefalt litteratur: James Stewart: Calculus, Early Transcendentals, Brooks/Cole, 6. utgave, 2008. Erwin Kreyszig: Advanced Engineering Mathematics, John Wiley & Sons, 9. utgave, 2006.

EDT205T

MIKROPROSESSORSYSTEMER MICROPROCESSOR SYSTEMS

Faglig nivå: Bachelor

Omfang: 10 studiepoeng.

Undervisningsspråk: Norsk

Forventet læringsutbytte:

Kunnskaper: Kandidaten skal ha grunnleggende kunnskap om mikrokontrollere, forstå hvordan programmeringsspråket C og assemblerkode kan brukes til å programmere mikrokontrollere.

Ferdigheter: Kandidaten skal kunne programmere en Atmel AVR mikrokontroller i C og assemblerkode. Kandidaten skal kunne beregne, konstruere og programmere mikroprosessorsystemer og bruke utviklingsutstyr for mikroprosessorer.

Generell kompetanse: Kandidaten skal kunne bruke mikrokontrollere i sitt arbeid.

Emneinnhold: Mikrokontrollere og systemløsninger. Datablader.

Mikrokontrollerfamilien Atmel AVR.

Utviklingsutstyr for AVR. Programmering av AVR, hovedsakelig i høynivåspråket C, men også i assemblerkode. Systemarkitektur. Minnetyper. Klokkesystem. Avbrudd. Timere. I/O-porter. Kommunikasjonsbusser. Analog til digital konverter og analog komparator. Power management. Programmeringsteknikker, spesifisering, dokumentasjon og testing.

Arbeidsformer og læringsaktiviteter:

Forelesninger og øvinger.

Obligatoriske arbeidskrav: 6 av 9

obligatoriske labøvinger utført på datasal må være godkjent innen fristen for å kunne gå opp til eksamen.

Vurderingsmetode: Skriftlig eksamen.

Lengde på eksamen: 5 timer

Tillatte hjelpemidler: Citizen SR270X, Casio fx-82ES, Casio fx-82ES plus. AVR-datablad, vilkårlig i lærebok C.

Emneansvarlig: Rolf Kristian Snilsberg.

Anbefalt litteratur: C bok. Barnett, Cox & O’Cull: Embedded C Programming and the Atmel AVR. Utdelte notater. Det tas forbehold om enkelte justeringer i litteratur. Eventuelle justeringer publiseres på it’s learning innen semesterstart.

EDT213T

MIKROPROSESSORTEKNIKK OG DIGITAL SYSTEMDESIGN

MICROCONTROLLERS AND DIGITAL DESIGN

Faglig nivå: Bachelor

Omfang: 10 studiepoeng.

Undervisningsspråk: Norsk

Forventet læringsutbytte:

Kunnskaper: Kandidaten skal ha grunnleggende kunnskap om bruk og programmering av mikrokontrollere og programmerbare kretser.

Ferdigheter: Kandidaten skal kunne programmere Atmel AVR mikrokontrollere og enkle FPGA kretser.

Generell kompetanse: Kandidaten skal kunne bruke mikrokontrollere og programmerbare kretser i sitt arbeid.

Emneinnhold: Mikrokontrollere og programmerbare logiske kretser (FPGA). Valg av krets og teknologi i systemer.

Mikrokontrollerfamilien Atmel AVR.

Utviklingsutstyr for AVR. Programmering av AVR i høynivåspråket C. Systemarkitektur.

Minnetyper. Klokkesystem. Avbrudd. Timere. I/O-porter. Kommunikasjonsbusser. Analog til digital konverter og analog komparator. Power management. Datainnsamling.

Programmeringsteknikker, spesifisering, dokumentasjon og testing.

Arbeidsformer og læringsaktiviteter:

Forelesninger, regneøvinger og laboratoriearbeid.

Obligatoriske arbeidskrav: 6 av 9

obligatoriske labøvinger utført på datasal må være godkjent innen fristen for å kunne gå opp til eksamen.

Vurderingsmetode: Skriftlig eksamen.

Lengde på eksamen: 5 timer

Tillatte hjelpemidler: Citizen SR270X, Casio fx-82ES, Casio fx-82ES plus. AVR-datablad, vilkårlig i lærebok C.

Emneansvarlig: Rolf Kristian Snilsberg.

Anbefalt litteratur: C bok. Barnett, Cox & O’Cull: Embedded C Programming and the Atmel AVR. Utdelte notater. Det tas forbehold om enkelte justeringer i litteratur. Eventuelle justeringer publiseres på it’s learning innen semesterstart.

EDT302T

MOTORDRIFTER

ELECTRIC MACHINERY AND MOTOR CONTROL

Faglig nivå: Bachelor

Omfang: 5 studiepoeng

Undervisningsspråk: Norsk

Anbefalte forkunnskaper: Matematikk 1, Elektrisitetstlære

Forventet læringsutbytte:

Kunnskaper: Kandidatene skal forstå

- oppbygging og virkemåte for likestrømsmotorer
- oppbygging og virkemåte for asynkrone vekselstrømsmotorer

- turtallsstyring av disse motortypene
- virkemåten til likerettere og vekselretting med disse
- virkemåten til DC/DC-omformere
- likestrømsmotordrifter med styrt likeretter eller DC/DC-omformer
- virkemåten til en pulsbreddemodulert frekvensomformer
- turtallsstyring av asynkron kortslutningsmotor med frekvensomformer
- dimensjonering av motor og frekvensomformer

Ferdigheter: Kandidatene skal kunne

- regne på likerettere
- regne på DC/DC-omformere
- regne på likestrømsmotordrifter med eller uten styrt likerettere
- regne på likestrømsmotordrifter med DC/DC-omformere
- dimensjonere og prosjektere en frekvensomformerdrift

Generell kompetanse:

- emnet skal gi studentene innsikt i grunnleggende kraftelektronikk og noen elektriske maskiner, slik de vil møte dem i yrkeslivet.

Emneinnhold: Tyristor, diode, transistor, karakteristiske kurver. En- og trefase likerettere. Luket strøm, glatting. Reaktiv effekt, overharmoniske på primærnettet. DC-DC omformere. Styring av omdreiningstallet på de ulike motortypene. Kvadrantdrifter. Grensekurver. Dimensjonering av frekvensomformerdrifter.

Arbeidsformer og læringsaktiviteter:

Forelesninger, hjemmeøvinger og laboratorium

Obligatoriske arbeidskrav: Alle laboratorieøvinger og et gitt antall regneøvinger må være godkjent.

Vurderingsordning: 3 timers skriftlig eksamen

Karakterskala: A-F

Ny/utsatt vurdering: I midten av 6. semester (3. årskurs).

Tillatte hjelpemidler: Kalkulator HP30S, Citizen SR270 eller Citizen SR270X. Tabeller og formelsamling fra Gyldendal Yrkesopplæring

Emneansvarlig: Arnfinn Hofstad

Læremidler: Oppgis ved studiestart

Supplerende opplysninger:

EDT301T

MULTIVARIABLE

REGULERINGSYSTEMER

MULTIVARIABLE CONTROL SYSTEMS

Faglig nivå: Bachelor

Omfang: 5 studiepoeng.

Undervisningssemester: 5.semester

Undervisningsspråk: Norsk

Forkunnskapskrav:

Anbefalte forkunnskaper: EDT211T

Styresystemer og reguleringsteknikk, Matematikk 1 og Matematikk 2

Forventet læringsutbytte:

Kunnskaper: Kandidaten skal forstå de særskilte problemene som oppstår i multivariable systemer. Han skal kjenne til de viktigste metodene til analyse og design av multivariable reguleringssystemer. Han skal være fortrolig med bruk av tilstandsrommodeller. Han skal kjenne til de viktigste identifikasjonsmetodene.

Ferdigheter: Kandidaten skal kunne:

- analysere multivariable systemer stasjonært v.j.h.a RGA metoden og dynamisk v.h.j.a. tilstandsrommodeller.
- dimensjonere multivariable reguleringssystemer både med tradisjonelle PID-sløyfer og med estimator-metoder.
- identifisere underliggende prosessmodell v.h.j.a. stokastiske testsignaler.

Generell kompetanse: Kandidaten skal ha grunnleggende kompetanse når det gjelder multivariable reguleringssløyfer og kunne håndtere disse.

Emneinnhold: Stasjonær analyse: RGA-metoden. Singulær-verdier. Kondisjonstall.

Tradisjonelle løsninger: Multivariable PID-sløyfer. Dekopling. Beskrivelse og beregninger av reguleringssystemer med

tilstandsrommodeller. «Moderne» løsninger: Tilstandstilbakekopling. Avviksintegrasjon. Dimensjonering av estimatorer.

Prosessidentifikasjon med stokastiske signaler.

Vurderingsordning: 3 timer skriftlig eksamen.

Arbeidsformer og læringsaktiviteter:

Forelesninger, hjemmeøvinger, PC-øvinger, laboratorieøving, større case-øving.

Obligatoriske arbeidskrav: 4 av 5 øvinger kreves godkjent. Laboratorieoppgaven samt

caset kreves godkjent.

Karakterskala: A-F

Tillatte hjelpemidler: Citizen SR270X, Casio fx-82ES, Casio fx-82ES plus. Seborg, Edgar, Mellichamp: Process Dynamics and Control, Wiley, 3.utg. Bjørvik: Dynamiske systemer, kompendium. Gisvold: Forelesningsnotater, kompendium. Håndskrevne notater på eksisterende sider i lærebøkene er tillatt.

Emneansvarlig: Pål Gisvold

Læremidler: Seborg, Edgar, Mellichamp: Process Dynamics and Control, Wiley, 3.utg. Dynamiske systemer av Kåre Bjørvik Forelesningsnotater I multivariable reguleringsystemer av Pål Gisvold

EDT208T

PROGRAMMERBARE LOGISKE STYRINGER

PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLERS

Faglig nivå: Bachelor

Omfang: 5 studiepoeng.

Undervisningsspråk: Norsk

Forventet læringsutbytte:

Kunnskaper: Kandidatene skal forstå

- skjema for elektriske koblinger etter NEK 144 og rekkeklemmetabeller
- oppbyggingen av en PLS og hvordan PLS'en arbeider mot sensorer og pådragsorganer
- hvordan programmet eksekveres i PLS'en
- et PLS-program og nytten av godt dokumentert programkode
- nytten av god planlegging før programmering og nytten av et godt programmeringsunderlag
- oppbyggingen av generelle sekvensprogram og nytten av sekvensprogrammering
- bruken av datainstruksjoner i PLS og de forskjellige tallsystemene

Ferdigheter: Kandidatene skal kunne

- tegne elektriske koblingsskjema
- koble etter elektriske koblingsskjema
- feilsøke på elektriske koblinger
- programmere en PLS med programmet GX IEC Developer
- skrive PLS-program og dokumentere disse godt
- feilsøke i et PLS-program og utbedre feilen
- gjennomføre en eksekveringsanalyse av enkle programmer

- tegne opp et sekvensielt funksjonsdiagram, SFC, for en prosess ut fra en funksjonsspesifikasjon for anlegget

- skrive et sekvensprogram med utgangspunkt i et sekvensielt funksjonsdiagram, SFC

Emneinnhold: Oppbygging og virkemåte for en PLS og PLS'ens systemkomponenter.

Programeksekvering. Adresser og instruksjoner. Programmering av Mitsubishi Melsec FX2N vha. programmet GX IEC Developer.

Sekvensprogrammering med enkle, alternative og parallelle forløp. Programmering av uforutsette stopp ved sekvensprogrammering. Programmering av datainstruksjoner.

Arbeidsformer og læringsaktiviteter:

Forelesninger, hjemmeøvinger, PC-øvinger med PLS på datasal og laboratorieøvinger.

Obligatoriske arbeidskrav: Hjemmeøvinger, PC-øvinger og laboratorieøvinger. Begge laboratorieoppgavene, 3 av 5 hjemmeøvinger og 7 av 10 PC-øvinger kreves godkjent.

Vurderingsordning: 3 timer skriftlig eksamen.

Karakterskala: A-F

Tillatte hjelpemidler: Kalkulator Citizen SR270X, Casio fx-82ES, Casio fx-82ES plus.

Arnfinn Hofstad: PLS-teknikk. Tabeller og formelsamling for ingeniørhøgskolen fra Gyldendal. Håndskrevne notater på eksisterende sider i læreboka er tillatt.

Emneansvarlig: Arnfinn Hofstad

Læremidler: PLS-teknikk av Arnfinn Hofstad

EDT201T

PROGRAMMERING OG DATATEKNIKK

PROGRAMMERING OG DATATEKNIKK
COMPUTER PROGRAMMING

Faglig nivå: Bachelor

Omfang: 10 studiepoeng

Undervisningsspråk: Norsk

Forventet læringsutbytte:

Kunnskaper: Kandidatene skal forstå

- grunnleggende virkemåte for en datamaskin
- hva kompilering og lenking er
- hva de enkelte bestanddeler i et dataprogram er (som variabler, operatører, pekere, kontroll-strukturer osv.)
- hva HTML-koder gjør, og hvordan PHP virker.

- grunnleggende arkitektur på mikrokontrollere (AVR)
 - visse standarder for TCP/IP-protokollfamilien og IEEE 802.3 lokalnett-teknologi
 - Forskjellen på et LabVIEW-program (parallelt og databasert) og et C-program (sekvensielt)
- Ferdigheter:* Kandidatene skal kunne
- lage programmer i språket C/C++
 - lage en vevside direkte i HTML, og ved hjelp av PHP.
 - enkel programmering av mikrokontroller i C.
 - visse kvantitative utregninger om IP-adressering
 - lage et helt enkelt program i LabVIEW

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

Emneinnhold:

Tema C/C++: Kort om operativsystem. Hva er et program. Kompilering og lenking. Data inn/ut. Datatyper, variabler, konstanter, operatorer, casting. Kontrollstrukturer for valg og gjentakelse. Funksjoner og parameteroverføring. Pekere, tabeller, strenger. Filbehandling. Litt om objekter og Windows-grensesnitt.

Tema Mikroprosessorteknikk: Grunnleggende arkitektur på mikrokontrollere (AVR), inn/utpinner og avbrudd. C-programmering av mikrokontroller.

Tema HTTP og PHP: Grunnleggende HTML-koding. Hvordan virker PHP. Kort om programmering i PHP.

Tema Datakommunikasjon: Pakkesvitsjing. TCP/IP-lagdeling. IP-adressering. Lokalnett med og utan kabel (Ethernet og WiFi WLAN)

Tema LabVIEW: Helt grunnleggende bruk (bare 2 forelesninger og 1 smågruppeøving).

Arbeidsformer og læringsaktiviteter:

Forelesninger, hjemmeøvinger og smågruppeøvinger.

Obligatoriske arbeidskrav: I hvert tema må minst 2/3 av hjemmeøvingene være levert innen fristene, og 2/3 av smågruppeøvingene være utført (oppmøtere registrering) for å kunne gå opp til eksamen.

Vurderingsordning: Skriftlig 5 timers individuell eksamen.

Karakterskala: A-F

Ny/utsatt vurdering: Ved starten av 5. semester (3. årskurs).

Tillatte hjelpemidler:

Knut Olsen-Solberg: Programmering og datateknikk del 1 og 2 og kompendium i datakommunikasjon. Det er lov med små naturlige kommentarer og bruk av uthevingstusj. Kandidaten må selv medbringe kompendiene.

Emneansvarlig: Knut Olsen-Solberg.

Læremidler: Knut Olsen-Solberg:

Programmering og datateknikk del 1 og 2 (kjøpes på SiT Akademi, tidl. Tapir), samt utdelt materiale i mikroprosessorteknikk og datakommunikasjon.

EDT212T

REGULERINGSTEKNIKK

GRUNNKURS

BASICS OF CONTROL ENGINEERING

Mål: Grunnleggende innføring i teoretisk og praktisk reguleringsteknikk..

Tema: Innføring i praktisk reguleringsteknikk. Differensiallikninger og overføringsfunksjoner, Fourier- og Laplacebaserte metoder. Blokk-skjemaregning. Eksperimentell modellering av fysiske prosesser. Stabilitetsundersøkelser. Frekvensanalyse. Dimensjonering av PID-regulatoren. Praktiske begrensninger og alternative reguleringsstrukturer

Studiepoeng: 7,5

Undervisningsform: Forelesninger, regne-, dataøvinger, prosjekt.

Obligatoriske arbeidskrav: 4 dataøvinger må innleveres innen fristen og godkjennes før endelig karakter settes.

Vurderingsmetode: Skriftlig eksamen.

Lengde på eksamen: 4 timer

Tillatte hjelpemidler: Kalkulator Citizen SR270X, Casio fx-82ES, Casio fx-82ES plus.

Bjørvik og Hveem: Reguleringsteknikk. Handskrevne notater på eksisterende sider i boka er tillatt. Egen prosjektrapport.

Emneansvarlig: Per Hveem

Anbefalt litteratur: Kåre Bjørvik og Per Hveem: Reguleringsteknikk, Kybernetes forlag, 2011.

EDT307T

SENSOR- OG

INSTRUMENTERINGSTEKNIKK

SENSOR AND INSTRUMENTATION TECHNOLOGY

Faglig nivå: Bachelor

Omfang: 10 studiepoeng

Undervisningsspråk: Norsk, evt. engelsk

Anbefalte forkunnskaper: Anvendt elektronikk og Signalbehandling

Forventet læringsutbytte:

Kunnskaper: Etter å ha gjennomført emnet skal kandidaten kunne

- beskrive oppbygningen av et generelt målesystem
- beskrive og tolke statiske og dynamiske karakteristikk
- beskrive og tolke spesifisering av målesikkerhet
- beskrive effekten av støy og interferens, samt beskrive metoder for å redusere disse
- forklare virkemåte og karakteristikk for utvalgte elektriske og optiske målesensorer

Ferdigheter: Etter å ha gjennomført emnet skal studentene kunne

- designe målesystem som oppfyller krav til målenøyaktighet og dynamisk respons
- modellere signal og støy og beregne forventet målenøyaktighet i et målesystem
- programmere datainnsamling og datapresentasjon
- gjennomføre eksperiment på målesystemer, og finne statiske og dynamiske karakteristikk, samt målesikkerhet
- dokumentere eksperimenter og måledata

Generell kompetanse: Etter å ha gjennomført emnet skal studentene

- kunne vurdere spesifiseringer, design, konstruksjon, samt drifte et målesystem

Emneinnhold: Oppbygning av et generelt målesystem. Statiske og dynamiske karakteristikk. Målenøyaktighet. Støy. Signalkondisjonering. Signalprosessering. Sensorelementer. Elektriske, optiske, akustiske og elektromagnetiske målemetoder. Beregninger og modellering gjøres i MATLAB, mens laboratorieoppgaver benytter LabView for datainnsamling.

Arbeidsformer og læringsaktiviteter:

Forelesninger, regneøvinger og laboratorieoppgaver.

Obligatoriske arbeidskrav: 60 % av regneøvingene og 60 % av laboratorieoppgavene må være godkjent for å kunne gå opp til eksamen.

Vurderingsordninger: 5 timers skriftlig eksamen

Karakterskala: A-F

Tillatte hjelpemidler: Kalkulator type C

Emneansvarlig: Dag Roar Hjelme

Læremidler: John P. Bentley, Principles of Measurement Systems, Fourth Edition, Pearson Prentice Hall, 2005. Utdelt materiale. Det tas forbehold om enkelte justeringer i litteratur. Eventuelle justeringer publiseres på it´s learning innen semesterstart.

EDT204T

SIGNALBEHANDLING SIGNAL PROCESSING

Faglig nivå: Bachelor

Omfang: 10 studiepoeng.

Undervisningsspråk: Norsk

Anbefalte forkunnskaper: Matematikk 1 og Matematikk 2

Forventet læringsutbytte:

Kunnskaper: Kandidaten skal

- ha oversikt over grunnleggende egenskaper til analoge og diskrete signaler og se sammenhengen mellom tidsplansrepresentasjon og frekvensplansrepresentasjon.
- ha kjennskap til egenskapene til analoge og diskrete Linære Tidinvariante Systemer (LTI) og hvordan signaler blir påvirket i et LTI-system.
- kjenne til hvordan Matlab kan brukes til modellering og prosessering i signalbehandlingen.

Ferdigheter: Kandidaten skal kunne

- beskrive analoge og diskrete signaler i tids- og frekvensplan.
- beskrive og analysere analoge og diskrete LTI-system med impulsrespons og frekvensrespons.
- beregne utgangssignalet fra et enkelt LTI-system for analoge og diskrete signaler og systemer.

Generell kompetanse:

Kandidaten kjenner til grunnleggende begreper og har forståelse for sammenhengen mellom signaler og systemer.

Emneinnhold:

Analoge og diskrete signaler i tids- og frekvensplan. Punktprøving og aliasing. Nyquists punktprøvingsteorem. C/D og D/C omforming. FIR-filer. IIR-filer. z-transformasjon. LTI-systemer, konvolusjon, impulsrespons, frekvensrespons. Fouriertransformasjon, DTFT, DFT. Analog modulasjon. Bruk av Matlab i signalbehandling.

Arbeidsformer og læringsaktiviteter:

Forelesninger, selvstendige regneøvinger og assisterte dataøvinger.

Obligatoriske arbeidskrav: 2 regneøvinger og 2 dataøvinger kreves innlevert og godkjent innen fastsatt frist.

Vurderingsmetode: 5 timer skriftlig eksamen.

Karakterskala: A-F

Tillatte hjelpemidler: Kalkulator HP30S eller Citizen SR270 eller Citizen SR270X

Emneansvarlig: Håkon Grønning og Ingrid Kvakland

Læremidler: J.H.McClellan, R.W.Shafer, M.A.Yoder, Signal Processing First, Prentice Hall, 2003. Utdelte notater.

ALM200M

STATISTIKK

PROBABILITY AND STATISTICS

Mål: Emnet skal gi forståelse av riktig informasjonsbehandling og hvordan statistiske metoder kan benyttes i en planleggings-, kontroll- og beslutningsfase. Faget skal også gi grunnlag for videre anvendelser i utdanningen og i framtidig yrke og videreutdanning.

Tema: Beskrivende statistikk inkludert sentralmål og spredningsmål.

Sannsynlighetsregning. Ulike diskrete og kontinuerlige sannsynlighetsfordelinger. Punkt- og intervallestimering. Hypotesetesting (Z-test, t-test og p-verdi). Korrelasjon og lineær regresjon. Studieprogramtilpassede eksempler.

Studiepoeng: 5

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger. Programvare vil benyttes i undervisningen og som en del av øvingsopplegget.

Obligatoriske aktiviteter: 5 øvinger. 4 øvinger må være godkjente før endelig karakter settes.

Vurderingsmetode: Skriftlig eksamen.

Lengde på eksamen: 3 timer

Tillatte hjelpemidler: Kalkulator type C

Emneansvarlig: Ståle Lund Ramstad

Pensumlitteratur: Per Chr. Hagen: Innføring i sannsynlighetsregning og statistikk, Cappelen, 2010 (6. utgave).

EDT211T

**STYRESYSTEMER OG
REGULERINGSTEKNIKK**

CONTROL SYSTEMS AND CONTROL
ENGINEERING

Faglig nivå: Bachelor

Omfang: 30 studiepoeng.

Undervisningsspråk: Norsk

Anbefalte forkunnskaper: Reguleringsteknikk grunnkurs, Grunnleggende elektronikk, Elektrisitetstlære, Digitalteknikk, Fysikk, Matematikk 1 og Matematikk 2

Forventet læringsutbytte:

Kunnskaper:

Kandidatene skal forstå

- skjema for elektriske koblinger
- oppbygging og virkemåte for en PLS
- oppbyggingen av generelle sekvensprogram
- industrielle nettverk og skjermbaserte styresystemer
- avanserte reguleringsstrukturer.
- bruken av digitale regulatorer og datamaskinen som en komponent i reguleringsløyfa.
- bruken av tidsdiskret matematikk i form av differensligninger og i z-planen
- metoder for optimalisering av enkle reguleringsløyfer med analoge og digitale regulatorer.
- hvordan et godt prosjekt skal styres og gjennomføres.

Kandidaten skal kjenne til

- de viktigste metodene for å komme fram til en enkel men holdbar prosessmodell for typiske enhetsprosesser.

Ferdigheter: Kandidatene skal kunne

- tegne elektriske koblingskjema og koble etter dem
- skrive PLS-program og dokumentere disse godt

- idriftsette et PLS-styrt anlegg
- sette opp enkle industrielle datanettverk.
- programmere skjermbaserte operatørbrukergrensesnitt
- analysere og konstruere typiske reguleringsløyper med bl.a. kaskaderegulering, foroverkopling og forholdsregulering.
- analysere mange forskjellige prosesser og reguleringsløyper.
- simulere både stasjonære og dynamiske, lineære og ulineære prosesser i Matlab og Simulink.
- bruke z-planen som en matematisk beskrivelse av tidsdiskrete systemer
- konstruere analoge antialiasingfiltre og enkle digitale filtre
- konstruere og programmere PID-regulatoralgoritmer både med desimaltall og med heltall
- bruke dataverktøy av typen Matlab med Simulink for optimalisering av enkle reguleringsløyper med digitale regulatorer basert på polanalyse, frekvensanalyse og simulering.
- både styre et prosjekt og være en god prosjektmedarbeider.

Generell kompetanse: Kandidaten skal ha en kombinasjon av teoretisk forståelse og praktisk ferdigheter i bruken av:

- PLS, enkle industrielle nettverk og skjermbaserte operatørbrukergrensesnitt
- prosessmodellering og simulering.
- enkle reguleringsløyper og mer avanserte reguleringsstrukturer med både analoge og digitale regulatorer

- prosjekt som arbeidsform

Dette skal sikre et fundament for løsning av praktiske problemer i en yrkessituasjon og for videre utdanning i emnet.

Emneinnhold: Oppbygging og virkemåte for en PLS og PLS'ens systemkomponenter.

Programeksekvring. Adresser og instruksjoner.

Programmering av Mitsubishi Melsec FX2N vha. programmet GX IEC Developer.

Sekvensprogrammering med enkle, alternative og parallelle forløp. Programmering av uforutsette stopp ved sekvensprogrammering.

Programmering av datainstruksjoner.

Datanettverk som Profibus og ethernet.

Skjermbaserte operatørbrukergrensesnitt.

Tilstandsrommodeller, linearisering, og realistiske simuleringer. Modeller for nivå,

trykk, strømning, blanding av væsker, strømning og trykk i gasser.

Reguleringsstrukturer: kaskaderegulering, foroverkopling, dødtidskompensering, forholdsregulering og parameterstyring.

Oppbygging og virkemåte for en digital PID regulator. Tidsdiskret matematikk. Z-

transformasjoner. Heltallsaritmetikk.

Antialiasing filtre. Digitale filtre. Bruk av

ADDA-kortet K8055. Programmering av brukergrensesnitt og regulatorer i LabVIEW.

Prosjekt og prosjektstyring.

Arbeidsformer og læringsaktiviteter:

Forelesninger, hjemmeøvinger, PC-øvinger, laboratorieøvinger, case og prosjekt.

Obligatoriske arbeidskrav: 6

laboratorieøvinger, case og prosjekt. I tillegg stilles det krav til antall godkjente øvinger i hver av disse gruppene for å kunne gå opp til eksamen:

- Reguleringsteknikk hjemmeøvinger: 4
- Reguleringsteknikk PC-øvinger: 5
- PLS hjemmeøvinger: 4
- PLS PC-øvinger: 8
- Sanntid hjemmeøvinger: 5
- Sanntid dataøvinger: 4
- InTouch PC-øvinger: 3

Vurderingsordning: Individuell skriftlig 6 timers eksamen teller 60 % og prosjekt i gruppe med individuell karaktersetning teller 40 %. For å bestå faget må kandidaten ha bestått både eksamen og prosjektet.

Karakterskala: A-F

Tillatte hjelpemidler: Egen Case-rapport fra

reguleringsteknikkdelen. Læreboka: *PLS-*

teknikk av A. Hofstad. Læreboka:

Reguleringsteknikk av Bjørvik og Hveem.

Læreboka: *Dynamiske systemer* av K. Bjørvik.

Formelark på 4 nummererte A4 sider.

Handskrevne notater på sidene i lærebøkene og på formelarkene er tillatt. Kalkulator type B dvs Citizen SR270X, Casio fx-82ES, Casio fx-82ES plus.

Emneansvarlig: Per Hveem

Læremidler: Arnfinn Hofstad: PLS-teknikk, Kybernetes forlag. Kåre Bjørvik: Dynamiske systemer, Kybernetes forlag. Diverse kopier og materiale på nett. Seborg, Thomas & Mellichamp: Process Dynamics and Control 3. utg, Wiley

MAL601V

TVERRFAGLIG PROSJEKTERING INTERDISCIPLINARY PROJECT

Explained. Theory, Design and Application,
Wiley, 2009, second edition.

Mål: Grunnleggende forståelse for tverrfaglig (bygg, elektro, vvs og logistikk) samarbeid som basis for sikker og profesjonell gjennomføring av prosjektering- og byggeprosesser.

Tema: Tverrfaglig samarbeidsmetoder ved hjelp av metodene i CCD (concurrent design). Lean Construction, Bygningsinformasjonsmodeller BIM, og med bruk av dataverktøy for de ulike fagretningene.

Studiepoeng: 5

Undervisningsform: Forelesninger, sesjonsbaserte samlinger, prosjektarbeid

Obligatoriske aktiviteter: Øvinger og prosjekt

Vurderingsmetode: Prosjekt

Tillatte hjelpemidler: Spesialverktøy for de valgte fagområder

Emneansvarlig: NN

Pensumlitteratur: Forelesningsnotater

ALM306V

VINDKRAFT – EN INNFORING WINDPOWER – INTRODUCTION

Mål: Innføring i vindenergi og teknologien bak moderne vindturbiner, både on- og off-shore.

Tema: Vindenergi, litt fluiddynamikk (effekt, Betz lov, løft og drag), måling av vind, vindressurser on- og off-shore i Norge og Europa, beskrivelse av ulike moderne vindturbiner (rotor, nacelle, kontrollsystemer, tårn, generator og girsystem), framtidens vindturbiner, utfordringer innen planlegging, drift og vedlikehold, kobling til strømmettet. Vindkraft som fornybar energikilde.

Studiepoeng: 5

Undervisningsform: Forelesninger, øvinger og prosjektoppgave

Obligatoriske aktiviteter: 2/3 av øvingene, samt prosjektoppgaven må være godkjent for å kunne gå opp til eksamen.

Vurderingsmetode: Skriftlig eksamen

Lengde på eksamen: 3 timer

Tillatte hjelpemidler: Kalkulator type C

Emneansvarlig: Terje R. Meisler

Pensumlitteratur: J. F. Manwell, J. G. McGowan and A.L. Rogers: Wind Energy