



Studieplan for utdanning Automatisering

*Emnespesifikk plan for toårig teknisk fagskoleutdanning
under fagretning Elektro – 120 studiepoeng
nivå NKR 5.2*

Heltid og deltid

*Planen bygger på Nasjonal plan for Automatisering fra
Nasjonalt Fagskoleråd.
Studieplanen oppdateres årlig i forhold til nytt fagstoff og andre tilpasninger.*

1. Opptakskrav

Generelle opptakskrav

- fullført og bestått videregående opplæring med relevant fagbrev/svennebrev eller
- tilsvarende realkompetanse

For utdanning innen elektro kreves fagbrev/svennebrev fra utdanningsprogram elektrofag eller tilsvarende:

Automatisering

- Automatiseringsfaget
- Avionikker faget
- Dataelektronikerfaget
- Elektrikerfaget
- Fjernstyrte undervannsoperasjoner
- Heismontørfaget
- Maritim elektrikerfaget Vg4
- Produksjonselektronikerfaget
- Signalmontørfaget
- Tavlemontørfaget
- Telekommunikasjonsmontørfaget
- Tog elektrikerfaget
- Viklerfaget
- Relevant annet fagbrev kan også kvalifisere for inntak

Elkraft

- Automatiseringsfaget
- Elektrikerfaget
- Elektroreparatørfaget
- Energimontørfaget
- Energioperatørfaget
- Fjernstyrte undervannsoperasjoner
- Heismontørfaget
- Maritim elektrikerfaget Vg4
- Signalmontørfaget
- Tavlemontørfaget
- Tog elektrikerfaget
- Viklerfaget
- Relevant annet fagbrev kan også kvalifisere for inntak

For søkere med utenlandsk utdanning samt vurdering av realkompetanse:

<https://www.fagskolenrogaland.no/hovedmeny/skolen-var/sok-studieplass/>

Søkere som søker på bakgrunn av realkompetanse, må dokumentere kompetansen og legge ved denne i Samordna opptak. Realkompetanse er all kompetanse en person har tilegnet seg gjennom formell, ikke-formell og uformell læring. Dette kan være kunnskaper og ferdigheter tilegnet gjennom utdanning, lønnet eller ulønnet arbeid, organisasjonserfaring, fritidsaktiviteter, eller på annen måte.

Fristen for å søke er 15.april både for heltids- og deltidsutdanninger. Det vises til samordnet opptak: <https://www.samordnaopptak.no/info/>

Rangering av kvalifiserte søkere foretas med poengberegning av snittkarakter med bestått fagbrev. Fagbrev med vurdering *Bestått meget godt* gir ekstrapoeng. Arbeidserfaring gir også ekstrapoeng.

2. Studiegjennomføring

Studiets omfang

Totalt omfang for heltidsstudiet er 3440 timer hvorav 2640 timer er lærerstyrt (120 studiepoeng á 22 timer), og anbefalt i tillegg 800 timer som er studentens egeninnsats fordelt over studiets varighet.

Heltidsstudiet (30 stp/termin – 2 årig-løp)

Heltidsstudiet gjennomføres over to år fordelt på 38 uker/år.

Undervisningen er lagt til ukedagene man.-fre. i tidsrommet 08.00-15.00.

Undervisningen følger skoleåret og legges utenfor skolens ferier.

Deltidsstudiet (20 stp/termin – 3-årig løp)

- Deltidsstudiet er et nettbasert undervisningstilbud og gjennomføres over tre år. Studenten kan også delta fysisk i klasseromsundervisning om han/hun ønsker.
- Strukturen på deltidsstudiet samsvarer med skolens ordinære heltidstilbud med unntak av den tidsmessige plasseringen av emnene (se oversikt for utdanningstilbudet terminer og emner).
- Undervisningen gjennomføres med faglærer/foreleser lokalisert ved Fagskolen Rogaland.
- Undervisningen vil normalt følge skoleåret og legges utenfor skolens ferier.

For deltidsstudiet fordeles de lærerstyrte 2640 timer slik:

Ca. 60 %: Stedbasert/videooverført (sanntid og opptak):

Dette organiseres på følgende måte:

Samlingsdag en dag á 8 skoletimer pr. uke fordelt over skoleåret (38 uker, 304 skoletimer pr. år) sanntid med oppmøte i klasserom på Fagskolen Rogaland. Undervisningen tas opp i Teams skole og kan «streames».

I tillegg tas opptak av undervisning uten studentens tilstedeværelse en dag i uka (38 uker) á 8 skoletimer. Opptaket skal «streames» og gjennomgås av studenten til neste samlingsdag.

Ca. 40 %: Selvstudium med oppfølging av arbeidskrav:

Definerte arbeidskrav (oppgaver, innleveringer, gruppearbeid etc. spesifisert i emnets arbeidsplan) følges opp via lærings og kommunikasjonsplattformen Teams skole. Kommunikasjonen mellom faglærer og student foregår via læringsplattformen Teams skole.

Det kan gjennomføres et antall samlinger for laboratoriearbeid og andre stedbundne aktiviteter angitt i arbeidsplanen i tillegg til sluttvurdering.

3. Læringsplattform og tekniske hjelpemidler

Bærbare pc'er:

Det forutsettes at alle studenter benytter bærbare pc'er med trådløs nettverkstilkobling.

Visma in School (VIS):

Skolens administrative programvare som blant annet brukes for timeplaner og registrering av sluttvurdering.

Microsoft Teams skole:

Skolen benytter seg av Microsoft Teams skole som kommunikasjonsplattform. Undervisningen blir lagt inn i Teams kalenderen i henhold til timeplanen i VIS. Lærer underviser med skjermdeling av sin pc, opptak og kommunikasjon mot studenter kan settes opp. For deltidsstudiet tas all undervisning opp slik at studentene kan se innholdet i ettertid. For heltidsstudiet benyttes også Teams-verktøyet for undervisningen, men her tas ikke alt opp som opptak. For praktiske øvelser og lab arbeid benyttes Teams skole sjeldent.

For hver emne blir det bygget opp en egen mappestruktur med læremiddellister, arbeidsplaner (som beskriver framdriften og læringsarbeidet innen en emne), teori, og arbeidskrav (oppgaver, gruppearbeid, prosjektarbeid, etc.).

Wiseflow:

Skolen benytter seg av denne programvaren når det gjelder gjennomføringen av oppgaver og vurderinger.

Annen Programvare:

Microsoft Office 365, GeoGebra. Teknisk programvare benyttes i flere av emnene. Studentene får tilgang på studentlisenser hos flere av leverandørene.

4. Læringsstrategier og undervisningsformer

Opplæringen har søkelys på studentaktive læringsformer. Et viktig pedagogisk prinsipp gjennom hele studiet er at studentene har ansvar for egen læring. Det innebærer at studenten aktivt må oppsøke læringssituasjoner og læringsarenaer. Skolen har en viktig funksjon rundt tilrettelegging for læring og å støtte/veilede studenten i læreprosessen.

Arbeidsformene skal være relevante og hensiktsmessige for å oppnå læringsutbyttet for utdanningen. Dette innebærer at studentene i tillegg til faglig utvikling også skal utvikle evne til samarbeid, kommunikasjon og praktisk yrkesutøvelse. Variasjon i valg av læringsmetoder og arbeidsformer er nødvendig for å oppnå en helhetlig kompetanse i forhold til kunnskaper, ferdigheter og den generelle kompetansen til hver enkelt student.

Følgende undervisningsformer og læringsaktiviteter kan benyttes:

- Forelesninger
- Veiledning
- Praksis
- Oppgaveløsning
- Gruppearbeid
- Prosjektarbeid
- Presentasjoner
- Ekskursjoner/Bedriftsbesøk
- Rollespill
- E-læring
- Selvstudium

Forelesning: Forelesning og dialogbasert undervisning.

Veiledning: Veiledning i forbindelse med oppgaveløsning, prosjektarbeid og praksis.

Praksis: Praksis perioder i enkelte studier med rapportering.

Oppgaveløsning: Individuelt og i grupper. Oppgaver i form av øving eller innlevering av teorioppgaver og praktiske oppgaver. Oppgaverapporter, prosjektoppgaver etc.

Prosjektarbeid: Problembasert læring (PBL) og tverrfaglig prosjektarbeid

Presentasjoner: Studentundervisning og presentasjon av eget og andres arbeid, internt eller eksternt.

Ekskursjoner: Ekskursjoner og bedriftsbesøk, dette er avhengig av aktuelle prosjekter i nærområdet.

Rollespill: Praksisorientert undervisning og erfaringsdeling.

E-læring: Dette er aktivitet som utføres på PC individuelt eller gruppevis

Læringsaktiviteter relatert til hvert enkelt emne er beskrevet i de aktuelle emnebeskrivelsene.

5. Arbeidskrav og vurdering

Arbeidskrav/studiekrav i de ulike emnene krever

- aktiv deltakelse i opplæringen
- bidra til læring i gruppen/klassen
- aktiv deltakelse på veilednings- og evalueringsmøter
- alle obligatoriske arbeidskrav, vurderinger, fremføringer og lab-øvelser i emnet skal være gjennomført og godkjent før studenten kan gå opp til eksamen/sluttvurdering.

Vurdering

På vitnemålet/karakterutskrift gis det en karakter i hvert emne. Emnekarakteren settes som en sluttvurdering av alle tema som inngår i et emne og vektning av tema kan foretas i forhold til omfang. Alle tema i et emne må være bestått for at emnet skal bestås.

Følgende karakterskala benyttes:

A Fremragende

Fremragende prestasjon som klart utmerker seg. Studenten viser svært god vurderingsevne og stor grad av selvstendighet.

B Meget god

Meget god prestasjon. Studenten viser meget god vurderingsevne og selvstendighet.

C God

Jevnt god prestasjon som er tilfredsstillende på de fleste områder. Studenten viser god vurderingsevne og selvstendighet på de viktigste områdene.

D Nokså god

En akseptabel prestasjon med noen vesentlige mangler. Studenten viser en viss grad av vurderingsevne og selvstendighet.

E Tilstrekkelig

Prestasjonen tilfredsstiller minimumskravene, men heller ikke mer. Studenten viser liten vurderingsevne og selvstendighet.

F Ikke bestått

Prestasjon som ikke tilfredsstiller de faglige minimumskravene. Studenten viser både manglende vurderingsevne og selvstendighet.

6. Avsluttende vurderingsform

Følgende vurderingsformer kan bli benyttet:

- skriftlig eksamen under tilsyn
- skriftlig PPD (Planlegging – Produksjon – Dokumentasjon) over 3 dager
- skriftlig hjemmeeksamen
- muntlig eksamen
- mappeeksamen

- ferdighetsprøver
- laboratorieøvelser
- prosjektarbeid
- praksis
- muntlige presentasjoner

Vurderingsbestemmelser er utarbeidet i henhold til Forskrift om høyere yrkesfaglig utdanning ved Fagskolen Rogaland, kapittel 5.

7. Skolens studieplan for utdanningstilbudet (Automasjon)

Tilbudet innen høyere yrkesfaglig utdanning i Norge er mangfoldig og skal være tilpasset samfunnets behov for kompetanse. Høyere yrkesfaglig utdanning skal gi kompetanse som kan tas i bruk for å løse oppgaver i arbeidslivet uten ytterligere opplæringstiltak. De nasjonale planene for gradsutdanninger i høyere yrkesfaglig utdanning utvikles og vedlikeholdes gjennom nasjonale fagråd.

I henhold til lov om høyere yrkesfaglig utdanning (fagskoleloven, 2018), fastsettes innhold og bestemmelser for gjennomføring av utdanningene av styret ved den enkelte tilbyder av høyere yrkesfaglig utdanning. De nasjonale planene gir veiledende rammer som skal sikre at høyere yrkesfaglig utdanninger innen samme studieretning holder høy og tilsvarende kvalitet og gir samme kompetanse, uavhengig av fagskole og studiested. I tillegg sikres det at fagskoleutdanningene er på riktig nivå i henhold til Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring (NKR). De nasjonale planene er dermed et viktig grunnlag når den enkelte fagskole skal utvikle egne studieplaner som utgjør det faglige grunnlaget for akkreditering av Nasjonalt organ for kvalitet i utdanning (NOKUT).

Nasjonalt fagråd for tekniske fag (NFTF) har ansvar for godkjenning av nasjonale planer innen tekniske fag. Fagrådet skal også bidra til faglig utvikling av høyere yrkesfaglig utdanning på et nasjonalt nivå, samt være et organ for samhandling mellom tilbydere av høyere yrkesfaglig utdanning i tekniske fag, arbeidsgiver- og arbeidstakerorganisasjoner samt relevante myndigheter og myndigheter som gir sertifisering.

Denne planen bygger på nasjonal plan godkjent av NFTF den 27.06.2022, og emneplanen for redskapsemner og LØM som ble godkjent av NFTF den 15.12.2022.

Automatisering som disiplin har et sterkt tverrfaglig preg og krav til innsikt i mange fagområder. Automatisering er høyteknologi anvendt i praksis, og dermed et fagområde i rask utvikling. En yrkesutøver må derfor ha både solid praksis og en til enhver tid oppdatert teoretisk utdanning for å kunne vurdere og løse automatiseringsoppgaver innenfor sitt arbeidsområde.

Fagområder kan være prosessanlegg, offshore, industriell automatisert produksjon, byggautomatisering, havbruk og andre industrielle områder, spesielt innen modernisering for å oppnå lønnsomhet og miljøgevinst.

Som ferdig student med automatisering som fordypning, kan du lede og være ansvarlig for planlegging og gjennomføring av arbeid i automatiserte anlegg.

Opplæringen skal gi et godt fundament for å kunne forstå de forhold som må ivaretas av en faglig ansvarlig. For å få et automatisert anlegg til å fungere, kreves en bred helhetstenkning som omfatter teoretiske kunnskaper, kreativitet og praktiske ferdigheter. Du får opplæringen som kreves for å bli kvalifisert person for ekomnett-autorisasjon (ENA). Ekom-emnet er sentralt i denne fordypningen.

8. Overordnet læringsutbytte (OLUB)

De overordnede læringsutbyttebeskrivelsene, også kalt O-LUB skal gi uttrykk for hva en kandidat som har gjennomført en høyere yrkesfaglig utdanning skal inneha av kompetanse beskrevet som kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse i tråd med nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk (NKR), nivå 5.2.

Kunnskap

Kandidaten

- har kunnskap om elektrotekniske begreper, teorier, beregningsmodeller, styrings- og reguleringsprinsipper, prosesser, programmeringsspråk, komponenter og verktøy benyttet i automatiserte anlegg og -systemer
- har kunnskap om måle-, analyse- og beregningsverktøy for automatiserte- og elektriske systemer og elektroniske kommunikasjonssystemer
- har kunnskap om energioptimalisering i automatiserte anlegg
- har kunnskap om elektrotekniske komponenter til bruk i automatiserte produksjonssystemer og prosessanlegg
- har kunnskap om drift- og vedlikeholdsstrategier av automatiserte anlegg, -systemer og -utstyr
- har kunnskap om økonomistyring, organisasjon, HR-funksjon og ledelse samt markedsføringsledelse
- har kunnskap om realfaglige redskap
- har kunnskap om HMS, risikovurdering samt prosjekt- og kvalitetsstyring
- har kunnskap om generelle prinsipper innen logistikk og produksjonsflyt knyttet til eget fagområde
- kan vurdere eget arbeid i henhold til normer, standarder, lover og forskrifter som gjelder ved automatiserte anlegg
- har kunnskap om automatiseringsbransjen og kjennskap til aktuelle yrkesfelt
- kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innenfor automatisering
- kjenner til automatiseringsbransjens historie, tradisjon, egenart og plass i samfunnet lokalt, nasjonalt og internasjonalt
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen automatisering

Ferdigheter
Kandidaten • kan reflektere over egen faglige utøvelse og systemforståelse innen automatisering og justere denne under veiledning ved behov for optimalisering av automatiserte anlegg • kan gjøre rede for sine valg av måle- og reguleringsteknikker til energioptimalisering • kan finne og henvise til informasjon og fagstoff knyttet til automatisering og vurdere relevansen for automatiserings- og elektrofaglige problemstillinger • kan kartlegge en situasjon i automatiserte systemer og identifisere avvik og kartlegge behov for iverksetting av tiltak • kan gjøre rede for sine valg av realfaglige metoder for å løse aktuelle problemstillinger • kan gjøre rede for datasikkerhet i automatiserte anlegg • kan reflektere over egen utøvelse av risikovurdering, planlegging og prosjektering av automatiserte anlegg for ivaretagelse av person-, maskin- og anleggssikkerhet og justere denne under veiledning
Generell kompetanse
Kandidaten • kan planlegge, prosjektere, programmere, gjennomføre og kvalitetssikre automatiserte systemer, alene og som deltaker i gruppe, i tråd med retningslinjer som gjelder for miljø og kvalitet nasjonalt og internasjonalt • kan utføre arbeid etter bedriftens og/eller oppdragsgivers behov • kan utveksle synspunkter med fagfeller og delta i tverrfaglig samarbeid • kan bidra til organisasjonsutvikling ved å følge med på ny teknologi innen automatisering som kan føre til kvalitetsheving, nyskapning og innovasjon • kan formidle sentralt fagstoff både skriftlig, muntlig og gjennom andre relevante uttrykksformer

9. Emneoversikt

Emnenavn	Studiepoeng
Realfaglige redskap	10
Kommunikasjon	10
LØM-emnet	10
Elektriske systemer	15
Elektroniske systemer	15
Styringssystemer	10
Måle- og reguleringsteknikk	10
Programmering og digitalisering	10
Elektroniske kommunikasjonssystemer (EKOM)	10

Lokal tilpasning Energiteknikk	10
Hovedprosjekt	10
Til sammen	120

Emnebeskrivelser

Emnene er sammensatt på en slik måte at studenten skal opparbeide seg en tverrfaglig kompetanse som gjør studenten i stand til utføre sitt yrkesfelt på en god måte. Dette gjøres ved at studieløpet inneholder grunnlagsemner som er nødvendig for å tilegne seg kompetansen i fordypningsemnene. Fordypningsemnene skal gi studenten den nødvendige sluttkompetansen som er nødvendig for å kunne avlegge hovedprosjekt mot slutten av studieløpet.

10. Termin/semester oversikt Heltid

2024-2026 Automatisering 2-årig på heltid				Utdanningsenheter			
				1	2	3	4
Emne		Poeng	Tema	Høst	Vår	Høst	Vår
				Poeng	Poeng	Poeng	Poeng
Redskapsemner							
1	Realfaglige redskap	10	Matematikk	3	3		
			Fysikk	2	2		
2	Yrkesrettet kommunikasjon	10	Norsk kommunikasjon	5	2		
			Engelsk kommunikasjon		3		
LØM							
3	LØM	10	Organisasjon og ledelse	2	2		
			Markedsføringsledelse		2		
			Økonomistyring	2	2		
Grunnlagsemner							
4	Elektriske systemer	15		8	7		
5	Elektroniske systemer	15		8	7		
Fordypningsemner							
6	Styringssystemer	10				5	5
7	Måle- og reguleringsteknikk	10				5	5
8	Programmering og digitalisering	10				10	
9	Elektroniske kommunikasjonssystemer (EKOM)	10				5	5
10	Lokal tilpasning Energiteknikk	10				5	5
11	Hovedprosjekt	10					10
		120		30	30	30	30

11. Termin/semester oversikt Deltid

2024-2027 Automatisering 3-årig på deltid				Utdanningsenheter					
				1	2	3	4	5	6
Emne		Poeng	Tema	Vår	Høst	Vår	Høst	Vår	Høst
				Poeng	Poeng	Poeng	Poeng	Poeng	Poeng
Redskapsemner									
1	Realfaglige redskap	10	Matematikk	6					
			Fysikk	4					
2	Yrkesrettet kommunikasjon	10	Norsk kommunikasjon	7					
			Engelsk kommunikasjon	3					
LØM									
3	LØM	10	Organisasjon og ledelse		4				
			Markedsføringsledelse		2				
			Økonomistyring		4				
Grunnlagsemner									
4	Elektriske systemer	15			5	10			
5	Elektroniske systemer	15			5	10			
Fordypningsemner									
6	Styringssystemer	10					5	5	
7	Måle- og regulerings teknikk	10					5	5	
8	Programmering og digitalisering	10					5	5	
9	Elektroniske kommunikasjonssystemer (EKOM)	10							10
10	Lokal tilpasning Energiteknikk	10					5	5	
11	Hovedprosjekt	10							10
		120		20	20	20	20	20	20

12. Emne 01	Tema
Realfaglige redskap <i>(Omfang 10 stp)</i>	Matematikk 6p Fysikk 4p
Læringsutbytte	
Kunnskaper Studenten • har kunnskap om realfag som redskap innen sitt fagområde • har kunnskap om realfaglige begreper, teorier, analyser, strategier, prosesser og verktøy som anvendes • kan utføre beregninger, overslag og problemløsning relevant for dimensjonerings og andre problemstillinger innen studieretningen • kan vurdere eget arbeid i henhold til matematiske og fysiske lover • kan utvide sine kunnskaper og har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen realfag • kjenner til matematikkens og fysikkens egenart og plass i samfunnet Ferdigheter Studenten • kan gjøre rede for valg av regnemetode som anvendes for å løse faglige problemer • kan gjøre rede for valg av digitale verktøy som anvendes til problemløsninger innen realfaglige tema • kan anvende digitale hjelpemidler til å løse likninger og andre matematiske oppgaver • kan vurdere resultater av beregninger, samt reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning • kan finne og henvise til relevant informasjon og fagstoff i formelsamlinger, tabeller og fagbøker • kan kartlegge en situasjon og identifisere realfaglige problemstillinger • har kjennskap til og kan anvende grunnleggende fysiske lover og fysikkens metodikk • kan tolke og anvende modeller som benyttes innen matematikk og fysikk Generell kompetanse Studenten • kan planlegge og gjennomføre yrkesrettede arbeidsoppgaver og prosjekter alene og som deltaker i gruppe ved å anvende realfag i tråd med etiske krav, retningslinjer og målgruppens behov • har innsikt i hvilke forutsetninger og forenklinger man har gjort i sine beregninger • har innsikt i rekkevidde og begrensninger for de metoder som anvendes • kan utveksle synspunkter og samarbeide om fagspesifikke problemstillinger med realfag som tverrfaglig fundament med fagfeller og dermed bidra til organisasjonsutvikling	

Temainnhold

Matematikk

- Algebra
 - Regneregler
 - Brøk og prosentregning
 - Potenser
 - Tall på standardform
 - Sammentrekning og faktorisering
- Likninger og formelregning
 - Løse likninger av første og andre grad
 - Løse likningssett med to ukjente
 - Tilpasse og omforme formeluttrykk
- Trigonometri og geometri
 - Areal, omkrets, volum og overflate
 - Pytagoras setning
 - Trigonometri i rettvinklede trekanter
 - Vilkårlige trekanter
 - Vektorer i planet
- Funksjoner
 - Rette linjer
 - Polynomfunksjoner
 - Eksponentialfunksjoner
 - Derivasjon av polynomfunksjoner
 - Bestemt integral ved hjelp av digitale hjelpemidler
 - Regresjon ved hjelp av digitale hjelpemidler

Fysikk

- Innledende emner
 - SI-systemet og dekadiske prefikser
 - Masse, tyngde, massetetthet
 - Usikkerhet og bruk av gjeldende siffer
- Kraft og rettlinjett bevegelse
 - Anvende Newtons lover
 - Bevegelseslikninger ved konstant fart og konstant akselerasjon
- Energi
 - Arbeid, effekt, virkningsgrad
 - Kinetisk og potensiell energi
 - Energibevaring
 - Termodynamikkens første lov
- Fysikk i væsker og gasser
 - Trykk
 - Hydrostatisk trykk
 - Oppdrift
 - Tilstandslikningen

Undervisningsformer
• Forelesning • Veiledning • Egenstudier • enkle lab.forsøk

Arbeidskrav
• Minimum 3 arbeidskrav vurdert bestått/ikke bestått • Studenten kan gå opp til avsluttende vurdering ved beståtte arbeidskrav

Avsluttende vurdering
• Skriftlig vurdering • Karakter A – F • Sensur: Begrenset • Tid: Inntil 5 klokke timer

Læringsutbytte

Kunnskaper

Studenten:

- har kunnskap om grunnleggende kommunikasjonsteori
- kjenner til hvilken betydning kulturell identitet har for samarbeid og kommunikasjon på arbeidsplassen
- har kunnskap om engelske faguttrykk som anvendes innenfor eget fagområde
- har kunnskap om sentrale retoriske begreper og virkemidler
- har kunnskap om kildebruk etter standard for høyere utdanning
- kjenner til vanlige digitale verktøy for kildehenvisning, dokumentasjon, tekstproduksjon, deling, presentasjon og møter
- har kjennskap til prinsipper for tekstorganisering og -produksjon
- har kunnskap om hva som kjennetegner en problemstilling og hvordan svare på denne

Ferdigheter

Studenten:

- kan reflektere over møter mellom forskjellige arbeidslivskulturer
- kan bruke relevante begreper for å analysere egen og andres tekst
- kan reflektere over og revidere tekster
- kan reflektere over hvordan retorikk benyttes
- kan bygge opp saklig argumentasjon og bruke retoriske appellformer
- kan innhente informasjon fra ulike kilder og bruke den kritisk, hensiktsmessig og etterrettelig
- kan reflektere over egen kommunikasjon i profesjonell sammenheng
- kan produsere tekster der form og innhold er tilpasset situasjon, mål og mottaker
- kan bruke digitale kommunikasjonsverktøy i profesjonell sammenheng
- kan uttrykke seg med nyansert ordvalg, variert setningsstruktur og tekstbinding
- kan planlegge, strukturere og gjennomføre møter og presentasjoner

Generell kompetanse

Studenten:

- kan kommunisere hensiktsmessig for å bidra til en inkluderende organisasjonskultur
- kan tilpasse språk og argumentasjon etter mål og mottaker
- kan produsere tekster med korrekt rettskriving, grammatikk og tegnsetting
- behersker relevante kommunikasjonsverktøy
- kan kommunisere gjennom relevante tekster og kanaler
- kan samarbeide om tekstproduksjon

Temainnhold

Norsk kommunikasjon:

- Språket som verktøy for god kommunikasjon
 - Rettskriving, grammatikk, språkstil
 - Språklige, stilistiske og grafiske virkemidler
 - Kulturelle forskjeller, språklige konvensjoner
 - Kommunikasjonsmodellen
- Relevante dataverktøy
 - Tekstbehandling
 - Presentasjonsprogrammer

- Skriftlige sjangre
 - E-post, søknad
 - Møteinnkalling og møtereferat
 - Prosjektdokumentasjon: rapport og logg
 - Argumenterende tekst
 - Resonnerende tekst
- Muntlige sjangre
 - Presentasjoner
 - Møter
 - Instruksjon
- Kildebruk
 - Kildehenvisning i løpende tekst
 - Kildeliste
 - Kildekritikk
- Planlegging og gjennomføring av prosjektarbeid

Engelsk kommunikasjon

- Fagterminologi innenfor egen bransje
- Muntlig presentasjon
- Språket som verktøy for god kommunikasjon
 - Språkstil, rettskriving, grunnleggende grammatikk
 - Kulturelle forskjeller, språklige konvensjoner
- Relevante dataverktøy
 - Tekstbehandlingsprogrammer
 - Presentasjonsprogrammer
- Skriftlige sjangre
 - E-post, søknad
 - Resonnerende tekster

Undervisningsformer

- Klasseromsundervisning
- Gruppearbeid
- Prosjektarbeid
- Plenumsdiskusjoner
- Individuelt arbeid
- Selvstudium

Læremidler

- Federl og Hoel (2020 3. utgave): Norsk for fagskolen. Fagforlaget. ISBN: 978-82-450-3361-8
- Ytterdal (2015 3. utgave): Crossover. Bekkestua, NKL forlaget. ISBN: 978-82-562-7375-1

Arbeidskrav, eksamens- og vurderingsformer i emnet

Arbeidskrav	Vurderingsform
Muntlig presentasjon, engelsk kommunikasjon	Bestått / ikke bestått
Muntlig presentasjon, norsk kommunikasjon	Karakter A-F

Sluttvurdering skriftlig engelsk og norsk	Karakter A-F
---	--------------

Øvingsoppgaver (uten formell vurdering) underveis er ikke tatt med i listen over arbeidskrav.

EMNE 3: 00TX00A - LØM EMNET (10 STP)

TEMA

Ledelse	4 stp
Økonomi	4 stp
Markedsføring	2 stp

LÆRINGSUTBYTTE

Kunnskaper

Studenten

- har kunnskap om sentrale begreper innen økonomi, organisasjon og markedsføring knyttet til ledelse av foretak
- har kunnskap om lønnskostnader
- har kunnskaper om mål, tiltak og handlingsplaner
- kjenner til emnets aktuelle lover og avtaler

Ferdigheter

Studenten

- kan kartlegge eksterne og interne arbeidsbetingelser og utarbeide situasjonsanalyser
- kan gjøre rede for bedriftens økonomiske status ved å hente ut økonomiske data fra regnskapet og bruke dem i analyser og kalkyler
- kan vurdere bedriftens betalingsevne og kapitalbehov
- kan planlegge økonomiske milepæler ved å utarbeide budsjett og gjøre rede for økonomisk måloppnåelse ved å vurdere eventuelle avvik
- kan gjennomføre en investeringsanalyse og reflektere over lønnsomheten i en mulig fremtidig investering
- kan bruke regneark i arbeidet med regnskap, budsjett, analyser og kalkyler
- kan foreta en helhetlig prisvurdering og utarbeide kalkyler
- kan vurdere organisasjonsstruktur og -kultur samt arbeidsmiljø for å videreutvikle virksomheten
- kan kommunisere, lede og motivere personalet på måter som fremmer effektivitet og trivsel
- kan identifisere, analysere og utvikle medarbeidernes kompetanse
- kan planlegge og gjennomføre gode rekrutteringsprosesser, fra behovsanalyse til introduksjon
- kan gjøre rede for kjøpsprosessen i ulike markeder og kan vurdere kundens kjøpsatferd i disse
- kan vurdere valg av markedskommunikasjonstiltak i aktuelle medier og kunne tilpasse budskap til utvalgte målgrupper i de aktuelle medier
- kan vurdere hvilke produkter bedriften bør satse på, i hvilke markeder satsningen bør skje og hvilke distribusjonskanaler som bør benyttes
- kan vurdere valg av virksomhets- og markedsstrategi

Generell kompetanse

Studenten

- kan innen gitte tidsfrister, alene og i samarbeid med andre, planlegge, gjennomføre, dokumentere og levere arbeidsoppgaver og prosjekter
- kan etablere, utvikle og lede en organisasjon på måter som fremmer både effektivitet, arbeidsmiljø, bærekraft og samfunnsansvar
- har digital kompetanse til å søke kunnskap og informasjon, og kan tolke og bruke informasjonen i videre arbeid
- kan kommunisere internt og eksternt og benytte digitale verktøy til dette.
- kan utarbeide relevante faglige dokumenter som for eksempel pristilbud, tiltak/handlingsplaner, arbeidsavtaler, møteinnkallinger med saksframlegg,

- forretningsplan og markedsplaner
- kan reflektere over samfunnsutvikling og kan relatere dette til bedriftens situasjon

TEMAINNHold

LØM

- Aktuelt lovverk innenfor LØM
- Etikk
- Situasjonsanalyse, mål, strategier, planer
- Faglig kommunikasjon, presentasjonsteknikk
- Bedriftsetablering
- Kostnads-, inntekt- og regnskapsforståelse
- Regnskapsanalyse
- Budsjettering (resultatbudsjett, likviditetsbudsjett og budsjettkontroll)
- Kalkyler (bidrags-, selvkost-, for- og etterkalkyle)
- Lønnsomhetsbetraktninger (dekningspunktanalyser, investeringsanalyser)
- Organisasjonsteori/struktur
- Organisasjonsutvikling
- Motivasjonsteori
- Psykososialt arbeidsmiljø (trivsel, mobbing, konflikthåndtering og stress)
- Organisasjonskultur
- Ledelse (ledelsesteorier, teamledelse)
- Personalledelse (rekruttering, medarbeidersamtaler, oppsigelse, avskjed, permittering og opplæring/kompetanseutvikling)
- Kjøpsatferd i privat- og bedriftsmarked
- Markedsplan (segmentering, konkurransemidler)

UNDERVISNINGSFORMER

- Klasseromsundervisning
- Veiledning
- Egenstudier

ARBEIDSKRAV, EKSAMENS- OG VURDERINGSFORM I EMNET

Arbeidskrav og sluttvurdering:

Heltid: 1 gruppeoppgave, 2 individuelle innleveringer

Deltid: 1 individuell innlevering

Vurdering A – F.

Litteratur:

Faglærer informerer om aktuelle fagbøker som skal kjøpes inn til de ulike emnene.

Emne 04

Elektriske systemer

15 studiepoeng

Tema

Jf.

«Sentrale tema» i siste del av dette emne

Læringsutbytte

Kunnskaper

Studenten

- har kunnskap om grunnleggende elektriske lover og formler og forstår virkemåte og oppbygging av elektriske kretselementer og systemer
- har kunnskap om DC-kretser og AC-kretser som inneholder resistanser, kapasitanser og induktanser, strømkilder og spenningskilder
- har kunnskap om aktuelle matematiske modeller, beregningsmetoder og nettverksteoremer for ulike elektriske kretselementer
- har kunnskap om måleteknikk for elektriske systemer og bruk av relevant måleverktøy
- har kunnskap om krav til framstilling og oppdatering av dokumentasjon innen fagområdet elektro, samt kan forstå dokumentasjon fra andre tekniske fagområder
- har innsikt i relevant regelverk som omhandler elsikkerhet
- kan vurdere om dokumentasjon er i henhold til gjeldende normer, bransjestandarder og krav til kvalitet for arbeid med elektriske systemer
- kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap om elektriske systemer
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen elektriske systemer

Ferdigheter

Studenten

- kan gjøre rede for strømmer, spenninger og effekter i sammensatte parallelle og seriekoblede elektriske DC-kretser og AC-kretser som inneholder resistanser, kapasitanser og induktanser, strømkilder og spenningskilder
- kan gjøre rede for valg av simuleringsverktøy for beregning av strømmer og spenninger i elektriske kretser
- kan gjennom laboratoriearbeid/simulering anvende relevant måleutstyr for måling og feilsøking på elektriske kretselementer og systemer, og vurdere måleresultatene
- kan reflektere over resultater fra målinger med relevant måleutstyr på elektriske systemer og justere disse under veiledning
- kan gjøre rede for valg av dokumentasjon innen fagområdet elektro, samt forstå dokumentasjon fra andre tekniske fagområder
- kan reflektere over egen faglig utøvelse innen elektriske systemer og justere denne under veiledning
- kan finne og henvise til informasjon og fagstoff og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling
- kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak

Generell kompetanse

Studenten

- kan planlegge, dokumentere og gjennomføre yrkesrettede arbeidsoppgaver og prosjekter i forbindelse med elektriske systemer alene og som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer

- kan utarbeide planer og instruksjoner innen fagområde elektriske systemer etter kundens behov
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen elektriske systemer og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innen elektrofaget og delta i diskusjoner for å vurdere fagspesifikke problemstillinger
- kan bidra til faglig utvikling ved å følge med på ny teknologi innen elektriske systemer som kan føre til kvalitetsheving, nyskaping og innovasjon

Sentrale tema

Elektromatematikk (Integrert)

Elektromatematikk er en integrert del av emnet

Kretsteknikk i like- og vekselstrømkretser

Grunnleggende komponentlære for bruk i like- og vekselstrømkretser

Forståelse av relasjonene mellom resistans, kapasitans, induktans og tilhørende spenning over komponentene, motstand, kondensator og spole.

Elektromagnetisme

Den delen av fysikken som beskriver alle elektriske og magnetiske fenomener beskrevet ved Maxwells likninger. Her omfattes blant annet elektrisk ladning, elektrisk strøm, elektriske og magnetiske krefter og elektromagnetisk stråling. Maxwells likninger danner også grunnlaget for oppbygging av spoler og kondensatorer samt beregning av kapasitans og induktans.

Måleteknikk for elektriske systemer

Elektriske systemer kan bestå av både passive (resistans, spole, kondensator) og aktive komponenter (transistor), som kobles sammen ved hjelp av elektriske ledere. Begrepet måleteknikk for elektriske systemer, defineres som måling og feilsøking på elektriske kretser ved å bruke egnet måleutstyr for å tolke måleresultatene riktig.

Laboratoriearbeid/simulering

Alternative muligheter for arbeid med elektriske systemer er databasert simulering eller fysisk arbeid på lab. Begrepet laboratoriearbeid defineres både som en fysisk ferdighetstrening i en lab eller som simulering av elektriske systemer ved hjelp av relevant simuleringsverktøy.

Konstruksjon, dokumentasjon og regelverk

Bygge opp, lage eller utføre en konstruksjon som innebærer tegningsunderlag for elektromontasje. Sammen med regelverk blir dette dokumentasjon som inngår i faglig ledelse.

Sentrale tema

Se fremdriftsplan på læringsplattform for detaljer

- Likestrøms kretser
- Vekselstrøms kretser – enfase
- Vekselstrøms systemer – trefase
- Elektromagnetisme og elektrostatikk

Undervisningsformer

Se undervisningsformer

Arbeidskrav

Det skal gjennomføres arbeidskrav individuelt eller i gruppe i emnet som vurderes «Bestått / ikke bestått». Arbeidskravene skal være vurdert til «Bestått» for å få rett til å gå opp til avsluttende vurdering.

Antall arbeidskrav: 3

Vurderingsuttrykk: Bestått / Ikke Bestått

Avsluttende vurdering

Studenten kan gå opp til avsluttende vurdering etter at emnet er gjennomgått og alle arbeidskrav er vurdert til «Bestått».

Vurderingsform: Se Avsluttende vurderingsformer

Vurderingsuttrykk: Karakter A-F

Emne 05

Elektroniske systemer

15 studiepoeng

Tema

Jf.

«Sentrale tema» i siste del av dette emne

Læringsutbytte

Kunnskaper

Studenten

- har kunnskap om oppbygging og virkemåte til digitale og analoge systemer
- har kunnskap om ulike metoder for elektronisk kommunikasjon og overføring av signaler mellom enheter
- har kunnskap om kvalitetsvurdering av kommunikasjonsløsninger og dimensjonering av analoge og digitale systemer
- har kunnskap om begreper og definisjoner innen datanettverk og nettverksstrukturer
- har kunnskap om mikrokontrollerkretser og bruken av disse
- har kunnskap om ESD og måleteknikk for elektroniske systemer og bruk av relevant måleverktøy
- kan vurdere eget arbeid med elektroniske systemer i forhold til gjeldende normer, bransjestandarder og krav til kvalitet.
- kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap om elektroniske systemer har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen elektroniske systemer

Ferdigheter

Studenten

- kan gjøre rede for valg av komponenter og utstyr til digitale og analoge systemer fra datablader og teknisk dokumentasjon og ta hensyn til EMC i forbindelse med støypåvirkning og temperaturendringer
- kan gjøre rede for valg av simuleringsverktøy til elektroniske systemer for test og verifisering av virkemåte
- kan gjennom laboratoriearbeid/simulering anvende relevant måleutstyr for måling og feilsøking på elektroniske systemer, og vurdere måleresultatene
- kan reflektere over resultater fra målinger med relevant måleutstyr på elektroniske systemer og justere disse under veiledning
- kan gjøre rede for valg av elektroniske tegneverktøy til framstilling- og systematisering av dokumentasjon
- kan reflektere over egen faglig utøvelse innen elektroniske systemer og justere denne under veiledning
- kan finne og henvise til informasjon og fagstoff og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling
- kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak

Generell kompetanse

Studenten

- kan planlegge, dokumentere og gjennomføre yrkesrettede arbeidsoppgaver og prosjekter i forbindelse med elektroniske systemer alene og som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan utarbeide planer og instruksjoner innen fagområde elektroniske systemer etter kundens behov
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen elektroniske systemer og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper
- kan utveksle synspunkter med andre innen elektrofaget med medarbeidere og formidle sin kompetanse til brukere av systemene
- kan bidra til faglig utvikling ved å følge med på ny teknologi innen elektroniske systemer som kan føre til kvalitetsheving, nyskapning og innovasjon

Sentrale tema

Elektromatematikk (Integrert)

Elektromatematikk er en integrert del av emnet

Analog- og digitalteknikk

Praktisk kjennskap til konstruksjons- og beregningsmåter for analoge og digitale kretser

Mikrokontrollteknikk

Bestående av mikrokontrollernes oppbygging, funksjon og bruksområder, i tillegg til enkel programmering og funksjonstesting

Elektronisk måleteknikk og statisk elektrisitet (ESD)

Arbeid knyttet til måling og feilsøking på elektroniske kretser ved å bruke egnet måleutstyr og riktig behandling av elektroniske komponenter.

Elektronisk kommunikasjon

Grunnleggende innsikt i hvordan ulike transmisjonsmetoder kan brukes, herunder BUS- topologi for nettverkssystemer, samt forstå hvilke fysiske begrensninger som gjelder.

Laboratoriearbeid/simulering

Alternative muligheter for arbeid med elektroniske systemer er databasert simulering eller fysisk arbeid på lab. Begrepet laboratoriearbeid defineres både som en fysisk ferdighetstrening i en lab eller som simulering av elektroniske systemer ved hjelp av relevant simuleringsverktøy.

Konstruksjon, dokumentasjon og regelverk

Bygge opp, lage eller utføre en konstruksjon som innebærer tegningsunderlag for elektroniske kretser og kretskortlayout for elektronikkproduksjon. Sammen med regelverk blir dette dokumentasjon som inngår i faglig ledelse.

Sentrale tema

Se fremdriftsplan på læringsplattform for detaljer

- Analoge systemer
- Digitale systemer
- Mikrokontrollere og mikroelektronikk
- Kommunikasjons standarder og teknologi

Mer detaljer:

1. Introduksjon til grunnleggende konsepter og verktøy i elektroniske systemer.
2. Utforskning av digitalteknikk.
3. Dyptgående forståelse av mikrokontrollere med vekt på Arduino.
4. Analyse av analogteknikk og signalbehandling med praktisk tilnærming.
5. Søkelys på laboratoriearbeid, datalogging, og sensorintegrasjon i elektroniske systemer.
6. Etablering og forståelse av elektronisk kommunikasjon og fremtidig teknologi.
7. Veiledning fra konseptutvikling til ferdig produkt, inkludert dokumentasjon og etiske overveielser.

Undervisningsformer

Se undervisningsformer

Arbeidskrav

Det skal gjennomføres arbeidskrav individuelt eller i gruppe i emnet som vurderes «Bestått / ikke bestått». Arbeidskravene skal være vurdert til «Bestått» for å få rett til å gå opp til avsluttende vurdering.

Antall arbeidskrav: 3

Vurderingsuttrykk: Bestått / Ikke Bestått

Avsluttende vurdering

Studenten kan gå opp til avsluttende vurdering etter at emnet er gjennomgått og alle arbeidskrav er vurdert til «Bestått».

Vurderingsform: Se Avsluttende vurderingsformer

Vurderingsuttrykk: Karakter A-F

Emne 06

Styringssystemer m/faglig ledelse
10 studiepoeng

Tema

Faglig ledelse (integrert)
Styringssystemer
Normer og standarder
Dokumentasjon

Læringsutbytte**Kunnskaper**

Studenten

- har kunnskap om målemetoder, analyseverktøy og teknisk utstyr som anvendes i automatiserte anlegg
- har kunnskap om hvordan styringssystemer kan bidra til energioptimalisering
- har kunnskap om standarder for programmering av styringssystemer
- har kunnskap om datasikkerhet i styringssystemer
- har kunnskap om videreutvikling og design av styrings- og kommunikasjonssystemer som brukes i automatiserte anlegg
- har kunnskap om dokumentasjon innen styringssystemer
- kan vurdere eget arbeid i henhold til gjeldende myndighetskrav på automatiserte anlegg i form av lover, forskrifter, normer og internasjonale standarder
- har kunnskap om bransjen innen styringssystemer
- kan oppdatere sin kunnskap om styringssystemer
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen fagfeltet styringssystemer

Ferdigheter

Studenten

- kan gjøre rede for valg med hensyn til teknisk kvalitet og integrering i et større system i et automasjonsanlegg
- kan gjøre rede for valg av optimalt pådragsorgan til energiomforming i samsvar med miljø, operasjonelle krav og funksjon
- kan gjøre rede for sine faglige valg ved automasjonsanleggets vedlikeholdsstrategi
- kan reflektere over egen faglig utøvelse innen styringssystemer og justere denne under veiledning
- kan finne og henvise til informasjon og fagstoff innen fagområdet styringssystemer og vurdere relevansen for et arbeidsprosjekt
- kan kartlegge problemstillinger i et automatisert anlegg i sammenheng med styringssystemer og identifisere behov
- kan kartlegge funksjonsfeil i styresystemer ved feilsøking og behov for iverksetting av tiltak

Generell kompetanse

Studenten

- kan planlegge og gjennomføre prosjektaktiviteter i et automatisert anlegg for å avdekke funksjonsfeil i styresystemer som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan utføre arbeidet etter leverandørers og spesialisters behov og krav
- kan bygge relasjoner med fagfeller og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper som leverandører og spesialister for erfaringsutveksling og kompetansebygging og for å inngå formelle arbeidsavtaler
- kan utveksle synspunkter med andre innenfor automatiseringsbransjen ved å bidra til at styringssystemer integreres i bedriftens totale styringsverktøy og kan drøfte løsninger for

effektivt vedlikehold og optimalisering av produksjonsprosesser og miljøhensyn

- kan bidra til organisasjonsutvikling ved bruk av avviksmeldinger ved eventuelle hendelser og bruke rapporteringen i kontinuerlig forbedring

Sentrale tema

Se fremdriftsplan på læringsplattform for detaljer

- Teknisk flytskjema (P & ID)
- Instrumentsymboler og identifikatorer
- Prosessutstyr (komponenter)
- Pneumatikk
- Hydraulikk
- Aktuatorer (elektriske, pneumatiske, hydrauliske)
- PLS og HMI (PLC og HMI) hardware
- PLS og HMI (PLC og HMI) software
- Signalkategorier (DI, DO, AI, AO)
- Måleomregning og Filter funksjoner
- Tavlesystemer (Motorstyringer on/off og frekvensomforming)
- DCS og SCADA
- Pulsbreddemodulering (PWM)
- Reguleringsventiler og Pumper
- Varmeelementer
- Sensorer (trykk, temperatur, nivå, flow, posisjon, hastighet)
- Energi -og effekt målinger og energi optimalisering
- Byggautomasjon
- Industriell kommunikasjon (Modbus, Profibus, Profinet, DeviceNet, EtherCAT, CAN, KNX, M-bus, BACnet, Dali, LonWorks)

Undervisningsformer

Se undervisningsformer

Arbeidskrav

Det skal gjennomføres arbeidskrav individuelt eller i gruppe i emnet som vurderes «Bestått / ikke bestått». Arbeidskravene skal være vurdert til «Bestått» for å få rett til å gå opp til avsluttende vurdering.

Antall arbeidskrav: 3

Vurderingsuttrykk: Bestått / Ikke Bestått

Avsluttende vurdering

Studenten kan gå opp til avsluttende vurdering etter at emnet er gjennomgått og alle arbeidskrav er vurdert til «Bestått».

Vurderingsform: Se Avsluttende vurderingsformer

Vurderingsuttrykk: Karakter A-F

Emne 07

Måle- og reguleringsteknikk m/faglig ledelse
10 studiepoeng

Tema

Faglig ledelse (integrert)
Reguleringsteknikk
Måling og instrumentering
Normer og standarder
Dokumentasjon

Læringsutbytte**Kunnskaper**

Studenten

- har kunnskap om reguleringssystemer benyttet i automatiserte anlegg
- har kunnskap om målemetoder, analyseverktøy og teknisk utstyr som anvendes på automatiserte anlegg
- har kunnskap om hvordan måle- og reguleringsteknikk kan bidra til energioptimalisering
- har kunnskap om matematiske modeller benyttet innen måle- og reguleringsteknikk
- har kunnskap om hvordan reguleringssystemer kan integreres i bedriftens totale databehandlingssystemer
- har kunnskap om videreutvikling og design av reguleringssystemer innen automasjonsfaget
- kan vurdere eget arbeid i henhold til gjeldende myndighetskrav på automatiserte anlegg som lover, forskrifter, normer og internasjonale standarder
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen fagfeltet reguleringstekniske systemer

Ferdigheter

Studenten

- kan gjøre rede for sine valg med hensyn til teknisk kvalitet og integrering i et større system i et automasjonsanlegg
- kan gjøre rede for valg av digitale verktøy og metoder for planlegging og gjennomføring av prosjektaktiviteter i et automatisert anlegg
- kan anvende simulerings- og analyseverktøy samt ulike metoder for optimalisering av reguleringstekniske systemer
- kan anvende bedriftens totale databehandlingssystemer ved å integrere reguleringssystemer tilknyttet produksjonsprosesser
- kan reflektere over simulerings- og analyseresultater for kontroll av reguleringstekniske systemer
- kan finne og henvise til informasjon og fagstoff innen fagområdet og vurdere relevansen for et arbeidsprosjekt
- kan kartlegge problemstillinger i et automatisert anlegg i sammenheng med reguleringstekniske systemer og identifisere behov
- kan kartlegge funksjonsfeil i reguleringstekniske systemer ved feilsøking og behov for iverksetting av tiltak

Generell kompetanse

Studenten

- kan planlegge, gjennomføre og drifte reguleringstekniske systemer på automatiserte anlegg som deltaker eller leder i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer og myndighetskrav for sikkerhet, kvalitet, økonomi og teknikk
- kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver innen digital kommunikasjon som er i tråd med de etiske forutsetningene og juridiske retningslinjer for personvern
- kan planlegge og gjennomføre arbeid på automatiserte anlegg ved å utøve tverrfaglig lederskap og ta ansvar under idriftsettelse på automatiserte anlegg innenfor rammene av gjeldende myndighetskrav, sikkerhet, kvalitet, økonomi og teknikk
- kan utføre arbeidet etter leverandørers og spesialisters behov og krav
- kan bygge relasjoner med fagfeller og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper som leverandører og spesialister for erfaringsutveksling og kompetansebygging og for å inngå formelle arbeidsavtaler
- kan utveksle synspunkter med andre innenfor automatiseringsbransjen og drøfte løsninger for effektivt vedlikehold og optimalisering av reguleringstekniske systemer
- kan bidra til organisasjonsutvikling ved bruk av avviksmeldinger ved eventuelle hendelser og bruke rapporteringen i kontinuerlig forbedring

Sentrale tema

Se fremdriftsplan på læringsplattform for detaljer

- Reguleringsteknikk grunnlag
- Begreper
- Blokkdiagram
- Teknisk flytskjema (P & ID)
- PID-regulatoren (P, PI, PID)
- Metoder for innstilling av PID parametere
- Reguleringsstrukturer med tilbakekobling og foroverkobling
- Modellering av systemer beskrevet av differensiallikninger
- Transferfunksjoner (Laplace) og frekvensanalyse
- Simulering
- Matlab / LabView
- Systemforståelse
- Instrumentering
- Metodikk og måleprinsipper for ulike fysiske størrelser (temp, stress/kraft, akselerasjon, posisjon, trykk, nivå, strømning, pH, Gassmåling)
- Måleomformere
- Kalibrering, krav, metodikk, feilkilder og gjennomføring
- Presentasjon, overføring og lagring av instrumentdata
- Prosjektering og planlegging ved bruk av gjeldene normer

Undervisningsformer

Se undervisningsformer

Arbeidskrav

Det skal gjennomføres arbeidskrav individuelt eller i gruppe i emnet som vurderes «Bestått / ikke bestått». Arbeidskravene skal være vurdert til «Bestått» for å få rett til å gå opp til avsluttende vurdering.

Antall arbeidskrav: 3

Vurderingsuttrykk: Bestått / Ikke Bestått

Avsluttende vurdering

Studenten kan gå opp til avsluttende vurdering etter at emnet er gjennomgått og alle arbeidskrav er vurdert til «Bestått».

Vurderingsform: Se Avsluttende vurderingsformer

Vurderingsuttrykk: Karakter A-F

Emne 08

Programmering og digitalisering m/faglig ledelse
10 studiepoeng

Tema

Faglig ledelse (integrert)
Programmeringsspråk
Nettverk- og datasikkerhet
Stordata
Digital tvilling

Læringsutbytte**Kunnskaper**

Studenten

- har kunnskap om programmeringsspråk benyttet i automatiserte anlegg
- har kunnskap om digitale tvillinger som verktøy for monitorering, feilsøking, prediktering og simulering
- har kunnskap om sikring av datanettverk mot dataangrep
- har kunnskap om grunnleggende datakommunikasjon og kommunikasjonsprotokoller
- har kunnskap om virkemåten til et operativsystem
- har kunnskap om prinsippene for aktuell teknologi for datalagring, lokalt og over nettverk

Ferdigheter

Studenten

- kan gjøre rede for ulike typer av protokoller for datakommunikasjon i automatiserte anlegg
- kan gjøre rede for programmering av systemer relevante for digitalisering
- kan gjøre rede for ulike typer av grensesnitt mellom datasystemer i automatiserte anlegg
- har kunnskap om prinsipper for utforming av brukerdokumentasjon og systemdokumentasjon
- kan kartlegge og planlegge arbeidsoperasjoner og programvarearkitektur i et autonomt system
- kan kartlegge og korrigere funksjonsfeil i digitale systemer

Generell kompetanse

Studenten

- kan i samarbeid med andre yrkesgrupper planlegge, prosjektere, dokumentere, iverksette og drifte et system for datafangst og nettskybaserte tjenester i en automatisert sammenheng, samt analyse av dette
- kan bygge relasjoner med fagfeller og på tvers av fag innen programmering og digitalisering
- kan bidra til organisasjonsutvikling i bedriften
- kan utveksle synspunkter innen stordata og delta i diskusjoner

Sentrale tema

Se fremdriftsplan på læringsplattform for detaljer

- Programmeringsspråk (Python, C, SCL, TIA-Portalen, tilvarende, HMI)
- Nettverk og Cyber Security
- Stordata (algoritmer, lagring, aksessmetoder, sikkerhet)
- Digital Tvilling (software simulering automasjon-3D modell)

Undervisningsformer

Se undervisningsformer

Arbeidskrav

Det skal gjennomføres arbeidskrav individuelt eller i gruppe i emnet som vurderes «Bestått / ikke bestått». Arbeidskravene skal være vurdert til «Bestått» for å få rett til å gå opp til avsluttende vurdering.

Antall arbeidskrav: 3

Vurderingsuttrykk: Bestått / Ikke Bestått

Avsluttende vurdering

Studenten kan gå opp til avsluttende vurdering etter at emnet er gjennomgått og alle arbeidskrav er vurdert til «Bestått».

Vurderingsform: Se Avsluttende vurderingsformer

Vurderingsuttrykk: Karakter A-F

Emne 09

Elektroniske kommunikasjonssystemer (Ekom)

10 studiepoeng

Tema

Jf.

«Sentrale tema» i siste del av dette emne

Læringsutbytte**Kunnskaper**

Studenten

- har kunnskap om planlegging, oppbygging og virkemåte for elektroniske kommunikasjonsnett (Ekom-nett) og de tjenester som skal distribueres.
- kan vurdere eget arbeid i henhold til Ekom-loven, relevante forskrifter og standarder
- kan vurdere alle aspekter ved installasjon i henhold til gjeldende standarder og krav til elsikkerhet, og kvalitet
- har kunnskap om jording, EMC og EMI i Ekom-nett og hvordan elektromagnetisk støy påvirker andre installasjoner
- har kunnskap om risikovurdering, planlegging, prosjektering og dokumentasjon av Ekom-nett

Ferdigheter

Studenten

- kan gjøre rede for sine valg i prosjektering av Ekom-nett
- kan gjøre rede for sine valg av materiell og utstyr som installeres eller vedlikeholdes ut ifra teknisk dokumentasjon og de typer tjenester som skal distribueres
- kan bruke test- og måleinstrumenter og vurdere resultatet av målinger, tester og analyser
- kan utarbeide dokumentasjon
- kan reflektere over egen faglig utøvelse ved å måle, teste og analysere elektroniske kommunikasjonssystemer, tolke resultater og justere under veiledning

Generell kompetanse

Studenten

- kan planlegge, prosjektere og velge riktig materiell for å installere, drifte og vedlikeholde Ekom-nett alene og som deltaker i gruppe, i henhold til gjeldende regelverk og etiske krav
- kan utføre arbeidet etter spesifikasjoner og gjeldene krav
- kan forstå innholdet i kontrakt og referanser til standarder
- kan bygge relasjoner med andre fagfelt innen Ekom og på tvers av fag, samt eksterne målgrupper som leverandører og spesialister for erfaringsutveksling og drøfting av løsninger
- kan utveksle kunnskap og erfaring med andre med bakgrunn innen Ekom og delta i diskusjoner om utvikling av nye løsninger, effektivt vedlikehold og god praksis
- kan bidra til å utvikle en sunn bedriftskultur basert på de verdier som samfunnet ønsker og som vil gi bedriften et godt omdømme
- kan utøve faglig ledelse og bli forberedt på sertifisering fra NKOM

Sentrale tema

Faglig ledelse (integrert)

HMS og risikovurdering. Planlegging og prosjektering.

Ekonomisk regelverk

Utførelse, måling, dokumentasjon og drift. Elsikkerhet, jording, EMC. Infrastruktur

Se fremdriftsplan på læringsplattform for detaljer

- Faglig leiding og kvalifikasjoner
- Lover og forskrifter
- Standarder og veiledninger
- Planlegge og risikovurdering
- Prosjektering
- Alarmsystemer og sikkerhet
- Utførelse, måling, testing og drift
- Elsikkerhet, Jording, EMC, EMI, frekvenser og elektronisk utstyr, trådløst og antennteknikk
- Bredbåndsinfrastruktur (pakkabel, coax, fiber og trådløst)
- Kabel TV og antennteknikk
- Nøddlys og HMS

Undervisningsformer

Se undervisningsformer

Arbeidskrav

Det skal gjennomføres arbeidskrav individuelt eller i gruppe i emnet som vurderes «Bestått / ikke bestått». Arbeidskravene skal være vurdert til «Bestått» for å få rett til å gå opp til avsluttende vurdering.

Antall arbeidskrav: 3

Vurderingsuttrykk: Bestått / Ikke Bestått

Avsluttende vurdering

Studenten kan gå opp til avsluttende vurdering etter at emnet er gjennomgått og alle arbeidskrav er vurdert til «Bestått».

Vurderingsform: Se Avsluttende vurderingsformer

Vurderingsuttrykk: Karakter A-F

Emne 10

Lokal tilpasning Energiteknikk

10 studiepoeng

Tema

Jf.

«Sentrale tema» i siste del av dette emne

Læringsutbytte

Kunnskaper

Studenten

- har kunnskap om kraftsystemets oppbygging, systemkomponenter og regelverk som regulerer energiproduksjon, -distribusjon og handel med elektrisk energi
- har kunnskap om dagens energikilder og nye typer fornybar energi
- har kunnskap om kraftproduksjon og dens påvirkning på sikkerhet, miljø og klima
- har kunnskap om samfunnssikkerhet og nødstrømsforsyning i kraftsystemer
- har kunnskap om vedlikehold, driftstilstander og feilsituasjoner i elektriske forsyningsanlegg og produksjonsanlegg
- har kunnskap om transformatorer, vern og jording i elektriske forsyningsanlegg og produksjonsanlegg
- har kunnskap om risikovurdering, planlegging, prosjektering og drift av enkle elektriske forsyningsanlegg og produksjonsanlegg
- kan vurdere behov for sikkerhetstiltak ved arbeid på elektriske anlegg med bakgrunn i relevante lover og forskrifter
- har kunnskap om hvordan elektriske produksjons- og forsyningsanleggs egenskaper påvirkes av aldring og ytre påkjenninger som f.eks. trykkvariasjoner, temperatur og fuktighet
- har kunnskap om EMC og hvordan EMI påvirker elektriske produksjon- og forsyningsanlegg
- har kunnskap om hvordan overspenninger påvirker elektriske produksjons- og forsyningsanlegg
- har kunnskap om relevante forskrifter og normer som regulerer energiproduksjon og distribusjonsanlegg
- kjenner til elkraftbransjens historie og utvikling
- kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen elektrisk energiproduksjon og – distribusjon
- har kunnskap om AMS, lastprioritering og smartgrid

Ferdigheter

Studenten

- kan utføre og gjøre rede for valg av måleutstyr til å utføre og vurdere målinger på elektriske maskiner og omformere for å kartlegge aktuelle karakteristikk, og for å avdekke normale og unormale driftstilstander
- kan utføre og gjøre rede for overvåking, styring og sikring av elektriske produksjon- og distribusjonsnett
- kan gjøre rede for selvinduktans, kapasitans, resistans, spenningsfall, fasekompensering, kortslutninger, effekttap og spenningsfall i elektriske produksjon- og forsyningsanlegg
- kan finne, lese og utarbeide relevant dokumentasjon for elektriske produksjons- og forsyningsanlegg, elektriske maskiner og omformere og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling
- kan gjøre rede for valg av elektriske maskiner og omformere som anvendes i elektriske produksjons- og distribusjonsanlegg
- kan reflektere over egen faglig utøvelse innen elektrisk energiproduksjon og – distribusjon og justere denne under veiledning

Generell kompetanse

Studenten

- kan utarbeide relevant dokumentasjon og tegningsunderlag for transformatorer, elektriske maskiner og elektriske produksjons- og forsyningsanlegg
- kan velge arbeidsmetoder som tilfredsstiller krav til HMS og elsikkerhet ved arbeid på elektriske anlegg i henhold til FEK, FSE og Forskrift om maskiner
- kan feilsøke, diagnostisere og prosjektere elektriske anlegg alene og som deltaker i gruppe, i tråd med etiske krav, retningslinjer, sikkerhet og relevante lover og forskrifter
- kan lede faglige grupper som arbeider med elektriske maskiner med hensyn til tekniske krav, HMS og relevante forskrifter
- kan utveksle teknisk informasjon med ulike aktører i arbeidslivet og i samfunnet for øvrig og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
- kan utøve faglig leiing

Sentrale tema

Se fremdriftsplan på læringsplattform for detaljer

- Elektriske maskiner og omformere (trafo, asynkrone maskiner, synkrone maskiner, likestrøms maskiner og frekvensomformere) 5 studiepoeng
- Kraftelektronikk 2 studiepoeng
- Robotteknikk (Robotisering) 3 studiepoeng

Robotisering:

1. Forståelse av grunnleggende sikkerhetsprotokoller, beste praksis og tilpasninger, spesielt for Cobots.
2. En oversikt over robotteknologi, historie, og viktige prinsipper, med spesifikk vekt på Cobotsystemer.
3. Innføring i robotprogrammering og dypdykk i robotens kapabiliteter og funksjoner.
4. Studie av robotens planleggingsmekanismer og koordineringsevner.
5. Diskusjon rundt moralske, etiske, og samfunnsmessige utfordringer og betraktninger i bruk av robotteknologi.

Undervisningsformer

Se undervisningsformer

Arbeidskrav

Det skal gjennomføres arbeidskrav individuelt eller i gruppe i emnet som vurderes «Bestått / ikke bestått». Arbeidskravene skal være vurdert til «Bestått» for å få rett til å gå opp til avsluttende vurdering.

Antall arbeidskrav: 3

Vurderingsuttrykk: Bestått / Ikke Bestått

Avsluttende vurdering

Studenten kan gå opp til avsluttende vurdering etter at emnet er gjennomgått og alle arbeidskrav er vurdert til «Bestått».

Vurderingsform: Se Avsluttende vurderingsformer

Vurderingsuttrykk: Karakter A-F

Emne 11

Hovedprosjekt
10 studiepoeng

Tema

Jf.
«Sentrale tema» i siste
del av dette emne

Læringsutbytte

Kunnskaper

Studenten

- har kunnskap om hvordan man skriver en rapport om et prosjekt
- har særskilte kunnskaper om et selvvalgt tema med en problemstilling innenfor fordypningen
- har kunnskap om hvordan man innhenter informasjon om tema for et hovedprosjekt
- har kunnskap om sammenhengen mellom teori og praksis
- kan vurdere eget prosjekt i forhold til gjeldende normer og krav
- kjenner til bransjen/yrker som er knyttet til tema i hovedprosjektet

Ferdigheter

Studenten

- kan gjøre rede for valg av tema for hovedprosjekt
- kan identifisere, kartlegge og vurdere en faglig problemstilling
- kan delta i teamarbeid, planlegge, kommunisere og presentere prosjektarbeid og resultat
- kan skrive en rapport om et prosjekt
- kan drøfte sammenhengen mellom teori og praksis
- kan reflektere over eget prosjekt og justere dette under veiledning av fagfolk
- kan finne og henvise til informasjon og fagstoff for å vurdere relevansen til en problemstilling i et prosjekt

Generell kompetanse

Studenten

- kan planlegge og gjennomføre et prosjektarbeid alene og som deltaker i gruppe i tråd med formelle og etiske krav og retningslinjer
- har utviklet en bevissthet rundt prosjektarbeid og kan fordype seg i tema som danner grunnlag for prosjektet, samt tenke kreativt og nyskapende
- kan utføre et prosjektarbeid i tråd med bedrifter eller arbeidsgivers behov
- kan utveksle synspunkter med andre i team eller bedrift og delta i diskusjoner om utvikling av et prosjekt

Sentrale tema

Faglig ledelse (integreert)

HMS og risikovurdering.

Prosjektering

Bruke prosjektstyringsverktøy for planlegging, organisering og administrering av ressurser for å nå bestemte mål. Lage framdriftsplan med funksjoner som Gant- diagrammer, tidslinjer og tidsfrister. Gjøre bruk av funksjoner som kalender, dokumenthåndtering, ressursplanlegging og rapportering. Framdriftsplanens historikk som enkelt viser justeringer, endringer og nye behov som oppstår underveis.

Møtereferat og arbeidslogg

Lage møtereferat fortløpende som en beskrivelse av og en utsjekk på om prosjektet er etter planen. Referatene inneholder også beskrivelser med begrunnelse for justeringer, endringer og nye behov som oppstår underveis i prosjektforløpet.

Skrive individuelle arbeidslogger for hver prosjektdeltager som beskriver arbeid i prosjektet både med oppgaver og omfang i tid pr. arbeidsdag.

Se fremdriftsplan på læringsplattform for detaljer

- Valg av Hovedprosjekt og gruppesammensetning
- Hovedprosjekt oppstartsmøte med veileder
- Hovedprosjekt forprosjekt
- Hovedprosjekt statusrapportering
- Hovedprosjekt rapport innlevering
- Hovedprosjekt fremføring for 1.års studenter med veileder og sensor til stede
- Hovedprosjekt individuelt oppsummeringsnotat
- Hovedprosjekt avsluttende vurdering

Undervisningsformer

Se undervisningsformer

Arbeidskrav, avsluttende vurdering -og vurderingsformer i emnet

Det forutsettes at deler av prosjektarbeidet gjøres utenom skoletid.

Hovedprosjektet utgjør et selvstendig emne med avsluttende vurdering. Denne framkommer på grunnlag av underveisvurderinger og sluttvurdering.

Underveisvurderingen omfatter:

- faglig innhold
- kommunikasjon, samarbeid, problemløsning og rapportering
- prosjektarbeidet som prosess og den helhetlige kompetansen

Sluttvurderingen omfatter:

- sluttrapport/produkt
- arbeidsprosess
- presentasjon (for ekstern sensor og veileder og eventuelt oppdragsgiver, medstudenter, lærere og andre involverte i prosjektet)
- individuelt oppsummeringsnotat

Vurderingen som blir gjort ved fastsetting av emnekarakterer baseres på følgende arbeidskrav:

Arbeidskrav	Vurderingsform
Forprosjekt/prosjektbeskrivelse	Godkjent/ikke godkjent
Underveisvurdering 1	Godkjent/ikke godkjent
Underveisvurdering 2	Godkjent/ikke godkjent
Presentasjon av hovedprosjekt 20 %	Inngår i sluttvurdering
Sluttvurdering: Hovedprosjektrapport og arbeidskrav (80%) og presentasjon av hovedprosjekt (20%)	Karakter A - F