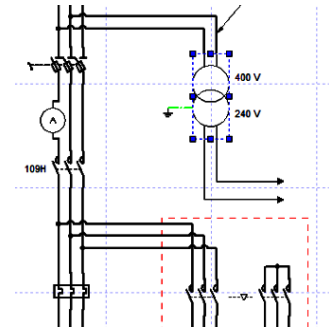




Fagskolen  
i Agder



# Studieplan for

## 2-årig teknisk fagskole

### AUTOMATISERING

2-årig utdanning som heltidsstudium

AUTOMATISERING er en utdanning innen fagretningen ELEKTRO

Revisjon: 12.10.2020 11:04

## Innhold

<b>1</b>	<b>INNLEDNING</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>FORMÅL MED UTDANNINGEN</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>UTDANNINGENS NIVÅ</b>	<b>4</b>
3.1	Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring (NKR)	4
3.2	Læringsutbyttebeskrivelser (LUB)	5
3.3	Fagskolens nivå	5
<b>4</b>	<b>FORSKRIFT OM OPPTAK, STUDIER OG EKSAMEN VED FAGSKOLEN I AGDER 6</b>	
4.1	Opptak	6
4.2	Vurdering og eksamen	7
4.3	Disiplinære sanksjoner	7
4.4	Klage og klagebehandling	7
4.5	Dokumentasjon	7
4.6	Andre bestemmelser	8
4.7	Vurdering og eksamen	9
4.8	Disiplinære sanksjoner	9
4.9	Klage og klagebehandling	9
4.10	Dokumentasjon	10
4.11	Andre bestemmelser	10
<b>5</b>	<b>ORGANISERING</b>	<b>11</b>
5.1	Studietid	11
5.2	Fagretninger og fordypninger	11
5.3	Aktiviteter og oppfølging	11
5.3.1	Læringsaktiviteter	11
5.3.2	Arbeidsformer	11
5.3.3	Læringsplattform (It's Learning)	12
5.3.4	Veiledning og oppfølging	12
5.3.5	Studiemateriell	12
5.4	Arbeidskrav	12
5.5	Gjennomføring av prøver og eksamen	13
5.5.1	Prøver og obligatoriske oppgaver	13
5.5.2	Eksamen	13
5.6	Karakterer og dokumentasjon	13
5.6.1	Karakterskala	13
5.6.2	Typer karakterer	13
5.6.3	Formidling av karakterer	14
5.6.4	Vitnemål / karakterutskrift	14
5.6.5	Emnekoder	14
<b>6</b>	<b>STUDIEINNHold</b>	<b>15</b>
6.1	Automatisering	15
6.2	Læringsutbytte (LUB)	16
6.3	Utdanningens oppbygging	17
6.3.1	Arbeidsmengde i emnene	17
6.3.2	Fordeling av studieaktiviteter	18
6.3.3	Avsluttende vurdering	18
6.4	Emnebeskrivelser	19
6.4.1	Tema i emnene	19
6.4.2	Realfaglig redskapsemne (E1)	20
6.4.3	Yrkesrettet kommunikasjon (E2)	22
6.4.4	LØM (E3)	24
6.4.5	Elektriske systemer (E4)	26
6.4.5	Elektroniske systemer (E5)	29
6.4.6	Energitekniske styringssystemer (E6)	32
6.4.7	Reguleringstekniske systemer (E7)	35
6.4.8	Elektroniske kommunikasjonssystemer (EKOM) (E8)	38
6.4.9	Hovedprosjekt (E9)	42
6.5	Vedlegg	44
6.5.1	Litteratur / bøker	44
6.5.2	PC og dataprogrammer	44



# 1 Innledning

For denne studieplanen beskrives i kapittel 6 utdanningens overordnede læringsutbytte. Der gis det info om arbeidsform, arbeidsomfang, arbeidskrav og vurdering i utdanningen.

I kapittel 5 beskrives utdanningens organisering herunder opptakskrav, omfang og forventet arbeidsmengde, oppbygning, undervisningsformer og læringsaktiviteter, arbeidskrav, vurderingsordning og læringsmidler mv.

Studieplanen ligger til grunn for *Arbeidsplan for tema* som utarbeides av den enkelte lærer, og gir nærmere info om gjennomføringen av undervisningen.

I studieplanens siste kapittel gis info om ordning for revisjoner av studieplan.

Lesing av studieplanen i pdf-form anbefales siden den åpner opp for bruk av innebygde lenker.

## 2 Formål med utdanningen

Gjennom studiet skal studentene utvikles til å bli reflekterte yrkesutøvere, få et grunnlag for livslang læring og være rustet for kontinuerlig omstilling i arbeidslivet.

## 3 Utdanningens nivå

### 3.1 Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring (NKR)

*Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring* (NKR) er en nasjonal videreføring av to internasjonale prosesser:

- Europeisk kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring i EU (European Qualifications Framework) forkortet til EQF.
- Europeisk kvalifikasjonsrammeverk for høyere utdanning i Bologna-prosessen (omfatter 47 land)

NKR har syv nivåer som inkluderer kvalifikasjonene i det formelle norske utdanningssystemet.

Nummereringen starter på nivå 2 for å ivareta en parallellitet til EQF.

(Nivå 1 finnes ikke i det formelle kvalifikasjonsrammeverket).

NKR inneholder følgende nivåer:

- Nivå 2: Grunnskolekompetanse
- Nivå 3: Grunnkompetanse VGO (kompetansebevis for deler av videregående opplæring)
- Nivå 4: Fullført videregående opplæring
- Nivå 5: Fagskole
- Nivå 6: Bachelorgrad mv. (1. syklus)
- Nivå 7: Mastergrad mv. (2. syklus)
- Nivå 8: ph.d mv. (3. syklus)

Fagskolene er på nivå 5 med to delnivåer: 5.1 og 5.2 som synliggjør at det er et spenn i omfanget innenfor nivået. Nivå 5 går fra halvårige til toårige utdanninger.

De nasjonale kvalifikasjonsrammeverkene brukes for å vise oversikt over og sammenhengen i landets utdanningssystem. Gjennom etablering av NKR vil nasjonale myndigheter kunne knytte sitt utdanningssystem til de åtte referansenivåene i EQF.

Hvert land velger selv antall kvalifikasjonsnivå for å beskrive landets system. Etablering av NKR endrer ikke innholdet i det nasjonale utdanningssystemet.

Ved å beskrive kvalifikasjoner gjennom læringsutbytte, og ikke bruke gjennomføringsplaner, tidsomfang og andre innsatsfaktorer, kan godkjenning av realkompetanse og utdanninger fra

utlandet på et bestemt kvalifikasjonsnivå bli enklere.

## 3.2 Læringsutbyttebeskrivelser (LUB)

Nivåene i NKR er beskrevet innenfor tre inndelinger: Kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse. I denne studieplanen er alle emner beskrevet med et læringsutbytte delt i disse inndelingene. Et mål med læringsutbyttebeskrivelsene er at det skal gjøre det lettere å gi en tilknytning mellom resultatene av et utdanningsløp og behovene i arbeidslivet.

- **Kunnskap** — Forståelse av teorier, fakta, begreper, prinsipper, prosedyrer innenfor fag, fagområder og/eller yrker.
- **Ferdigheter** — Evne til å anvende kunnskap til å løse problemer og oppgaver. Det er ulike typer ferdigheter – kognitive, praktiske, kreative og kommunikative ferdigheter.
- **Generell kompetanse** — Anvendelse av kunnskap og ferdigheter på selvstendig vis i ulike situasjoner gjennom å vise samarbeidsevne, ansvarlighet, evne til refleksjon og kritisk tenkning i utdannings- og yrkessammenheng.

## 3.3 Fagskolens nivå

Fagskole med to års varighet, er plassert på nivå 5, delnivå 2. Dette nivået omtales gjerne som "nivå 5.2" eller som "fagskole 2". Tabellen nedenfor viser læringsutbyttet for dette nivået slik det er definert i NKR.

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Kunnskap</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Har kunnskap om begreper, teorier, modeller, prosesser og verktøy som anvendes innenfor et spesialisert fagområde</li> <li>• Kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav</li> <li>• Kjenner til bransjens/yrkets historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet</li> <li>• Har innsikt i egne utviklingsmuligheter</li> </ul> |
| <b>Ferdigheter</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan gjøre rede for sine faglige valg</li> <li>• Kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning</li> <li>• Kan finne og henvise til informasjon og fagstoff og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling</li> </ul>  |
| <b>Generell kompetanse</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan planlegge og gjennomføre yrkesrettede arbeidsoppgaver og prosjekter alene og som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer</li> <li>• Kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen/yrket og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis</li> <li>• Kan bidra til organisasjonsutvikling.</li> </ul>  |

## 4 Forskrift om opptak, studier og eksamen ved Fagskolen i Agder

Fagskolens forskrift skal vise studentenes og tilbyders rettigheter og plikter samt sikre upartisk og rettferdig behandling av studentene. Fagskolens forskrift om opptak, studier og eksamen ved Fagskolen i Agder er publisert på [lovdata.no](http://lovdata.no).

Kapittel 1: Generelle bestemmelser  
Kapittel 2: Opptak, studierett, progresjon  
Kapittel 3: Studentdemokrati og studentvelferd  
Kapittel 4: Vurdering og eksamen  
Kapittel 5: Dokumentasjon  
Kapittel 6: Disiplinære sanksjoner  
Kapittel 7: Politiattest  
Kapittel 8: Skikkethet  
Kapittel 9: Annullering  
Kapittel 10: Klage og klagebehandling  
Kapittel 11: Avsluttende bestemmelser

### 4.1 Opptak

Opptaksordningen er beskrevet i kapittel 2 i *Forskrift om opptak, studier og eksamen ved Fagskolen i Agder*. Fagskolens forskrift inneholder følgende beskrivelser og ordninger:

§ 2-1 Kvalifisering for opptak  
§ 2-2 Generelt om opptak  
§ 2-3 Opptakskrav  
§ 2-4 Reservasjon av studieplass  
§ 2-5 Spesielle opptakskrav  
§ 2-6 Utfyllende regler om språkkrav for søkere med utenlandsk utdanning  
§ 2-7 Poengberegningen og rangering  
§ 2-8 Rangering av søkere som ikke kan poengberegnes  
§ 2-9 Karakterforbedringer fra videregående opplæring  
§ 2-10 Realkompetansevurdering  
§ 2-11 Ansvar for opptak  
§ 2-12 Klage på vedtak om opptak  
§ 2-13 Godskriving og fritak  
§ 2-14 Studierett  
§ 2-15 Studieprogresjon  
§ 2-16 Permisjon

For opptak til **Automatisering** kreves relevant fag- eller svennebrev innen elektro- og automatiseringsfag, eller realkompetanse. Realkompetansen vurderes i forhold til det formelle opptakskravet.

For fordypning automatisering er følgende fagbrev relevante: Automatikkmechanikerfaget, Automatiseringsfaget, Avioniker, Elektrikerfaget, Elektroreparatørfaget, Energimontørfaget, Heismontørfaget, Skipselektriker, Tavlemontørfaget, Vikler - og transformatormontørfaget, Telekommunikasjonsmontørfaget, Toglelektrikerfaget.

Søkere som kan dokumentere at de skal gjennomføre fagprøve etter opptaksfristen, kan tildeles plass på vilkår om bestått prøve i løpet av første semester i opptaksåret.

Søkere som ikke fyller kravene til generelt opptaksgrunnlag kan søke om opptak på grunnlag av realkompetanse, se forskrift § 2-10.

Opptak på grunnlag av utenlands utdanning, se forskrift § 2-6.

Opptak, poengberegning og rangering gjøres av en egen opptaksnemnd som består av fagskolens studieledere og rektor. Rektor leder opptaksnemnda og fattar vedtak om opptak. Poengberegning og rangering ved opptak er beskrevet i § 2-7 i fagskolens forskrift.

## 4.2 Vurdering og eksamen

Vurdering og eksamensordning er beskrevet i kapittel 4 i Forskrift om opptak, studier og eksamen ved Fagskolen i Agder. Vurderingsordningene skal være i samsvar med utdanningens læringsutbyttebeskrivelser og temaer, samt lærings- og vurderingsformer. Fagskolens forskrift inneholder følgende beskrivelser og ordninger:

- § 4-1 Vurderingsformer
- § 4-2 Ekstern evaluering av vurdering og vurderingsordningene
- § 4-3 Vurderingsuttrykk
- § 4-4 Emnevurdering
- & 4-5 Vurdering av praksis
- § 4-6 Vilkår for å gå opp til eksamen
- § 4-7 Gyldig fravær ved eksamen
- § 4-8 Utsatt eksamen og forbedringseksamen
- § 4-9 Eksamen under særlige vilkår
- § 4-10 Sensur
- § 4-11 Fusk og plagiering

## 4.3 Disiplinære sanksjoner

Ordninger ved disiplinære sanksjoner er beskrevet i kapittel 6 i Forskrift om opptak, studier og eksamen ved Fagskolen i Agder. Fagskolens forskrift inneholder følgende beskrivelser og ordninger:

- § 6-1 Utestengning og bortvisning
- § 6-2 Forbud mot bruk av klesplagg som helt eller delvis dekker ansiktet

## 4.4 Klage og klagebehandling

Klager skal behandles etter reglene i forvaltningsloven. Fagskolen i Agder har beskrevet ordninger ved klager i kapittel 10 i Forskrift om opptak, studier og eksamen ved Fagskolen i Agder. Fagskolens forskrift inneholder følgende beskrivelser og ordninger:

- § 10-1 Klageordning og klageorgan
- § 10-2 Fremgangsmåte og frister
- § 10-3 Klage på formelle feil ved eksamen
- § 10-4 Rett til begrunnelse for karakter
- § 10-5 Klage på karakterfastsetting

## 4.5 Dokumentasjon

Etter fullført og bestått fagskoleutdanning utstedes det vitnemål. Dette er beskrevet i kapittel 5 i Forskrift om opptak, studier og eksamen ved Fagskolen i Agder. Fagskolens forskrift inneholder følgende beskrivelser og ordninger:

- § 5-1 Vitnemål
- § 5-2 Tilknytningskrav for utstedelse av vitnemål

Fagskolen utferdiger vitnemål om fullført fagskoleutdanning.

Vitnemålet skal inneholde fagskolens logo, være utstedt på ark tilrettelagt for formålet og videre dokumentere:

- Gradsbetegnelse: Fagskolegrad (30–90 studiepoeng) eller Høyere fagskolegrad (120 studiepoeng)

- Det overordnede læringsutbyttet
- Emner og eventuell praksis
- Tittel og omtale av hovedprosjekt
- Kvalifikasjonsnivået som oppnås (Nivå 5 i NKR og Fagskole 1 eller Fagskole 2)
- Karaktersystemet som benyttes (A-F eller bestått/ikke bestått)
- Antall studiepoeng
- Karakterer

Studenter som avslutter utdanningen uten å ha bestått alle emner får utstedt karakterutskrift.

## **4.6 Andre bestemmelser**

Andre aktuelle bestemmelser i Forskrift om opptak, studier og eksamen ved Fagskolen i Agder omhandler:

Kapittel 3: Studentdemokrati og studentvelferd

Kapittel 7: Politiattest

Kapittel 8: Skikkethet

Kapittel 9: Annullering

Kapittel 11: Avsluttende bestemmelser



For opptak til **Automatisering** kreves relevant fag- eller svennebrev innen fagretningene elektro eller automasjon, eller realkompetanse. Realkompetansen vurderes i forhold til det formelle opptakskravet.

Aktuelle fag- og svennebrev er Automatiker, Elektriker, Energimontør, FU-operatør, Låsesmed, Tavlemontør, Vikler, Dataelektroniker, Produksjonselektroniker, Romteknolog, Telekommunikasjonsmontør, Elektroreparatør, Energioperatør, Heismontør, Skipselektriker, Signalmontør, Togelektriker, Avioniker, Flymotormekaniker, Flystrukturmekaniker, Flysystemmekaniker  
Kulde- og varmpumpemontør.

Søkere som kan dokumentere at de skal gjennomføre fagprøve etter opptaksfristen, kan tildeles plass på vilkår om bestått prøve i løpet av første semester i opptaksåret.

Søkere som ikke fyller kravene til generelt opptaksgrunnlag kan søke om opptak på grunnlag av realkompetanse, se forskrift § 2-10.

Opptak på grunnlag av utenlands utdanning, se forskrift § 2-6.

Opptak, poengberegning og rangering gjøres av en egen opptaksnemnd som består av fagskolens studieledere og rektor. Rektor leder opptaksnemnda og fatter vedtak om opptak. Poengberegning og rangering ved opptak er beskrevet i § 2-7 i fagskolens forskrift.

## 4.7 Vurdering og eksamen

Vurdering og eksamensordning er beskrevet i kapittel 4 i Forskrift om opptak, studier og eksamen ved Fagskolen i Agder. Vurderingsordningene skal være i samsvar med utdanningens læringsutbyttebeskrivelser og temaer, samt lærings- og vurderingsformer. Fagskolens forskrift inneholder følgende beskrivelser og ordninger:

- § 4-1 Vurderingsformer
- § 4-2 Ekstern evaluering av vurdering og vurderingsordningene
- § 4-3 Vurderingsuttrykk
- § 4-4 Emnevurdering
- & 4-5 Vurdering av praksis
- § 4-6 Vilkår for å gå opp til eksamen
- § 4-7 Gyldig fravær ved eksamen
- § 4-8 Utsatt eksamen og forbedringseksamen
- § 4-9 Eksamen under særlige vilkår
- § 4-10 Sensur
- § 4-11 Fusk og plagiering

## 4.8 Disiplinære sanksjoner

Ordninger ved disiplinære sanksjoner er beskrevet i kapittel 6 i Forskrift om opptak, studier og eksamen ved Fagskolen i Agder. Fagskolens forskrift inneholder følgende beskrivelser og ordninger:

- § 6-1 Utestengning og bortvisning
- § 6-2 Forbud mot bruk av klesplagg som helt eller delvis dekker ansiktet

## 4.9 Klage og klagebehandling

Klager skal behandles etter reglene i forvaltningsloven. Fagskolen i Agder har beskrevet ordninger ved klager i kapittel 10 i Forskrift om opptak, studier og eksamen ved Fagskolen i Agder. Fagskolens forskrift inneholder følgende beskrivelser og ordninger:

- § 10-1 Klageordning og klageorgan
- § 10-2 Fremgangsmåte og frister
- § 10-3 Klage på formelle feil ved eksamen
- § 10-4 Rett til begrunnelse for karakter
- § 10-5 Klage på karakterfastsetting

## 4.10 Dokumentasjon

Etter fullført og bestått fagskoleutdanning utstedes det vitnemål. Dette er beskrevet i kapittel 5 i Forskrift om opptak, studier og eksamen ved Fagskolen i Agder. Fagskolens forskrift inneholder følgende beskrivelser og ordninger:

§ 5-1 Vitnemål

§ 5-2 Tilknytningskrav for utstedelse av vitnemål

Fagskolen utferdiger vitnemål om fullført fagskoleutdanning.

Vitnemålet skal inneholde fagskolens logo, være utstedt på ark tilrettelagt for formålet og videre dokumentere:

- Gradsbetegnelse: Fagskolegrad (30–90 studiepoeng) eller Høyere fagskolegrad (120 studiepoeng)
- Det overordnede læringsutbyttet
- Emner og eventuell praksis
- Tittel og omtale av hovedprosjekt
- Kvalifikasjonsnivået som oppnås (Nivå 5 i NKR og Fagskole 1 eller Fagskole 2)
- Karaktersystemet som benyttes (A-F eller bestått/ikke bestått)
- Antall studiepoeng
- Karakterer

Studenter som avslutter utdanningen uten å ha bestått alle emner får utstedt karakterutskrift.

## 4.11 Andre bestemmelser

Andre aktuelle bestemmelser i Forskrift om opptak, studier og eksamen ved Fagskolen i Agder omhandler:

Kapittel 3: Studentdemokrati og studentvelferd

Kapittel 7: Politiattest

Kapittel 8: Skikkethet

Kapittel 9: Annullering

Kapittel 11: Avsluttende bestemmelser

## 5 Organisering

### 5.1 Studietid

Fagskolen i Agder organiserer fagretning for Elektro med fordypning Automatisering på følgende måte:

*Heltidsstudium.* Toårig utdanning der studentene følger oppsatt timeplan i to skoleår. Studie fem dager i uken. Et ordinært skoleår er på 190 skoledager.

### 5.2 Fagretninger og fordypninger

Fagskoleutdanningen er bygd opp av fagretninger og fordypninger. En fagretning består av flere fordypninger. Innen fagretningen Elektro har Fagskolen i Agder fordypningene:

- Automatisering
- Elkraft

### 5.3 Aktiviteter og oppfølging

#### 5.3.1 Læringsaktiviteter

Læringsaktiviteter har fokus på studentens rolle i læringsprosessen, og henviser til aktiviteter hvor studenten har en mer aktiv rolle enn for lærerstyrte aktiviteter. Læringsaktiviteter inkluderer ulike metoder og arbeidsmåter, og omfatter blant annet selvstendig arbeid med oppgaver, presentasjoner, gruppearbeid, prosjektarbeid, fagrelatert diskusjoner. Fagskolen legger til rette for at studentene kan bruke hverandre i læringen gjennom gruppearbeid, diskusjoner, tilbakemeldinger, og gjennom sosial støtte.

#### 5.3.2 Arbeidsformer

Undervisning omfatter de aktiviteter der det foregår en samhandling mellom lærer og student. Disse aktivitetene skal bidra til å utvikle kunnskaper, ferdigheter og generelle kompetanse som studenten vanskelig kan utvikle ved hjelp av selvstudium. Den skal støtte studentens læringsprosess og tilby hjelp til å komme over barrierer i den faglige utviklingen. Undervisningen er samarbeidsarena som styrker studentenes generell kompetanse.

Det brukes forskjellige undervisningsformer for å oppnå best mulig læringsutbytte for den enkelte student, blant annet forelesning, samtaleforelesning, øvinger, prosjektarbeid, lærerstyrt undervisning, veiledning, individuelle arbeidsoppgaver med krav om innlevering, case, presentasjoner, praktisk orientert laboratoriearbeid. Undervisningsformene legger opp til å involvere og ansvarliggjøre studentene og være hensiktsmessige for å nå læringsutbyttene.

I tillegg til faglig utvikling skal studentene utvikle evne til samarbeid, kommunikasjon og praktisk problemløsning. Studentene skal også utvikle evne til å se teknologien i et bredere samfunns- og miljøperspektiv.

Studentene har med seg praktisk erfaring innen egne fagområder. Det gir anledning til å legge til rette for varierte læringsformer. Variasjon i valg av læringsmetoder bidrar til å oppnå en helhetlig kompetanse som omfatter både kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse.

Prosjekt gir gode muligheter for åpne problemstillinger som utfordrer studentene til å søke gode, faglig forsvarlige løsninger, der kreativitet og samarbeid styrkes. Samtidig får veiledning en naturlig plass i gjennomføringen av prosjektene.

Gjennom undervisningen motiveres studentene til selvstendighet og aktiv refleksjon over egen læringsprosess. Det forutsettes at studentene viser initiativ og tar ansvar for egen læring og felles læringsmiljø. Samtidig forventes det at studentene kan vise en konstruktiv-kritisk holdning til studieopplegget.

### 5.3.3 Læringsplattform (It's Learning)

Studenter som gjennomfører utdanning ved Fagskolen i Agder, blir registrert i skolens administrative system og gis via det adgang til skolens læringsplattform It's Learning.

Det brukes som publiseringsverktøy, og til organisering og tilrettelegging av undervisningen.

Den brukes blant annet i forbindelse med gjennomføring av arbeidskrav, slik som prøver, innleveringer, gruppearbeider og prosjektarbeider. Læringsplattformen fungerer også som et bindeledd for organisering og strukturering av læringsarbeid og for internt samarbeid i skolen.

I læringsplattformen finner studenten blant annet intern informasjon til studenter, beskrivelse av kvalitetssystem, skjemaer mv.

### 5.3.4 Veiledning og oppfølging

Studiet har et pedagogisk opplegg som skal sikre god veiledning og oppfølging av studentene både som gruppe og individ. Lærerens rolle i utdanningen er i stor grad knyttet til veiledning og tilrettelegging for fleksibel læring og ikke bare som foreleser. Målet er å få studenten til å sette sine erfaringer og kunnskaper inn i en større sammenheng.

I studentens arbeid med oppgaveløsning, prosjektarbeid og praktisk arbeid, vil det bli gitt individuell veiledning både underveis og på innlevert oppgaver. Den kan bli gjennomført både via læringsplattformen, i undervisningstiden eller etter individuelle avtaler.

I samråd med studentene fastsettes det tidspunkt for individuell veiledning. Dette gjøres i løpet av de første ukene av skoleåret. Studentene tildeles tid for individuell samtale med kontaktperson. Den første veiledningen vil normalt være en relativt kort samtale for å bli litt kjent og for avtale videre samtaler.

Oppfølging av studentene omfatter forhold rundt utdanningen og studiesituasjon som individuell tilrettelegging, muligheter for studieveiledning og karriere veiledning.

I studentens arbeid med oppgaveløsning, gruppearbeid og prosjektarbeid gis veiledning både underveis i studiet og på innlevert gruppeoppgave. Veiledning benyttes både i forbindelse med det teoretiske arbeidet og som et ledd i den enkelte students og gruppens utviklingsprosess. Veiledning skal også vise sammenheng mellom teori og praksis. Refleksjon før under og etter handling er vesentlig for at yrkesutøvelsen skal være god.

Studentene får også erfaring med kollegabasert veiledning gjennom studiet, noe som kan benyttes i eget arbeid og styrke refleksjon rundt egen praksis.

### 5.3.5 Studiemateriell

For informasjon om nødvendig studiemateriell og læremidler, se studieplanens omtale av de enkelte emnene.

## 5.4 Arbeidskrav

Den samlede undervisningen er delt opp i emner. Alle emnene utenom hovedprosjekt, er inndelt i tema. Til hvert emne utarbeides det arbeidskrav som utgjør en mappe. Arbeidskrav er et vilkår som beskriver det nødvendige omfang av prøver, oppgaver og innleveringer som kreves. For emner som har krav om tilstedeværelse, angis dette i arbeidskrav for emnet.

Alle arbeidskrav for et emne må være gjennomført, godkjent og bestått for at sluttvurdering skal gjennomføres. (Gjennomføring av alle arbeidskrav inngår i vurderingsgrunnlaget).

Arbeidskrav er vist under beskrivelse av de enkelte emnene.

## 5.5 Gjennomføring av prøver og eksamen

### 5.5.1 Prøver og obligatoriske oppgaver

Plan for når prøver gjennomføres og leveringsfrist for obligatoriske oppgaver (innleveringsoppgaver), settes opp i samråd med studentene og publiseres på Læringsplattformen It's Learning.

Alle prøver og oppgaver er obligatoriske om ikke annet er gitt skriftlig. Obligatorisk medfører her at skolen ikke har ansvar for å tilby ekstra prøver/oppgaver.

Arbeidskrav er vist under omtalen av hvert av emnene.

### 5.5.2 Eksamen

Eksamen gjennomføres etter følgende plan:

- Det er obligatorisk eksamen i emnet *Hovedprosjekt*.
- Det er obligatorisk eksamen i emnet som inneholder temaene: *Organisasjon og ledelse, Økonomistyring og Markedsføringsledelse (LØM)*. Utarbeidelse av eksamen og sensur skjer i samarbeid med de andre offentlige fagskolene. Eksamen består av en hjemmeeksamen og skriftlig eksamen (normalt på fire timer).
- Minimum ett utdanningsspesifikt emne trekkes til skriftlig individuell eksamen. Emnet *Realfaglig redskap* (Emne 1) og emnet *Yrkesrettet kommunikasjon* (Emne 2) er unntatt trekking. Eksamen som trekkes ut, gjennomføres med en forberedelsesdel og en skriftlig individuell eksamen. Forberedelsesdelen begynner minimum 48 timer før skriftlig eksamen. Skriftlig eksamen er normalt på fem klokketimer.

Hjelpemidler på eksamen vises i beskrivelsen for hvert av emnene.

Bruk av PC på eksamen er kun tillatt dersom det er angitt som tillatt hjelpemiddel, eller at det er krav om å bruke PC på eksamen, eller at PC inngår i omsøkt tilrettelegging på eksamen.

Eksamen kan bli delt opp innenfor samme eksamensdag dersom det er nødvendig med avgrensning av tillatte hjelpemidler sett i forhold til de enkelte tema som inngår i eksamen.

Vurderingsform er beskrevet i kapittel 6.

Ytterligere detaljer om gjennomføringen av eksamen, gis på læringsplattformen.

## 5.6 Karakterer og dokumentasjon

### 5.6.1 Karakterskala

Karakterskalaen som benyttes, går alfabetisk fra **A** til og med **F**.

**A, B, C, D** og **E** er «bestått». Karakter **A** er beste karakter og **F** er «ikke bestått».

De kvalitative beskrivelsene for karaktersystemet er gitt lokal forskrift.

### 5.6.2 Typer karakterer

På vitnemål/karakterutskrift er emne den minste enheten som gis vurdering (karakter).

Karakterer fra prøver og oppgaver med mer er grunnlag for emnekarakter og vises ikke på vitnemål/karakterutskrift. To typer karakterer gis:

- **Sluttvurdering**

Det gis sluttvurdering (avsluttende vurdering ; karakter) i alle emner når alle temaene i emnet er gjennomført og arbeidskrav er oppfylt.

Det foretas en helhetlig vurdering av studentenes tilegnede kompetanse sett i forhold til læringsutbyttebeskrivelse. Den avsluttende vurdering dokumenter studentens læringsutbytte.

- **Eksamenskarakter**

### 5.6.3 Formidling av karakterer

Emnekarakteren bekjentgjøres for studentene via læringsplattformen eller ved at studentene får tilsendt utskrift fra det administrative systemet. Klagefrist regnes ut fra tidspunkt når karakter er tilgjengelig på nett.

Nettstedet som karakterene legges ut på, er *Skolearena* som åpnes via Læringsplattformen (It's Learning). Varsling om publisering av karakterer, gis på Læringsplattformen.

### 5.6.4 Vitnemål / karakterutskrift

På vitnemål/karakterutskrift vises karakterer i emner.

Etter fullført og bestått hele fagskoleutdanning, utstedes det vitnemål. Det viser:

- Skolens navn og år for fullført utdanning
- Det overordnede læringsutbyttet
- Emner i studiet
- NKR-nivå og kvalifikasjon som oppnås (fagskole 2)
- Karaktersystemet
- Antall studiepoeng
- Sluttvurdering (karakterer) i emner
- Eksamenskarakterer

Studenter som avslutter utdanningen uten å ha bestått alle emner, får utstedt karakterutskrift.

Alle gebyr / studieavgifter som gjelder for utdannelsen/studiet, må være betalt for å kunne fortsette på etterfølgende studieår og/eller for å få utstedt vitnemål.

Det sendes ikke ut eget varsel om fare for ikke bestå tema og emner. Årsaken til det er at vurderinger/meldinger som blir gitt ved vurdering av prøver/oppgaver underveis i studiet, regnes som tilstrekkelig varslings til studenten.

### 5.6.5 Emnekoder

Til de enkelte emnene er tilknyttet en emnekode. Emner som utformes lokalt (ved den enkelte skole), har emnekoder som er ulik andre skoler. Koden inneholder en skolereferanse. Lokale emnekoder for Fagskolen i Agder, begynner med 45.

## 6 Studieinnhold

### 6.1 Automatisering

#### Om fagretningen

Fagretningen elektro blir stadig mer kompleks og avansert og stiller yrkesutøverne overfor store utfordringer. Kravene fra myndigheter har blitt skjerpet som en følge av utviklingen i elektrobransjen og mer internasjonal standardisering. Fagområdet omfatter arbeid i elektrobedrifter fra energiselskaper, installasjonsvirksomheter og elektronikkproduksjon til bedrifter der elektro inngår som del i en industriell prosess. Dette innbefatter også EKOM-nett og EKOM-tjenester.

Studenten må kunne orientere seg i en tverrfaglig hverdag, samtidig utøve og tilegne seg avansert kompetanse på eget fagfelt. Utdanningen skal stimulere studentens lederferdigheter med vekt på atferd og holdninger og være med på å gi studenten gode ferdigheter til å kommunisere med medarbeidere, og bli fortrolig med bruk av digitale verktøy til dette.

#### Om fordypningen automatisering

Automatisering som disiplin har et sterkt tverrfaglig preg med krav til innsikt i mange fagområder. Her anvendes høyteknologi i praksis, og fagområdet er i rask utvikling.

En yrkesutøver innen automatisering må ha solid praksis og en oppdatert teoretisk utdanning for å kunne løse automatiseringsoppgaver.

Bruken av automatisering kan for eksempel være i prosessanlegg, innen offshorevirksomhet, innen produksjon av varer og tjenester, automatisering av bygg og industrielle virksomheter.

Automatisering er også aktuelt innen modernisering for å øke lønnsomhet og miljøgevinst.

En ferdig student innen automatisering skal kunne lede og planlegge gjennomføring av arbeid i automatiserte anlegg. Utdanningen gir et godt fundament for å kunne forstå 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.

Innen automatisering med fjernstyring og datakommunikasjon har EKOM blitt veldig aktuelt i mange anlegg. Dette har ført til at EKOM vektlegges innen studiet automatisering.

## 6.2 Læringsutbytte (LUB)

Studiets overordnede læringsutbytte er følgende:

### **Kunnskap**

Studenten

- har kunnskap om elektrotekniske begreper, teorier, beregningsmodeller, styrings- og reguleringsprinsipper, prosesser, 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 elektrotekniske komponenter til bruk i automatiserte produksjonslinjer og prosessanlegg
- har kunnskap om drift og vedlikehold av automatiserte anlegg, -systemer og -utstyr
- har kunnskap om økonomistyring, organisasjon, HR-funksjon og ledelse samt markedsføringsledelse
- har kunnskap om 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 yrkesfelt innenfor denne industrien
- kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innenfor automatisering med faglitteratur og relevante fora innenfor bransjen, slik at en kan holde seg faglige oppdatert og kan omstille seg og heve sin kompetanse i takt med den teknologiske utvikling
- kjenner til automatiseringsbransjens historie, tradisjon, egenart og plass i samfunnet lokalt, nasjonalt og internasjonalt
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen automatisering

### **Ferdigheter**

Studenten

- kan gjøre rede for sine faglige valg av løsninger prosesser, komponenter og verktøy som benyttes i automatiserte anlegg
- kan gjøre rede for valg av vedlikeholdsstrategi
- kan gjøre rede for valg av metoder og prinsipper innen prosjektplanlegging, prosjektstyring, logistikk og produksjonsflyt innenfor eget fagområde
- kan reflektere over egen faglige utøvelse innen automatisering og justere denne ved behov for optimalisering av automatiserte anlegg
- 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 produksjonslinjer og prosessanlegg og identifisere avvik og kartlegge behov for iverksetting av tiltak
- kan vurdere bedriftens økonomiske situasjon, markeds- og ledelsesutfordringer, og treffe hensiktsmessige og begrunnede valg

### **Generell kompetanse**

Studenten

- kan planlegge, prosjektere, gjennomføre og kvalitetssikre automatiserte systemer i industri og bygg, alene og som deltaker eller leder i gruppe, i tråd med etiske krav og retningslinjer som gjelder for miljø og kvalitet nasjonalt og internasjonalt
- kan utføre arbeid etter bedriftens og/eller oppdragsgivers behov
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen automatisering og på tvers av fag som elektro, bygg og anlegg, olje og gass produksjon, samt med eksterne målgrupper som kunder, entreprenører, myndigheter og kommunale instanser ved å opprette og utvikle team og nettverk



- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innen automatisering og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
- kan bidra til organisasjonsutvikling ved å følge med på ny teknologi innen automatisering som kan føre til kvalitetsheving, nyskaping og innovasjon

## 6.3 Utdanningens oppbygging

### 6.3.1 Arbeidsmengde i emnene

Alle utdanningene har et omfang på 120 studiepoeng (stp) og gjennomføres på heltid over 2 år eller deltid over 4 år. For en heltidsstudent er normen for arbeid med studier 1620 timer pr år, som tilsvarer 27 timer for hvert fagskolepoeng. Detaljer om gjennomføring er vist under omtalen av hver enkelt emne.

Det tilstrebes å gjøre forventet arbeidsmengde så jevn som mulig for hvert semester og studieår. For studie på deltid, fordeles belastningen over dobbelt så lang tid som for heltid.

Tidsomfang som oppgis om emner, er forventet tidsbruk og inkluderer undervisnings- og veiledningstimer, tid til evaluering, refleksjon og ekskursjoner, tid til øvingsarbeid og individuelt arbeid hjemme eller på skolen. Det individuelle behovet for studietid kan variere.

Skoleåret går over 38 uker, med oppstart medio august. Årsplan (skolerute) legges på hjemmeside og viser dager med undervisning gjennom skoleåret. Heltidsstudentene går på skole hele uken, mens deltidsstudenter går på skolen en dag og en kveld i uken.

Timeplaner og eksamensplan formidles via læringsplattformen It's Learning.

	Emne-kode	Emne	Arbeids-mengde	Studie-poeng
E1	00TE01A	Realfaglige redskap	270 t	10 stp
E2	00TE01B	Yrkesrettet kommunikasjon	270 t	10 stp
E3	00TX00A	LØM	270 t	10 stp
E4	00TE00D	Elektriske systemer	540 t	20 stp
E5	00TT00L	Elektroniske systemer	270 t	10 stp
E6	00TT00M	Energitekniske styringssystemer med faglig ledelse	540 t	20 stp
E7	00TT06C	Reguleringstekniske systemer med faglig ledelse	405 t	15 stp
E8	00TT06D	Elektronisk kommunikasjons-systemer (EKOM)	405 t	15 stp
E9	00TE01I	Hovedprosjekt	270 t	10 stp
			3240 t	120 stp

### 6.3.2 Fordeling av studieaktiviteter

Tabellen nedenfor beskriver en forventet total arbeidsfordeling i studiet. Tallene må oppfattes som en antydning da det legges vekt på å være fleksible overfor studentenes behov.

Studieaktivitet	Arbeidsmengde
1) Forelesning / undervisning / laboratoriearbeid	Ca. 50 %
2) Prøver (i undervisningstiden)	Ca. 5 %
3) Gruppearbeid / fremlegging / diskusjon / veiledning	Ca. 3 %
4) Individuelle oppgaver (innleveringer)	Ca. 17 %
5) Eksamen (inkludert forberedelse til eksamen)	Ca. 5 %
6) Selvstudier (inkludert forberedelse til prøver)	Ca. 20 %

Undervisningen skal gi student en teoretisk og praktisk forståelse av bransjen. For å oppnå det, anvendes varierte undervisningsformer og læringsaktiviteter. Emnene er i stor grad strukturert slik at de bygger på hverandre gjennom studiet.

I tidsangivelsen som vises for emner, er det gjort en summering:

Undervisning omfatter studieaktivitetene 1) og 2).

Oppgaveløsning omfatter studieaktivitetene 3), 4) og 5).

Selvstudie omfatter studieaktivitet 6).

### 6.3.3 Avsluttende vurdering

Tabellen nedenfor viser avsluttende vurderingsform (sluttvurdering) og eksamensform i emnene. Detaljer om vurdering er i beskrivelse av de enkelte emnene.

	Avslutningsår / Emne	Vurdering <sup>*)</sup>	Vurderingsform Sluttvurdering	Eksamen
--	----------------------	-------------------------	----------------------------------	---------

#### 1. studieår

E1	Realfaglige redskap	A-F	Mappevurdering	Ikke eksamen
E2	Yrkesrettet kommunikasjon	A-F	Mappevurdering	Ikke eksamen
E3	LØM	A-F	Mappevurdering	Obligatorisk sentralgitt skriftlig eksamen
E4	Elektriske systemer	A-F	Mappevurdering	Kan trekkes ut til lokal skriftlig eksamen
E5	Elektroniske systemer	A-F	Mappevurdering	Kan trekkes ut til lokal skriftlig eksamen

#### 2. studieår

E6	Energitekniske styrings-systemer med faglig ledelse	A-F	Mappevurdering	Kan trekkes ut til lokal skriftlig eksamen
E7	Reguleringstekniske systemer med faglig ledelse	A-F	Mappevurdering	Kan trekkes ut til lokal skriftlig eksamen
E8	Elektronisk kommunikasjons-systemer (EKOM)	A-F	Mappevurdering	Kan trekkes ut til lokal skriftlig eksamen
E9	Hovedprosjekt	A-F	Mappevurdering	Obligatorisk muntlig eksamen

<sup>\*)</sup> A-F: Gradert karakterskala A-F der A er beste karakter og F er *ikke bestått*.

## 6.4 Emnebeskrivelser

For hvert emne gis her en beskrivelse av læringsutbytte som emne gir. Disse skal underbygge det overordnede læringsutbyttet for utdanningen.

For hvert emne gis en oppstilling av innhold, arbeidsomfang som kan forventes og vurdering.

### 6.4.1 Tema i emnene

Studieplanen består av emnene som er vist i tabellen nedenfor. Disse emnene er bygget opp av temaer for å kunne gi undervisning som dekker det overordnede læringsutbyttet.

Emnene er i stor grad på hverandre for å gi studentene en bred kompetanse og er gruppert som:

- Fellesemner (Realfaglige redskap, yrkesrettet kommunikasjon, LØM)
- Grunnleggende teknologi-emner
- Fordypningsemner (fagspesifikke fordypningsemner)
- Lokalt tilpasset emne

For å forenkle referansen til emnene, er de gitt forkortelsene E1, E2, E3 osv.

Emnene er satt sammen av sentrale temaer med tanke på å nå det overordnede læringsutbyttet og å gi studentene en bred kompetanse innen fagområdet.

	Emnekode	Emne	Tema
E1	00TE01A	Realfaglige redskap	Matematikk Fysikk
E2	00TE01B	Yrkesrettet kommunikasjon	Norsk Engelsk
E3	00TX00A	LØM	Økonomistyring Organisering og ledelse Markedsføringsledelse
E4	00TE00D	Elektriske systemer	Kretsteknikk i like- og vekselstrømskretser Magnetisme og statisk elektrisitet Måleteknikk og laboratoriearbeid Tegne og simuleringsverktøy Dokumentasjon og regelverk
E5	00TT00L	Elektroniske systemer	Analog- og digitalteknikk Mikrokontrollteknikk Elektronisk kommunikasjon Elektronisk måleteknikk og laboratoriearbeid
E6	00TT00M	Energitekniske styringssystemer med faglig ledelse	Faglig ledelse Styringssystemer Kommunikasjon (EKOM) Energitekniske systemer Normer og standarder Dokumentasjon
E7	00TT06C	Reguleringstekniske systemer med faglig ledelse	Faglig ledelse Reguleringsteknikk Instrumentering Normer og standarder Dokumentasjon
E8	00TT06D	Elektronisk kommunikasjonssystemer (EKOM)	Faglig ledelse Normer og forskrifter Oppbygging og anvendelse av utstyr Elsikkerhet / EMC Infrastruktur Kundenett HMS
E9		Hovedprosjekt	Hovedprosjekt

## 6.4.2 Realfaglig redskapsemne (E1)

Emne	Tema
Realfaglige redskap (10 stp)	Matematikk Fysikk

### Læringsutbytte

#### **Kunnskap**

Studenten

- har kunnskap om realfag som redskap innen sitt fagområde
- har kunnskap om realfaglige begreper, teorier, analyser, strategier, prosesser og verktøy som anvendes for å utføre nødvendige beregninger, dimensjonerings, overslag og annen problemløsning med utgangspunkt i relevante praktiske situasjoner og problemstillinger innen fagretningen
- har kunnskap om matematiske og fysiske lover, formler og symboler som er relevante for fagretningen
- kan vurdere eget arbeid i forhold til matematiske og fysiske lover
- har bransjekunnskap og kjennskap til yrkesfeltet en har valgt og om hvilken betydning realfaglige redskap har for fagretningen
- kan oppdatere sine kunnskaper innen realfag
- kjenner til matematikkens og fysikkens historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen realfag

#### **Ferdigheter**

Studenten

- kan gjøre rede for valg av regneoperasjoner som anvendes for fagspesifikke problemstillinger
- kan gjøre rede for digitale verktøy som anvendes til problemløsninger innen realfaglige tema
- kan reflektere over egen faglig utøvelse og vurdere resultater av beregninger og justere denne under veiledning
- kan finne og henvise til informasjon og fagstoff i formelsamlinger og fagbøker og vurdere relevansen for en realfaglig problemstilling
- kan kartlegge en situasjon og identifisere realfaglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak

#### **Generell kompetanse**

Studenten

- kan planlegge og gjennomføre yrkesrettede arbeidsoppgaver og prosjekter alene og som deltaker i gruppe med å anvende realfag i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan utføre arbeidet etter utvalgte målgruppers behov
- kan bygge relasjoner med fagfeller innenfor realfag og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen/yrket og delta i diskusjoner for å vurdere fagspesifikke problemstillinger med bruk av realfag
- kan bidra til organisasjonsutvikling

## Innhold (E1)

Matematikk	Matematiske metoder og praktiske anvendelser, matematisk tenkning. Enheter, målestokk, algebra, formelregning, trigonometri, funksjoner, ligningssystem, polynomfunksjoner, derivasjon, statistikk, logaritmer og eksponentialfunksjoner.
Fysikk	Kraft, masse, tyngde og tetthet. Newtons lover. Bevegelse. Væsker og gassberegninger. Grunnleggende beregninger innen varme, arbeid, indre energi. Tilstandsligning. Faseoverganger. SI-enheter.

## Arbeidsformer og arbeidsomfang

	Undervisning	Oppgaveløsning	Selvstudium	Sum
Heltid	228 t	54 t	12 t	270 t
Deltid	190 t	54 t	26 t	270 t

## Arbeidskrav

Tema	Prøver	Innlevering / lab.	Annet
Matematikk	4	2	
Fysikk	3	1	

- Alle obligatoriske arbeidskrav må være bestått for å få emnekarakter.
- Arbeidskrav spesifiseres nærmere i arbeidsplaner for tema som utgis av faglærer.

## Vurdering

<b>Vurdering underveis</b>	Se Arbeidsplaner for tema.
<b>Sluttvurdering</b>	Det settes en sluttkarakter i emnet.
<b>Eksamen</b>	Det er ikke eksamen i emnet <sup>1)</sup>

## Litteraturliste / studiemateriell (E1)

ISBN	Forfatter	Boktittel
978 82 450 3419 6	Ekern, Guldahl, Holst	Matematikk for fagskolen
978 82 562 6951 8	Ekern, Guldahl	Fysikk for fagskolen

Relevante nettsider oppgis underveis. Litteraturlisten kan bli oppdatert ved studiestart. Se vedlegg i studieplanen.

<sup>1</sup> Jfr Nasjonal plan for teknisk fagskoleutdanning. Generell del ; Redskapsemner trekkes ikke ut til eksamen.

### 6.4.3 Yrkesrettet kommunikasjon (E2)

Emne	Tema
Yrkesrettet kommunikasjon (10 stp)	Norsk Engelsk

#### Læringsutbytte

##### **Kunnskap**

Studenten

- har kunnskap om språket som verktøy for god kommunikasjon og kjenner til norsk og engelsk fagterminologi innen sitt fagområde
- har kunnskap om grammatikk, sjangerforståelse samt språklige, stilistiske og grafiske virkemidler i tekst.
- har kunnskap om relevante dataverktøy som benyttes ved kommunikasjon
- kjenner til ulike former for prosjektdokumentasjon, avtaler og kontrakter.
- kjenner til ulike metoder for forhandlinger
- kan reflektere over kulturelle forskjeller i arbeidsliv og samfunn

##### **Ferdigheter**

Studenten

- kan kommunisere på norsk og engelsk, skriftlig og muntlig, både om generelle emner og yrkesrettede.
- er bevisst på kulturelle forskjeller i all kommunikasjon
- kan bruke relevante kommunikasjonsverktøy og medier i kommunikasjonsprosessen
- kan sette opp en agenda og skrive referat fra møter
- kan skrive en teknisk rapport etter en gjeldende standard
- kan holde presentasjoner og innlegg i ulike fora
- kan instruere og veilede andre
- kan skrive formelle tekster, arbeidsavtaler og kontrakter
- kan analysere informasjon og anvende denne i ulike sammenhenger

##### **Generell kompetanse**

Studenten

- kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte
- har yrkesetisk kompetanse og kan anvende dette i arbeidslivet
- kan reflektere over ulike verdier og tenkemåter i samfunnet
- har kompetanse i bruk av IKT og korrekt kildebruk
- kan delta i planlegging, gjennomføring og presentasjoner av prosjekt.
- kan representere en bedrift/virksomhet i møter og befaringer
- kan lede arbeidet med løpende og avsluttende prosjektdokumentasjon
- kan lede og gjennomføre møter med tverrfaglig deltagelse på arbeidsplass
- kan vurdere eget behov for utvikling av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse.

## Emnebeskrivelse

Faget skal gi studentene kunnskaper og ferdigheter i hvordan kommunisere muntlig og skriftlig i ulike yrkesrelaterte sammenhenger.

## Innhold (E2)

Norsk Engelsk	Kommunikativ kompetanse: kunne kommunisere målrettet i ulike situasjoner. Skriftlige tekster som formelle brev, prosjektrapporter, referat, manualer og resonnerende fremstillinger. Bruke muntlig språk som verktøy for god muntlig kommunikasjon i foredrag, presentasjoner, instruksjoner og debatter. Reflektere over kulturelle forhold i samfunn og arbeidsliv
------------------	--

## Arbeidsformer og arbeidsomfang

	Undervisning	Selvstudium	Sum
Heltid	190 t	80 t	270 t
Deltid	152 t	118 t	270 t

## Arbeidskrav

Tema	Arbeidskrav	Annet
Norsk	3 skriftlige og 3 muntlige	Mindre arbeider kommer i tillegg
Engelsk	2 skriftlige og 2 muntlige	Mindre arbeider kommer i tillegg

## Vurdering

<b>Vurdering underveis</b>	Se Arbeidsplaner for tema.
<b>Sluttvurdering</b>	Det settes en slutt karakter i emnet.
<b>Eksamen</b>	Det er ikke eksamen i emnet

## Litteraturliste / studiemateriell (E2)

ISBN	Forfatter	Boktittel
978 82 450 33618	Federl, Hoel	Norsk for fagskolen
978 82 412 07297	Talberg	Access, English for Engineering students

Relevante internettsider oppgis underveis. Litteraturlisten kan bli oppdatert ved studiestart. Se vedlegg i studieplanen.

**6.4.4 LØM (E3)**

Emne	Tema
<b>LØM</b> (10 stp)	Økonomistyring Organisasjon og ledelse Markedsføringsledelse

**Læringsutbytte****Kunnskap**

Studenten

- har kunnskap om organisasjonsteori, organisasjonskultur, ledelsesteori og motivasjonsteori
- har innsikt i aktuelle lover innenfor LØM-emnet og forstår hvilken betydning disse har for bedriftens arbeidsbetingelser
- har kunnskap om kjøpsatferd og markedsplanlegging
- har kunnskap om sentrale økonomibegreper, bedriftsetablering, enkle kalkyler, lønnsomhetsbetraktninger, budsjettering og regnskapsanalyse
- har kunnskap om bransjens økonomiske utvikling og bransjens ledelsesutfordringer

**Ferdigheter**

Studenten

- kan forstå og analysere et regnskap, og kan anvende denne informasjon for iverksetting av tiltak
- kan utarbeide et budsjett og sette opp enkle kalkyler
- kan utarbeide en markedsplan
- kan gjøre rede for og vurdere menneskelige, arbeidsmiljømessige, etiske og økonomiske utfordringer i lys av gjeldende lovkrav og bedriftens og bransjens behov
- kan kartlegge en bedrifts arbeidsbetingelser, identifisere faglige problemstillinger, utarbeide mål og iverksette begrunnede tiltak
- kan innhente, formidle og presentere faglig informasjon, ideer og løsninger både muntlig og skriftlig

**Generell kompetanse**

Studenten

- kan innen gitte tidsfrister, alene og i samarbeid med andre planlegge, gjennomføre, dokumentere og levere arbeidsoppgaver og prosjekter innenfor LØM-emnet.
- kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte, og kan utveksle faglige synspunkter med medarbeidere, kunder og andre interessenter
- har kompetanse i effektiv bruk av IKT og kan bruke regneark til å løse oppgaver innenfor økonomistyring
- kan utarbeide og følge opp planer
- kan utøve personalledelse og lede medarbeidere
- kan behandle medarbeidere, kunder og andre med respekt
- kan utøve samfunnsansvar og bidra til utvikling



## Innhold (E3)

Tema	
Økonomistyring	Regnskap, regnskapsanalyse, budsjett, kalkyler, investeringsanalyse, dekningspunktanalyse, kapitalbehov, finansiering, etablering, lover
Organisasjon og ledelse	Organisasjons-, ledelses- og motivasjonsteori, kultur, arbeidsmiljø, personalledelse, HMS, arbeidsbetingelser, konfliktforebygging / håndtering, etikk, lover
Markedsføringsledelse	Markedsplan, kjøpsadferd, lover

## Arbeidsformer og arbeidsomfang

	Undervisning	Oppgaveløsning	Selvstudium	Sum
Heltid	220 t	25 t	25 t	270 t
Deltid	182 t	25 t	63 t	270 t

## Arbeidskrav LØM

Tema	Antall	Annet
Økonomistyring	4 <sup>1)</sup>	
Organisasjon og ledelse	4 <sup>1)</sup>	
Markedsføringsledelse	4 <sup>1)</sup>	

1) Arbeidskrav kan bli tverrfaglige.

Alle obligatoriske arbeidskrav må være bestått for å få emnekarakter.  
Arbeidskrav spesifiseres i arbeidsplan for tema, som utarbeides av faglærer.

## Vurdering

<b>Vurdering underveis</b>	Se arbeidsplaner for tema
<b>Sluttvurdering</b>	Det settes en sluttkarakter i emnet.
<b>Eksamen</b>	Emnet har obligatorisk sentralgitt eksamen
<b>Hjelpemidler på eksamen</b>	Produksjonsdel: Alle hjelpemidler Dokumentasjonsdel: Kalkulator og utlevert produksjonsdel

## Litteraturliste / studiemateriell (E3)

Se skolens hjemmeside  
Relevante internettsider oppgis underveis. Litteraturlisten kan bli oppdatert ved studiestart.  
Se vedlegg i studieplanen.

## 6.4.5 Elektriske systemer (E4)

Emne	Tema
<b>Elektriske systemer</b> (20 stp)	Kretsteknikk i like- og vekselstrømskretser Magnetisme og statisk elektrisitet Måleteknikk og laboratoriearbeid Tegne- og simuleringsverktøy Dokumentasjon og regelverk

### Læringsutbytte

#### **Kunnskap**

Studenten

- har kunnskap om grunnleggende elektrotekniske 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 elektrisk måleteknikk og bruk av relevant måleverktøy
- har kunnskaper om krav og framstilling og oppdatering av dokumentasjon innen fagområdet elektro, samt kan forstå dokumentasjon fra andre tekniske fagområder
- kan vurdere om dokumentasjon er i forhold til gjeldende normer og bransjestandarder for elektroteknisk arbeid

#### **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 gjøre rede for målinger på elektriske kretselementer og systemer med relevant måleutstyr, og vurdere måleresultatene
- kan utarbeide dokumentasjon innen fagområdet elektro, samt forstå dokumentasjon fra andre tekniske fagområder
- kan reflektere over egen faglig utøvelse 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 identifisere behov for iverksetting av tiltak

#### **Generell kompetanse**

Studenten

- kan planlegge og anvende teori i forbindelse med elektriske systemer alene og som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan planlegge, gjennomføre dokumentasjon innen elektroteknisk fagområde alene og som deltaker i gruppe og i tråd med aktuelle krav
- kan utarbeide planer og instruksjoner innen fagområde elektriske systemer etter målgruppers behov
- kan bygge relasjoner med fagfeller og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innen elektrofaget og delta i diskusjoner om utvikling av god elsikkerhetspraksis
- kan bidra til faglig utvikling ved å følge med på ny teknologi innen elektroteknikk som kan føre

til kvalitetsheving, nyskaping og innovasjon

## Innhold (E4)

Kretsteknikk i like- og vekselstrømskretser	Ohms lov, seriekretser og parallellkretser, elektrisk effekt og energi, likestrøm og vekselstrøm, vektordiagram, ohmske, kapasitive og induktive kretser, trefasede vekselstrømskretser
Magnetisme og statisk elektrisitet	Serie og parallellkopling av kondensatorer, inn- og utkopling av kondensatorer, magnetiske krefter, induksjon, inn- og utkopling av spoler.
Måleteknikk og laboratoriearbeid	Koble opp og måle på elektriske kretser, alternativt lage kretser og gjøre målinger ved hjelp av simuleringsverktøy. Skrive rapport.
Tegne- og simulerings-verktøy.	Dokumentasjonstekniske standarder og sporing/referansesystemer,
Dokumentasjon og regelverk	Dokumentasjonsverktøy, tegning

## Læringsaktiviteter

- Delta i undervisning
- Gruppearbeid med oppgaver
- Lesing av fagstoff på It's Learning og i pensumlitteratur
- Relevant informasjonsinnhenting på internett
- Øvelse med bruk av simuleringsverktøy, både individuelt og i gruppe
- Individuell øvelse i bruk av elektronisk tegneverktøy

## Arbeidsformer og arbeidsomfang

	Undervisning	Oppgaveløsning	Selvstudium	Sum
Heltid/Deltid:	228 t	50 t	262 t	540 t

## Arbeidskrav

Tema	Prøver	Innlevering / lab.	Annet
Kretsteknikk i like- og vekselstrømskretser	4 <sup>1)</sup>		
Magnetisme og statisk elektrisitet	1)	1	
Måleteknikk og laboratoriearbeid	1)	1	
Tegne- og simuleringsverktøy.	1	14	
Dokumentasjon og regelverk	1		

<sup>1)</sup> Det kan også inngå fagstoff fra temaene *Magnetisme og statisk elektrisitet* og *Måleteknikk og laboratoriearbeid* på prøvene i *Kretsteknikk i like og vekselstrømskretser*.

## Vurdering

Vurdering underveis	Se Arbeidsplaner for tema.
Sluttvurdering	Det settes en sluttarakter i emnet.
Eksamen	Emnet kan trekkes ut til skriftlig eksamen
Hjelpemidler på eksamen	Formelsamling som deles ut på eksamen.

**Litteraturliste / studiemateriell (E4)**

<b>ISBN</b>	<b>Forfatter</b>	<b>Boktittel</b>
978 82 420 05571	Rolf Haug	Elektriske systemer for teknisk fagskole

Relevante internettsider oppgis underveis. Litteraturlisten kan bli oppdatert ved studiestart. Se vedlegg i studieplanen.

▪ **Elektroniske systemer (E5)**

Emne	Tema
<b>Elektroniske systemer</b> (10 stp)	Analog- og digitalteknikk Mikrokontrollteknikk Elektronisk kommunikasjon Elektronisk måleteknikk og laboratoriearbeid

**Læringsutbytte**

**Kunnskap**

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 fiberteori og forskjellige typer kabler og kablingssystemer
- har kunnskap om aktuelle bussystemer som industrien benytter
- har kunnskap om forskjellige typer kraftforsyninger
- har kunnskap om mikrokontrollerkretser og bruken av disse
- kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav
- har kjennskap til yrkesfeltet elektroniske systemer
- kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen elektroniske systemer
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen elektroniske systemer

**Ferdigheter**

Studenten

- kan gjøre rede for valg av komponenter til digitale og analoge systemer
- kan gjøre rede for valg av tester tatt på enkle elektroniske systemer for å verifisere virkemåte
- kan gjøre rede for valg av elektroniske verktøy til framstilling og systematisering av dokumentasjon
- kan gjøre rede for valg av komponenter og utstyr ut i fra datablader og teknisk dokumentasjon og ta hensyn til støypåvirkning og temperaturendringer
- kan reflektere over resultat fra målinger med relevant måleutstyr på elektroniske systemer og justere disse under veiledning
- kan finne og henvise til informasjon, datablader og fagstoff innen elektronikk 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, gjennomføre og dokumentere øvinger med elektronikkomponenter alene og som deltaker i gruppe og i tråd med krav og retningslinjer
- kan utføre arbeidet 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

## Læringsaktiviteter (E5)

- Delta i undervisning
- Gruppearbeid med oppgaver
- Lesing av fagstoff på It's Learning og i pensumlitteratur
- Relevant informasjonsinnhenting på internett
- Øvelse med bruk av simuleringsverktøy, både individuelt og i gruppe
- Individuell øvelse i bruk av elektronisk tegneverktøy

## Innhold (E5)

Analog- og digitalteknikk	Logisk styring, sekvensstyring og programmering, høyimpedans signaler
Mikrokontrollteknikk	Mikrokontroller teknikk, normer og krav for sikker styring, sikkerhetskomponenter
Elektronisk kommunikasjon	Standarder innen kabel typer, signaltyper, interferens og beregninger
Elektronisk måleteknikk og laboratoriearbeid	Standard for dokumentering og kontrollflater, standarder for regulering, sensorer og måletekniske komponenter, signalberegning for regulering og kalibrering

## Arbeidsformer og arbeidsomfang

	Undervisning	Oppgaveløsning	Selvstudium	Sum
Heltid/Deltid:	152 t	25 t	93 t	270 t

## Arbeidskrav

Tema	Prøver	Innlevering / lab.	Annet
Analog- og digitalteknikk	2	1	
Mikrokontrollteknikk	2	1	
Elektronisk kommunikasjon	2	1	
Elektronisk måleteknikk og laboratoriearbeid	2	1	

## Vurdering

<b>Vurdering underveis</b>	Se arbeidsplaner for tema.
<b>Sluttvurdering</b>	Det settes en slutt karakter i emnet.
<b>Eksamen</b>	Emnet kan trekkes ut til skriftlig eksamen
<b>Hjelpemidler på eksamen</b>	Aktuelle formler medfølger eksamensoppgave

## Litteraturliste / studiemateriell (E5)

ISBN	Forfatter	Boktittel
978 82 420 05564	Rolf Haug	Elektroniske systemer for teknisk fagskole
978 82 052 97319	Larsen	Instrumentering og måleteknikk

Relevante nettsider oppgis underveis. Litteraturlisten kan bli oppdatert ved studiestart. Se vedlegg i studieplanen.



## 6.4.6 Energitekniske styringssystemer (E6)

Emnekode 00TE01F	Tema
<b>Energitekniske styringssystemer med faglig ledelse</b> (20 stp)	Faglig ledelse Styringssystemer Kommunikasjon (EKOM) Energitekniske systemer Normer og standarder Dokumentasjon

### Læringsutbytte

#### **Kunnskap**

Studenten

- har kunnskap om målemetoder, analyseverktøy og teknisk utstyr som anvendes i automatiserte anlegg
- har kunnskap om styrings- og kommunikasjonssystemer som brukes i automatiserte anlegg
- har kunnskap om kalibrering og justering av instrumenter innen energitekniske styringssystemer
- har kunnskap om videreutvikling og design av styrings- og kommunikasjonssystemer som brukes i automatiserte anlegg
- har kunnskap om dokumentasjon innen energitekniske styringssystemer
- kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende myndighetskrav på automatiserte anlegg i form av forskrifter, normer og internasjonale krav, som EUs regelverk for CE merking
- har kunnskap om bransjen innen energitekniske styringssystemer
- kan oppdatere sin kunnskap om energitekniske styringssystemer
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen fagfeltet energitekniske styringssystemer

#### **Ferdigheter**

Studenten

- kan gjøre rede for valg og bruk av elektroniske kommunikasjonssystemer i samsvar med miljø, operasjonelle krav og funksjon
- 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 vedlikeholdssystem
- kan reflektere over egen faglig utøvelse innen energitekniske styringssystemer og justere denne under veiledning
- kan finne og henvise til informasjon og fagstoff innen fagområdet energitekniske styringssystemer og vurdere relevansen for et arbeidsprosjekt
- kan kartlegge en situasjon i et automatisert anlegg relatert til energitekniske styringssystemer og identifisere behov for teoretiske og praktiske problemstillinger
- kan kartlegge funksjonsfeil i styresystemer og i elektroniske kommunikasjonssystemer 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 og i elektroniske kommunikasjonssystemer som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer



- kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver i henhold til digital kommunikasjon som er i tråd med de etiske forutsetningene, juridiske retningslinjer for personvern og økonomiske krav innenfor gjeldende faglige normer
- 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 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

## Innhold (E6)

Styringssystemer Normer og standarder	PLS-program design/utvikling, feilsøking, oppbygging av styresystem og automatiserte anlegg, sikkerhet i automatiserte anlegg. Maskinforskriften, normer.
Kommunikasjon (EKOM)	Kommunikasjonsprotokoller
Energitekniske systemer Dokumentasjon	Begreper, definisjoner, teknisk dokumentasjon, maskinforskriften, hydraulikk, pneumatikk, elektrodrift.

## Arbeidsformer og arbeidsomfang

Undervisning	Oppgaveløsning	Selvstudium	Sum
188 t	54 t	298 t	540 t

## Arbeidskrav

Tema	Prøver	Innlevering / lab.	Annet
Styringssystemer Kommunikasjon (EKOM)	3	4	
Energitekniske systemer Dokumentasjon	3	4	

## Vurdering

<b>Vurdering underveis</b>	Se Arbeidsplaner for tema.
<b>Sluttvurdering</b>	Det settes en sluttkarakter i emnet.
<b>Eksamen</b>	Emnet kan trekkes ut til skriftlig eksamen
<b>Hjelpemidler på eksamen</b>	Ingen

## Litteraturliste / Studiemateriell (E6)

Se skolens hjemmeside

Relevante internettsider oppgis underveis. Litteraturlisten kan bli oppdatert ved studiestart.

Se vedlegg i studieplanen.

## 6.4.7 Reguleringsstekniske systemer (E7)

Emnekode 00TT00K	Tema
<b>Reguleringsstekniske systemer med faglig ledelse</b> (15 stp)	Faglig ledelse (integrert) Reguleringsteknikk Instrumentering Normer og standarder Dokumentasjon

### Læringsutbytte

#### **Kunnskap**

Studenten

- har kunnskap om reguleringsystemer benyttet i automatiserte anlegg
- har kunnskap om målemetoder, analyseverktøy og teknisk utstyr som anvendes på automatiserte anlegg
- har kunnskap om kalibrering og justering av instrumenter innen reguleringsstekniske styringssystemer
- har kunnskap om matematiske modeller ut fra sprangresponser og fysiske målinger
- har kunnskap om at reguleringsystemer integreres i bedriftens totale SCADA (databehandlingssystemer)
- har kunnskap om videreutvikling og design av reguleringsystemer innen automasjonsfaget
- har kunnskap om EUs regelverk for CE merking gjennom Norges EØS avtale
- kan vurdere eget arbeid i forhold til myndighetskrav på automatiserte anlegg som forskrifter, normer og internasjonale krav
- har kunnskap om bransjen innen reguleringsstekniske systemer
- kan oppdatere sin kunnskap om reguleringsstekniske systemer
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen fagfeltet reguleringsstekniske systemer
- kjenner metoder for kontinuerlig forbedring

#### **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 prosjekt aktiviteter i et automatisert anlegg
- kan gjøre rede for sine faglige valg ved automasjonsanleggets vedlikeholdssystem
- kan reflektere over simulering og analyse av prosesser og vurdere resultatene for kontroll og optimalisering av reguleringsstekniske egenskaper
- kan reflektere over implementering og analyse av funksjonaliteten av ny teori og vurdere resultatene for kontroll og optimalisering av reguleringsstekniske funksjoner
- kan finne og henvise til informasjon og fagstoff innen fagområdet og vurdere relevansen for et arbeidsprosjekt
- kan kartlegge en situasjon i et automatisert anlegg relatert til reguleringsstekniske systemer og identifisere behov for teoretiske og praktiske problemstillinger
- kan kartlegge funksjonsfeil i reguleringsstekniske systemer ved feilsøking og kartlegge behov for tiltak

#### **Generell kompetanse**

Studenten

- kan planlegge, gjennomføre og drifte reguleringsstekniske 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 i henhold til digital kommunikasjon som er i tråd med de etiske forutsetningene, juridiske retningslinjer for personvern og økonomiske krav innenfor faglige normer
- kan planlegge og gjennomføre arbeid på automatiserte anlegg ved å utøve tverrfaglig lederskap og ta ansvar under idriftsettelse på automatiserte anlegg innenfor rammene av 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 med bakgrunn innenfor automatiseringsbransjen ved å integrere reguleringssystemer i bedriftens totale SCADA (databehandlingssystemer) 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
- kan ta ansvar for dokumentasjon av utførelse og kontroll av utførelse/dokumentasjon.

## Innhold (E7)

Reguleringsteknikk	Reguleringsstrukturer, komponenter i et reguleringsystem, matematisk prosessmodellering, prosessdynamikk, innstilling av PID-regulator
Instrumentering	Kalibrering, bruk av touch skjermer i sammenheng med PLS. Måling av; temperatur, gjennomstrømning, nivå vekt, trykk, turtall
Normer og standarder	CE-merking. EX-områder (elektriske anlegg og utstyr i eksplosjonsfarlig områder).
Dokumentasjon	Blokkskjema, teknisk flytskjema (TFS)

## Arbeidsformer og arbeidsomfang

Undervisning	Oppgaveløsning	Selvstudium	Sum
188 t	40 t	177 t	405 t

## Arbeidskrav

Tema	Prøver	Innlevering / lab.	Annet
Reguleringsteknikk	2 <sup>1)</sup>	4	
Instrumentering	3 <sup>1)</sup>	3	
Normer og standarder <sup>1)</sup>	Se <sup>1)</sup>	Se <sup>1)</sup>	
Dokumentasjon <sup>1)</sup>	Se <sup>1)</sup>	Se <sup>1)</sup>	

<sup>1)</sup> Fagstoff fra temaene *Normer og standarder* og *Dokumentasjon* på prøvene i *Reguleringsteknikk* og *Instrumentering*, kan inngå i prøvene og i innleveringer.

## Vurdering

<b>Vurdering underveis</b>	Se Arbeidsplaner for tema.
<b>Sluttvurdering</b>	Det settes en slutt karakter i emnet.
<b>Eksamen</b>	Emnet kan trekkes ut til skriftlig eksamen
<b>Hjelpemidler på eksamen</b>	Aktuelle formler legges ved oppgaven.

## Litteraturliste / Studiemateriell (E7)

Se skolens hjemmeside

Relevante internettsider oppgis underveis. Litteraturlisten kan bli oppdatert ved studiestart.

Se vedlegg i studieplanen.

## 6.4.8 Elektroniske kommunikasjonssystemer (EKOM) (E8)

Emne 00TE13K	Tema
<b>Elektroniske kommunikasjonssystemer (EKOM) med faglig ledelse</b>  (10 stp)	Faglig ledelse (integrert) EKOM regelverk Risikovurdering Planlegging Prosjektering Utførelse, måling, dokumentasjon og drift Elsikkerhet/EMC Infrastruktur Kundenett HMS Kvalifikasjoner

### Læringsutbytte

#### **Kunnskap**

Studenten

- har kunnskap om oppbygging og virkemåte for analoge og digitale elektroniske kommunikasjonsnett (ekomnett, brannalarm, innbrudd, overfall, fellesantenne, lyd- og bildedistribusjon, styringssystemer, etc.)
- kan vurdere eget arbeid i forhold til ekomloven, relevante forskrifter og normer
- kan vurdere alle aspekter ved installasjon i forhold til gjeldende normer og krav for sikkerhet og kvalitet
- Har kunnskap om EMC og EMI i ekomnett
- har kunnskap om transmisjonslinjer, infrastruktur og teknologi i ekomnett
- har kunnskap om risikovurdering, planlegging og prosjektering av ekomnett
- kjenner til ekoms utvikling og plass i samfunnet
- ha kunnskap om behov for og krav til reservekraft

#### **Ferdigheter**

Studenten

- kan gjøre rede for sine valg av materiell og utstyr som installeres eller vedlikeholdes ut i fra teknisk dokumentasjon og ta hensyn til støypåvirkning og EMC i grensesnitt mot andre nett og brukerutstyr
- kan gjøre rede for valg av programvare og verktøy for beregning, planlegging, kvalitetskontroll og dokumentasjon av ekomnett
- kan gjøre rede for sine valg i prosjektering av ekomnett
- kan gjøre rede for bruk av test- og måleinstrumenter og kan vurdere resultatet av målinger, tester og analyser
- kan reflektere over egen faglig utøvelse innen ekom og justere denne under veiledning

#### **Generell kompetanse**

Studenten

- kan planlegge, prosjektere og velge riktig materiell for å installere, drifte og vedlikeholde ekomnett alene og som deltaker i gruppe, i tråd med etiske krav og gjeldende regelverk
- kan planlegge arbeidet etter kundens spesifikasjoner, leverandørers og spesialisters behov og krav
- kan bygge relasjoner med fagfeller 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 utøve faglig ledelse

## Læringsaktiviteter

- Delta i undervisning
- Gruppearbeid med innleveringsoppgaver
- Presentasjoner
- Løse oppgaver individuelt og i gruppe
- Lesing av fagstoff på It's Learning og i pensumlitteratur
- Relevant informasjonsinnhenting på internett

## Innhold (E8)

Ekom regelverk	Ekomloven. Ekom-, elsikkerhets-, EMC-, fribruks- og autorisasjonsforskriften. NEK 700.
Risikovurdering	5 sikre ekom.
Planlegging og Prosjektering	Installasjon, drift og vedlikehold av nettverk, behov for reservekraft.
Utførelse, måling, dokumentasjon og drift	Krav og anbefalinger. Faglig utførelse, kvalitetskontroll, måleparametere, testinstrumenter.
Elsikkerhet/EMC	EMI. Utjevningsforbindelser, galvanisk skille, skjerming.
Infrastruktur	Nettyper, kablingsstruktur
Kundenett	Dimensjonering
HMS	Sikkerhetstiltak og sikkerhetsutstyr
Kvalifikasjoner	Krav til montør og autorisert person. Autorisasjonsforskriften

## Arbeidsformer og arbeidsomfang

	Undervisning	Oppgaveløsning	Selvstudium	Sum
Heltid/Deltid:	108 t	50 t	112 t	270 t

## Arbeidskrav

Tema	Prøver	Innlevering / lab.	Annet
Normer og forskrifter		1 <sup>2)</sup>	
Oppbygging og anvendelse av utstyr.		1 <sup>2)</sup>	
EL-sikkerhet / EMC	1 <sup>1)</sup>		
Infrastruktur		1 <sup>2)</sup>	
Kundenett	1 <sup>1)</sup>		
HMS		1 <sup>2)</sup>	

<sup>1)</sup> Det vil også komme spørsmål fra de andre temaene i emnet på prøvene.

<sup>2)</sup> Det vil være 2 minimum innleveringsoppgaver som dekker temaene.

## Vurdering (E8)

Vurdering underveis	Se Arbeidsplaner for tema.
Sluttvurdering	Det settes en sluttkarakter i emnet.
Eksamen	Emnet kan trekkes ut til skriftlig eksamen
Hjelpemidler på eksamen	Produksjonsdel: Alle hjelpemidler Dokumentasjonsdel: Kalkulator og produksjonsdel

## Fagspesifikke ressurser (E8)

<http://www.nkom.no/lover-og-regler/forskrifter>

Lov om elektronisk kommunikasjon (ekomloven).

Forskrift om elektronisk kommunikasjonsnett og elektronisk kommunikasjonstjeneste (Ekomforskriften)

Forskrift om elsikkerhet i elektronisk kommunikasjonsnett

Forskrift om generelle tillatelser til bruk av frekvenser (fribruksforskriften)

Nasjonal frekvensplan

Forskrift om EØS-krav til elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) for utstyr til elektronisk kommunikasjon

Forskrift om autorisasjon for virksomhet som utfører installasjon og vedlikehold av elektronisk kommunikasjonsnett (autorisasjonsforskriften)

Informative forskrifter

Forskrift om registrering og krav til innførsel og omsetning av radio-, teleterminal- og nettutstyr

Forskrift om gebyr til Post- og teletilsynet

Forskrift om EØS-krav til radioutstyr

Forskrift om EØS-krav til sikkerhet for utstyr til elektronisk kommunikasjon

Forskrift om EØS-godkjenning av maritimt radioutstyr

Normer/standarder/rekommandasjoner

NEK 399

NEK 700

Fokusområder installasjon

NEK EN 50174-1 og del 2 kap. 4 og 5

NEK EN 50174-2 kap. 4, 5 og 6

Informative normer/standarder/rekommandasjoner

NEK-EN 60950-serien Information technology equipment – Safety

NS-EN-300.253 Earthing and bonding of telecommunication equipment in telecommunication centres

ITU-T K-rekommandasjoner

ITU-T K.8 Separation in the soil between telecommunication cables and earthing system of power facilities

ITU-T K.12 Characteristics of gas discharge tubes for the protection of telecommunications installations

ITU-T K.26 Protection of telecommunication lines against harmful effects from electric power and electrified railway lines

ITU-T K.35 Bonding configuration and earthing at remote electronic sites

ITU-T K.57 Protection measures for radio base stations sited on power line towers

ITU K.66 Protection of customer premises from overvoltages

ITU-T K.68 Management of electromagnetic interference on telecommunication systems due to power systems.

ITU-T K.73 Shielding and bonding for cables between buildings

ITU-T K.97 Lightning protection of distributed base stations

ITU-T K.98 Overvoltage protection guide for telecommunication equipment installed in customer premises

Relevante REN-blad

4100 Lavspenningsnett – kundetilknytning – boliginstallasjon - utførelse

4120 Lavspenningsnett – Kundetilknytning – Boliginstallasjon – installatørblad

9000 Kabel – Montasje

2008 – HS distribusjonsnett luft – Avstandskrav

Tekniske veiledninger

[Elektromagnetiske felt og installatører](#)

## Litteraturliste / studiemateriell for EKOM (E8)

ISBN	Forfatter	Boktittel
978 82 734 56571	Per Klepsland	Prosjektering av teleinstallasjoner
Standard.no	Studentlisens	Tilgang til elektrotekniske- og andre standarder Viktige standarder: NEK 400, NEK 700

Samt se ovenfor om fagspesifikke ressurser



Relevante internettsider oppgis underveis. Litteraturlisten kan bli oppdatert ved studiestart. Se vedlegg i studieplanen.

.

## 6.4.9 Hovedprosjekt (E9)

Emne	Tema
<b>Hovedprosjekt</b> (10 stp)	10 stp I tillegg er 2 stp yrkesrettet kommunikasjon avsatt til hovedprosjektet.
<b>Læringsutbytte</b>	
<p><b>Kunnskap</b> Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om hvordan man skriver en teknisk rapport om et prosjekt</li> <li>• har kunnskap om møteledelse og referatskriving</li> <li>• har særskilte kunnskaper om et selvvalgt tema med en problemstilling innenfor fordypningen</li> <li>• har kunnskap om hvordan man innhenter informasjon om tema for et hovedprosjekt</li> <li>• kan vurdere eget prosjekt i forhold til normer og krav</li> <li>• kjenner til bransjen/yrker som er knyttet til tema i hovedprosjektet</li> <li>• har kunnskap om styring av prosjekt etter fremdriftsplaner og målformuleringer</li> <li>• kan med basis i studiet, planlegge, gjennomføre og dokumentere et problemorientert prosjekt i samarbeid med en oppdragsgiver</li> <li>• kjenne kontrakter</li> <li>• kjenne til ledelsesutfordringene knyttet til en prosjektprosess.</li> </ul> <p><b>Ferdigheter</b> Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan identifisere, kartlegge og vurdere en faglig problemstilling</li> <li>• kan delta i teamarbeid, planlegge, styre, lede, kommunisere og presentere prosjektarbeid og resultat</li> <li>• kan utarbeide en teknisk rapport om et prosjekt</li> <li>• kan reflektere over eget prosjekt og justere dette under veiledning av fagfolk</li> <li>• kan finne og henviser til informasjon og fagstoff for å vurdere relevansen til en problemstilling i et prosjekt</li> <li>• kan gjøre rede for verktøy og metoder for å ivareta samarbeid på en arbeidsplass</li> <li>• kan utføre en muntlig presentasjon</li> <li>• kan gjøre rede for valg av tema for hovedprosjekt</li> <li>• kan bruke prosjektarbeid som metode</li> <li>• kan gjennomføre et prosjekt på oppdrag fra bedrifter for å utvikle og dokumentere produkter, produksjonsprosesser eller tjenester</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b> Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan planlegge og gjennomføre et prosjektarbeid alene og som deltaker i gruppe i tråd med formelle og etiske krav og retningslinjer</li> <li>• har utviklet en bevissthet rundt prosjektarbeid og kan fordype seg i tema som danner grunnlag for prosjektet, samt tenke kreativt og nyskapende</li> <li>• kan utføre et prosjektarbeid i tråd med bedrifter eller arbeidsgivers behov</li> <li>• kan utveksle synspunkter med andre i team eller bedrift og delta i diskusjoner om utvikling av et prosjekt</li> <li>• kan arbeide i team som har ansvar for flere fagfelt</li> </ul>	

- kan løse prosjektoppgaven på en måte som reflekterer kunnskap om teknologi og faglig ledelse

### Innhold i Hovedprosjekt

Hovedprosjekt	<p>Prosjektstyring, fremdriftsplanlegging, statusrapportering, prosjektbeskrivelser og gruppearbeid.</p> <p>Veiledning i valg av realistisk tema for prosjektoppgaven. Definerings av ansvarsområder, samt arbeidsfordeling inkl. ledelsesansvar. Oppsett av fremdriftsplan med ressurs- og tidsperspektiv.</p> <p>Formelle prosjektmøter.</p> <p>Skriving av prosjektrapporter etter standard oppsett for rapportskrivning.</p> <p>Presentasjon av prosjektet for veiledere og andre studenter</p>
Yrkesrettet kommunikasjon	Jevnlige møter med studentene med gruppevis veiledning gjennom prosjektperioden. Fokus på rapportoppsett, rettskrivningsregler, møteinnkallinger og møtereferater.

### Arbeidsformer og arbeidsomfang

	Undervisning	Oppgaveløsning	Selvstudium	Sum
Heltid/Deltid:	30 t	220 t	20 t	270 t

### Arbeidskrav

Tema	Prøver	Innlevering / lab.	Annet
Hovedprosjekt	Muntlige fremføringer / presentasjoner i plenum.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Miniprojekt</li> <li>• Prosjektbeskrivelser</li> <li>• Statusrapporter (2 stk)</li> <li>• Prosjektbeskrivelser (Skriftlig/muntlig)</li> <li>• Loggbokføring med timelister</li> <li>• Sluttrapport</li> </ul>	Det er krav til oppfølging / gjennomføring av fremdriftsplaner og jevnlig kontakt med veileder.

### Vurdering

Vurdering underveis	Gis ved kontakt med veileder/veiledere og ved fremføringer / presentasjoner i plenum.
Sluttvurdering	Det settes en slutt karakter ut fra prosjektets gjennomføring, muntlige fremføring og sluttrapport.
Eksamen	Obligatorisk muntlig individuell eksamen
Hjelpemidler på eksamen	Hovedprosjektets sluttrapport

### Litteraturliste / studiemateriell

Se skolens hjemmeside.

Relevante internettsider oppgis underveis. Litteraturlisten kan bli oppdatert ved studiestart.

Se vedlegg i studieplanen.

## 6.5 Vedlegg

### 6.5.1 Litteratur / bøker

#### Bokliste Automatisering

##### Skoleåret 2020-21

Det kan være lurt å vente med å kjøpe bøker til man har startet om høsten, da endringer kan forekomme. Man trenger heller ikke alle bøkene første året.

ISBN	Forfatter	Boktittel
978 82 562 72730	Ekern, Guldahl, Holst	Matematikk for fagskolen
978 82 562 69518	Ekern, Guldahl	Fysikk for fagskolen
978 82 450 33618	Federl, Hoel	Norsk for fagskolen
978 82 412 07297	Talberg	Access, English for Engineering students
978 82 420 05571	Rolf Haug	Elektriske systemer for teknisk fagskole
978 82 420 05564	Rolf Haug	Elektroniske systemer for teknisk fagskole
978 82 052 97319	Larsen	Instrumentering og måleteknikk
978 82 450 16840	Finn Haugen	Reguleringsteknikk
978 82 450 17977	Hanssen	Programmerbare logiske styringer
978 82 412 04555	Tennung m.fl.	Energiteknikk
978 82 734 56571	Per Klepsland	Prosjektering av teleinstallasjoner
Standard.no	Studentlisens	Tilgang til elektrotekniske- og andre standarder Viktige standarder: NEK 400, NEK 700

#### LØM-faget: Under revisjon

Tekniske standarder:

**standard.no** – elektronisk studentabonnement ca. 500.- pr. år.

Det kan komme tilleggslitteratur på boklisten/pensumlisten i løpet av studiet.

Bøker som er oppgitt i ett emne/tema (fag), kan bli brukt i andre temaer/emner, og kun deler av en bok kan være aktuell i et tema. Det tas forbehold om endringer av litteraturlisten.

Ved behov for tekniske standarder, anbefales studentene å bruke individuelt elektronisk studentabonnement. Se [www.standard.no](http://www.standard.no)

Utenom ordinære skrivesaker trengs kalkulator (og PC ; se nedenfor). Informasjon om kalkulator gis av faglærer ved skolestart.

### 6.5.2 PC og dataprogrammer

Studiet forutsetter at en har egen bærbar PC som kan tilkoples skolens trådløse nett. Den må kunne kjøre Windows-program som brukes i undervisningen, ha nettleserprogram, program for tekstbehandling og regneark (Office-program ; for eksempel Open Office eller Microsoft Office).

Innen teknisk tegning brukes program med studentlisenser.

Det brukes blant annet program fra Autodesk.

Krav til PC for å kunne kjøre aktuelle program, se skolens [hjemmeside](#).

Studentene må selv hente og installere aktuelle programmer. Skolen har ikke ansvar for drift og installasjon av program på PCer som ikke er skolens eiendom.

## 7 Revisjon av studieplan

Underveis i studiet vil undervisningsgruppene normalt bestå av studenter fra flere kull. Disse kan følge 2-årig løp, 4-årig løp eller spesielt tilpasset studieforløp og gis gjerne felles undervisning.

Samtidig vil det jevnlig være behov for revisjon av studieplanen.

Det må derfor påregnes at det blir endringer i Studieplanen underveis i studiet.

Studiets læringsutbyttebeskrivelse (LUB), også omtalt som overordnet læringsutbytte, er gitt av *Nasjonalt utvalg for Teknisk fagskoleutdanning* (NUTF). Etter studie er påbegynt, gjøres det ikke revisjon av overordnet LUB utenom dersom det oppdages feil i teksten, eller kommer pålegg om endring fra NOKUT eller NUTF.

Læringsutbyttebeskrivelsene for de enkelte emnene (gjerning omtalt som underordnet LUB), kan bli revidert blant annet for å bedre beskrivelsen av hva som skal undervises.

Mindre justeringer av timetall kan bli gjort. Arbeidskrav (antall prøver etc.) og litteraturliste for tema kan bli justert underveis i studiet.

Det kan bli gjort endringer underveis i studiet i emner som er lokalt gitt.

Informasjon om revisjon av studieplan gis på læringsplattformen (It's Learning).

## Stikkord

Analog Digita E5.....	29	Læringsutbytte .....	5
Arbeidskrav .....	12; 13; 46	LØM .....	13
Arbeidsmengde .....	17	LØM E3.....	25
Arbeidsplan for tema .....	4	Magnetisme E4 .....	26
Autocad.....	45	Markedsføring E3.....	25
Automatisering Om fordypning.....	15	Matematikk E1 .....	20
Avsluttende vurdering..... Se Sluttvurdering		Mikrokontrollteknikk E5.....	29
Deltid belastning.....	17	mv..... med videre	
Dokum. og regelverk E4.....	26	Måleteknikk E4.....	26
Dokumentasjon E6 .....	32	Nivå .....	5
Eksamen.....	13	NKR.....	4
Elektronisk komm E4.....	29	NKR Nivå 5.2 .....	5
Elektronisk måle E5.....	29	NOKUT.....	46
Emne .....	12	NOKUT..... Nasjonalt organ for kvalitet i utdanningen	
Emnekoder Lokalt emne.....	14	Normer Standarder E6.....	32
Energitekniske system E6 .....	32	Norsk E2 .....	22
Engelsk E2.....	22	NUTF.....	46
EQF .....	4	Obligatoriske oppgaver .....	13
Fagskole 2 .....	5	Omfang .....	17
Ferdigheter.....	5	Overordnet LUB .....	46
Formål med utdanningen.....	4	Overordnet LUB Automatisering.....	16
Fysikk E1 .....	20	PC44	
Gebyr.....	14	PC-krav .....	45
Generell kompetanse .....	5	Prøver Obligatoriske .....	13
Hjelpemidler på eksamen .....	13	Revisjon av studieplan .....	4; 46
Hovedprosjekt.....	13; 42	Skolearena .....	14
Individuell veiledning.....	12	Skolerute .....	17
It's Learning .....	12	Sluttvurdering.....	14
Karakter beskrivelser.....	13	Standpunktkarakter..... Se Sluttvurdering	
Karakterer publisering .....	14	Studieavgift .....	14
Karakterer i emner.....	13	Studiemateriell .....	12
Karakterutskrift.....	14	Styringssystemer E6.....	32
Klagefrist emne-/eksamenskarakterer.....	14	Tegne og sim. E4.....	26
Kommunikasjon E6.....	32	Tema i emner.....	12
Kretsteknikk E4.....	26	Tilstedeværelse .....	12
Kunnskaper.....	5	Varsel om strykfare ? .....	14
Ledelse E3.....	25	Veiledning.....	12
Lokal forskrift .....	13	Vurdering.....	14
LUB .....	Læringsutbyttebeskrivelse	Vurderingsgrunnlag .....	12
Læringsaktiviteter .....	11	Økonomistyring E3.....	24
Læringsplattform..... jf. It's Learning			

[Innhold, se side 2](#)