



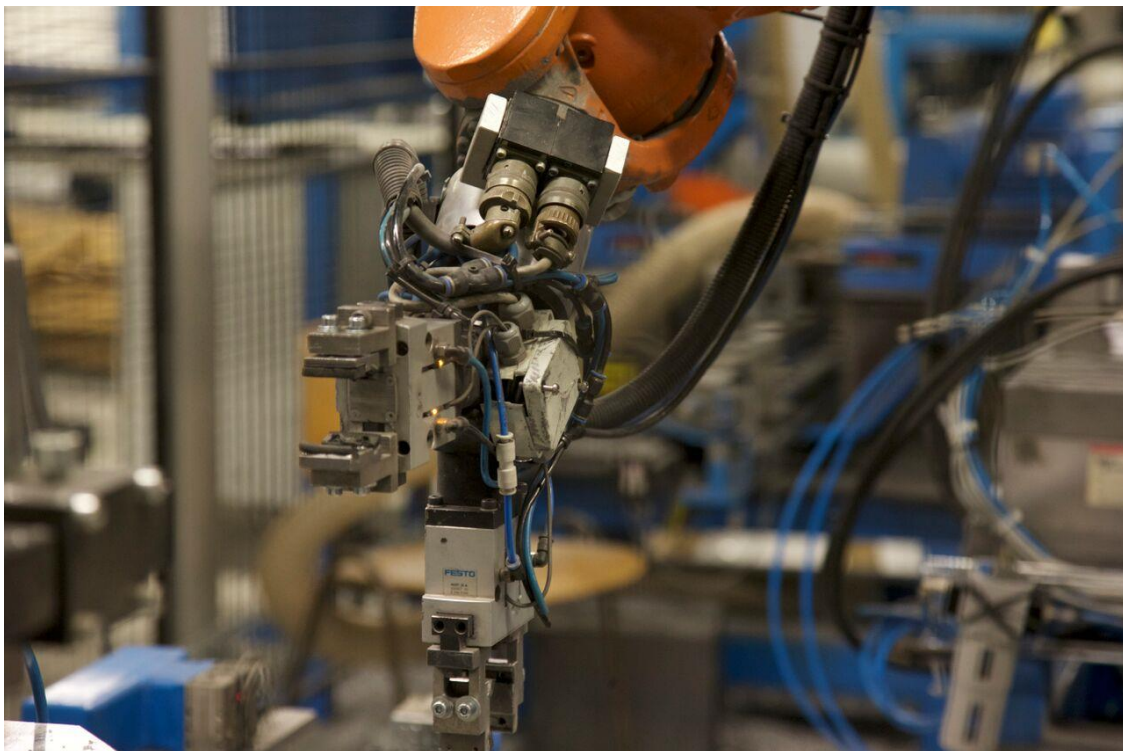
LOKAL STUDIEPLAN

Fagretning Teknikk og industriell produksjon (TIP)

Fordypning

Mekanisk Automatisering

Heltid og nettbasert med samlinger



INNHold

1	GENERELT OM STUDIET	3
1.1	MÅL OG MÅLGRUPPE	3
1.2	OM FORDYPNINGEN MEKANISK AUTOMATISERING	3
1.3	OM PLANVERKET	3
1.4	LÆRINGSUTBYTTE FOR FORDYPNINGEN	4
1.5	OPPTAK	5
1.6	INNPASSING, FRITAK OG MULIGHET FOR Å TA ENKELTEMNER	5
1.7	SØKNAD	5
1.8	POENGBEREGNING OG RANGERING VED OPPTAK	5
2	ORGANISERING AV STUDIET	6
2.1	SKJEMATISK GJENNOMFØRINGSMODELL FOR STUDIELØPET	6
2.2	EMNEOVERSIKT FOR FORDYPNINGEN	7
2.3	GJENNOMFØRINGSMODELL HELTID	8
2.4	GJENNOMFØRINGSMODELL NETTBASERT MED SAMLINGER	8
2.5	UNDERVISNINGSFORMER	9
2.6	ORGANISERING OG PEDAGOGISK OPPLÈGG	9
2.7	LÆRINGSAKTIVITETER	10
2.8	LÆRINGSAKTIVITETER VED NETTBASERT LØP	11
2.9	VURDERING	12
2.10	EKSAMEN OG VITNEMÅL	14
3	OVERSIKT OVER DE ENKELTE EMNER	15
3.1	REALFAGLIGE REDSKAP	15
3.2	YRKESRETTET KOMMUNIKASJON	17
3.3	LEDELSE, ØKONOMISTYRING OG MARKEDSFØRINGSLEDELSE	19
3.4	INNFØRING I KONSTRUKSJON OG ELEKTROTEKNIKK	24
3.5	MATERIALKUNNSKAP OG INDUSTRIELL PRODUKSJON	27
3.6	INDUSTRIELL DIGITALISERING	30
3.7	PROSJEKT- OG KVALITETSLEDELSE	33
3.8	VEDLIKEHOLDSSYSTEM MED LEAN OG LOGISTIKK	35
3.9	HOVEDPROSJEKT	37

1 Generelt om studiet

1.1 Mål og målgruppe

Fagretningen teknologi og industriell produksjon (TIP) blir stadig mer omfattende og kompleks ettersom industri- og energiprosesser utvikles i takt med forskning og nyvinninger for øvrig. Det tverrfaglige innslag i slike prosesser er så betydelig at det stiller yrkesutøverne overfor store utfordringer. Det er nødvendig å ha forståelse for alt fra stort, tungt roterende maskineri til avanserte styringssystemer enten disse er basert på hydraulikk eller elektronikk. Utviklingen i industrien har også medført at teknologisk kompetanse for å lykkes industrielt må kombineres med markedsinnsikt og kundebehandling. Dette medfører i sin tur kjennskap og forståelse for ulike bransjestandarder så vel som god innsikt i de internasjonale standarder og sertifiseringsprosedyrer på områder som spenner fra håndfaste teknologikrav til næringsetikk. Det medfører dessuten god innsikt i bedriftens plass i samfunnet manifestert gjennom kunnskaper om kvalitetssikring, økonomi og administrasjon.

Med planverket ønsker en også å sikre at utdanningene er i tråd med de krav myndighetene setter til enhver tid, både når det gjelder vurdering av lovpålagte krav som for eksempel gjennom arbeidsmiljøloven og HMS-forskrifter, og at grunnlaget for varige, lønnsomme arbeidsplasser kan sikres.

Utdanningen skal, foruten å tilby tidsmessig faglig opplæring, stimulere studentens lederferdigheter med vekt på atferd og holdninger. Utdanningen skal sikre at studenten har gode ferdigheter til å kommunisere med medarbeidere og med bedriftens omgivelser, og at vedkommende er fortrolig med bruk av digitale verktøy til dette formålet.

Fagretningen omfatter fordypningene:

- Bilteknikk
- Kulde- og varmepumpeteknikk
- Logistikk
- Maskinteknikk
- Maskinteknisk drift
- Mekatronikk
- Møbel og innredning
- Sveiseteknikk
- Kompositt- og plastbearbeiding
- Mekanisk automatisering

1.2 Om fordypningen Mekanisk automatisering

Fordypningen Mekanisk automatisering handler om å tilrettelegge for masseproduksjon og skreddersøm av produkter, fleksibel og automatisk tilpasning av produksjonen, sporing av deler og produkter og digital kommunikasjon mellom deler, produkter og maskiner. Dette innebærer en høy grad av automatisering og et økt samspill mellom menneske og maskin. Planlegging og ledelse er en viktig del av studiet, og gir sammen med den tekniske forståelsen, kompetanse til å fylle mange funksjoner og arbeidsoppgaver innenfor moderne industri. Viktige elementer er å kunne bidra til utvikling og implementering av løsninger på produkt- og produksjonssiden, og kunne vurdere hvordan prinsipper for LEAN og logistikk best integreres i prosessene for effektivisering og økonomisk resultat i verdikjeden.

1.3 Om planverket

Det nasjonale planverket for denne fordypningen består av:

- Denne planen
- Nasjonal standard (Nasjonal plan for toårig fagskoleutdanning, generell del)

1.4 Læringsutbytte for fordypningen

Overordnet læringsutbytte for fordypningen mekanisk automatisering

Kunnskap

Kandidaten...

- har kunnskap om begreper som nyttes innen mekanisk automatisering, beregningsmodeller, konstruksjonsverktøy og –teknikker, produksjonsmetoder, -utstyr og -prosesser som benyttes for å utvikle produkter innen automatisert industri
- har kunnskap om vedlikeholdsstrategier og LEAN- prosesser
- har kunnskap om økonomistyring, organisasjon og ledelse samt markedsføringsledelse
- har kunnskap om prosjekt- og kvalitetsstyring
- har kunnskap om generelle prinsipper innen logistikk og produksjonsflyt
- kan vurdere eget arbeid i henhold til normer, standarder, lover og forskrifter som gjelder for mekaniske og automatiserte installasjoner, og om nødvendige miljømessige hensyn er ivare tatt
- har kunnskap om mekanisk industri og de ulike yrkesfelt innenfor denne industrien
- kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen mekanisk automatisering med litteratur og bruk av relevante fora innenfor bransjen
- kjenner til den mekaniske industriens historie, tradisjon, egenart og plass i samfunnet lokalt, nasjonalt og internasjonalt
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen mekanisk og automatisert industri

Ferdigheter

Kandidaten...

- kan gjøre rede for valg av konstruksjonsverktøy, løsninger, komponenter og produksjonsprosesser som benyttes i arbeid innen mekanisk automatisering
- kan gjøre rede for valg av metoder og prinsipper innen prosjektplanlegging, prosjektstyring, logistikk, produksjonsflyt, LEAN- tankegang og valg av vedlikeholdsstrategier
- kan reflektere over tekniske og miljømessige aspekter ved sin faglige utøvelse og under veiledning forbedre og videreutvikle faglige ferdigheter
- kan finne og henvise til informasjon og fagstoff knyttet til mekanisk automatisering og vurdere relevansen i forhold til en yrkesfaglig problemstilling
- kan kartlegge en situasjon, identifisere faglige problemstillinger innen mekanisk automatisering og vurdere behov for iverksetting av tiltak
- kan sette seg inn i bedriftens økonomiske situasjon, markeds- og ledelsesutfordringer, og sammen med andre treffe hensiktsmessige og begrunnede valg

Generell kompetanse

Kandidaten...

- kan planlegge, prosjektere og gjennomføre arbeidsoppgaver og prosjekter innen mekanisk automatisering alene og som deltaker eller leder i gruppe, i tråd med etiske krav og retningslinjer for miljø og kvalitet som gjelder nasjonalt og internasjonalt
- kan utføre arbeid etter bedriftens og/eller oppdragsgivers behov
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen mekanisk automatisering og på tvers av fagfelt
- kan utveksle synspunkter på problemstillinger innen aktuelle industrier og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis

- kan bidra til organisasjonsutvikling ved å følge med på ny teknologi innen mekanisk automatisering som kan føre til nyskaping og innovasjon

1.5 Opptak

Opptaksvilkår er beskrevet i *Forskrift om høyere utdanning ved Fagskolen Innlandet*
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2019-12-19-2113>

Denne beskriver blant annet:

- Generelt opptaksgrunnlag
- Opptak på grunnlag av dokumentert relevant praksis
- Opptak på visse vilkår ved sen fag- eller svenneprøve (Betinget opptak)
- Opptak på visse vilkår
- Opptak på grunnlag av utenlandsk utdanning
- Utfyllende regler om språkkrav for søkere med utenlandsk utdanning

For utdanning innen mekanisk automatisering kreves fagbrev/svennebrev fra et av følgende utdanningsprogram:

Aluminiumskonstruksjonsfaget, anleggsmaskinmekanikerfaget, automatikkmekanikerfaget, bilfaget, billakkererfaget, bilskadefaget, chassis-påbyggerfaget, CNC-maskineringsfaget, dimensjonskontrollfaget, finmekanikerfaget, hjulustrustningsfaget, industriell overflatebehandling, industrimekanikerfaget, industrimontørfaget, industrirørleggerfaget, kjemiprosessfaget, kobber- og blikkenslagerfaget, kulde-/varme- og pumpemontørfaget, laboratoriefaget, landbruksmaskinmekanikerfaget, modellbyggerfaget, motormekanikerfaget, motorsykkelfaget, NDT-kontrollørfaget, plastmekanikerfaget, platearbeiderfaget, polymer-komposittfaget, produksjonsteknikkfaget, reservedelsfaget, støperifaget, sveisefaget, termoplastfaget, ventilasjon- og blikkenslagerfaget, verktøymakerfaget, presstøperfaget, smedfaget, motormannfaget, teknisk tegning, karosserimakerfaget.

1.6 Innpassing, fritak og mulighet for å ta enkeltemner

Studiet er delt inn i emner. Det er mulig for å søke om fritak for et eller flere emner dersom man kan dokumentere at man har tilsvarende emner fra før, se <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2019-12-19-2113>, § 2-9.

Søkere kan ta hvert enkelt emne for seg og får, ved gjennomført og bestått emne, karakterutskrift for det gjennomførte emnet.

1.7 Søknad

Utdanningen er organisert gjennom Samordna opptak som fastsetter regler for søkning, søknadsfrister og kunngjøring av opptak, se www.samordnaopptak.no.

1.8 Poengberegning og rangering ved opptak

Det er fastsatt nasjonale regler for poengberegning og rangering ved opptak. Dette er beskrevet i *Forskrift om høyere yrkesfaglig utdanning*, <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2019-07-11-1005>, kap. 3.

2 ORGANISERING AV STUDIET

Utdanningen tilbys som heltidsstudium og nettbasert med samlinger. Fagretningen består normalt av flere fordypninger, og bygges opp av emner. Et emne består av ett eller flere temaer. Utdanningen har et omfang på 120 studiepoeng som svarer til to år på heltid og fire år ved nettbasert med samlinger.

Nettstudiet har 6 obligatoriske samlinger á 3 dager per år, til sammen 18 dager pr år og 36 dager for hele studiet. Eksamen ved nettstudiet legges til egen samling.

Studentens arbeidsbelastning er delt i lærerstyrte aktiviteter/veiledning, studentstyrte aktiviteter og selvstudier (se 2.3 Gjennomføringsmodell heltid og 2.4 Gjennomføringsmodell nettbasert). Total arbeidsbelastning vil utgjøre ca. 1750 timer per år (heltid)/ca. 875 timer per år (nettbasert), totalt ca.3500 timer for studiet.

En digital læringsplattform (Canvas) benyttes i utdanningen. Oppgaver tilknyttet emner og fagstoff løses individuelt eller i studentgrupper som etableres første studieår. Studentenes basisgrupper gir god mulighet for erfaringsdeling. Det forventes at studenten deltar på alle obligatoriske arbeidskrav, og dette skal være bekjentgjort av faglærer på forhånd i en egen aktivitetsplan for klassen, som ligger i lærings-plattformen. Arbeidskrav og dokumentasjon kommenteres og rettes ved tilbakemelding i innleverings-mapper når arbeidskravet er levert. Gjennom mappevurdering kan studentene rette opp og forbedre arbeidskrav før endelig sluttvurdering gis. Veiledning fra lærer utføres enten i klasserom, via E-post, Forum i læringsplattformen eller i videomeldinger som gis individuelt eller for grupper (detaljer i kap 2.5)

2.1 Skjematisk gjennomføringsmodell for studieløpet

Emne	1.år heltid (1.-2. år nettbasert)		Emne	2.år heltid (3.-4. år nettbasert)
1	00TT56A Realfaglige redskap 10 studiepoeng		6	20TT56K Industriell digitalisering 30 studiepoeng
2	00TT56B Yrkesrettet kommunikasjon 10 studiepoeng (hvorav 2 stp legges til hovedprosjektet)		7	20TT56G Prosjekt- og kvalitetsledelse 10 studiepoeng
3	00TX00A LØM-emnet 10 studiepoeng		8	20TT56H Vedlikeholdssystem med LEAN og logistikk 10 studiepoeng
4	20TT56J Innføring i konstruksjon og elektroteknikk 20 studiepoeng	Sum 60 studiepoeng Sum 60 studiepoeng	9	20TT56I Hovedprosjekt 10 studiepoeng (+ 2 stp yrkesrettet kommunikasjon)
5	20TT56C Materialkunnskap og industriell produksjon 10 studiepoeng			

2.2 Emneoversikt for fordypningen

Emne		Tema	Omfang
1	00TT56A Realfaglige redskap	Matematikk Fysikk I henhold til Nasjonal plan – generell del skal emnet integreres i den aktuelle fagretningen, gjennom å anvende matematiske og fysiske temaer i relevante faglige problemstillinger gjennom hele studiet.	10 STP
2	00TT56B Yrkesrettet kommunikasjon	Norsk Engelsk I henhold til Nasjonal plan – generell del skal emnet integreres i aktuell fagretning, gjennom å gi nødvendige språkferdigheter og kommunikasjonsferdigheter til å kunne beskrive, dokumentere og kommunisere emnene i fordypningen..	10 STP
3	00TX00A LØM -emnet	Ledelse Økonomistyring Markedsføringsledelse	10 STP
4	20TT56J Innføring i konstruksjon og elektroteknikk	Mekanikk Elektroteknikk Tegningslesing og skjemateknikk Modellering og tegning Måleteknikk	20 STP
5	20TT56C Materialkunnskap og industriell produksjon	Materiallære Produksjonsmetoder Industriell energi- og miljøteknikk	10 STP
6	20TT56K Industriell digitalisering	Robotisering Automatisering Konstruksjonsteknikk DAK Produktutvikling Produksjonsutvikling DAP (Dataassistert produksjon) Innovasjon	30 STP
7	20TT56G Prosjekt- og kvalitetsledelse	Prosjektledelse HMS- ledelse Kvalitetsstyring Faglig kalkulasjon	10 STP
8	20TT56H Vedlikeholdssystem med LEAN og logistikk	Vedlikehold LEAN filosofi og verktøy Logistikk	10 STP
9	20TT56I Hovedprosjektet	Størst mulig tverrfaglighet fra emner i studiet	10 STP
	SUM		120 STP

2.3 Gjennomføringsmodell heltid

Emnekode	Emnenavn	Omfang	Lærerstyrte aktiviteter/veiledning	Selvstudium	SUM
00TT56A	Realfaglige redskap	10	200	90	290
00TT56B	Yrkesrettet kommunikasjon	10	200	90	290
00TX00A	LØM-emnet	10	200	90	290
20TT56J	Innføring i konstruksjon og elektroteknikk	20	400	180	580
20TT56C	Materialkunnskap og industriell produksjon	10	200	90	290
20TT56K	Industriell digitalisering	30	600	270	870
20TT56G	Prosjekt- og kvalitetsledelse	10	200	90	290
20TT56H	Vedlikeholdssystem med LEAN og logistikk	10	200	90	290
20TT56I	Hovedprosjekt	10	140	150	290
	Sum	120	2340	1140	3480

Timene i kolonnen lærerstyrte aktiviteter/veiledning består i hovedsak av gjennomgang nytt/vanskelig stoff, lab.arbeid, arbeidsoppgaver tilknyttet gjennomgått stoff, veiledning og oppfølging i etterkant i tråd med studentenes individuelle behov/gruppens behov. Ca. halvparten av tida går med til veiledning.

I emnet hovedprosjekt er veiledning spesifisert med 40 timer gruppeveiledning + 5 timer pr. student.

2.4 Gjennomføringsmodell nettbasert med samlinger

Vektfordelingen mellom emnene er den samme som i tabell 2.3 (heltidsstudiet)

	Antall emner	Omfang Stp	Lærerstyrte aktiviteter/veil . på samlinger	Lærerstyrte aktiviteter og veil. mellom samlinger	Selvstudium Totalt pr år 12,9 t/uke*38= pr. år	SUM
Pr. år: 6 samlinger à 3 dager, hver dag à 9,5t	3	30	171	190	490	850
Totalt over 4 år	9	120	684	760	1956	3400
			Ca 20%	Ca 22,5%	Ca 57,5%	100%

På samlinger gjennomgås vanskelig/nytt stoff, nødvendige laboratorieøvelser som ikke kan utføres hjemmefra, gruppeøvelser/-oppgaver, presentasjoner, bedriftsbesøk m.m.

Lærerstyrte aktiviteter/veiledning mellom samlinger foregår i all hovedsak via skolens læringsplattform. Arbeidet foregår både individuelt og i grupper, og nødvendig veiledning blir gitt gjennom nettmøter med grupper eller enkeltstudenter.

2.5 Undervisningsformer

Arbeidsformene skal være relevante og hensiktsmessige for å nå det ønskede læringsutbyttet for utdanningen. Dette innebærer at studenten i tillegg til faglig utvikling også skal utvikle evne til samarbeid, kommunikasjon og praktisk problemløsning. Studenten skal videre utvikle evne til å se teknologien i et bredere samfunns- og miljøperspektiv.

Det forutsettes at studentene viser initiativ og tar ansvar for eget læringsarbeid og felles læringsmiljø, samtidig som de viser en konstruktiv holdning til studieopplegget. Studentene har praktisk erfaring innen egne fagområder, og denne erfaringen tar de med seg inn i egne erkjennelser og i ulike gruppesamarbeid. Studentenes ulike erfaringer skal være en viktig del av en felles kunnskapsbase når de trekkes inn i samarbeidet mellom studentene.

I det pedagogiske opplegget trekkes studenten aktivt med og trenes opp til refleksjon i egen læringsprosess.

Prosjekt, herunder tverrfaglig prosjektarbeid, gir gode muligheter for åpne problemstillinger som utfordrer studenten til å søke gode, faglig forsvarlige løsninger, der kreativitet og samarbeid styrkes. Studenten utfordres i kritisk tenkning og refleksjon ved å måtte vurdere valg av løsninger og grunnleggende valg. Samtidig får veiledning en naturlig plass i gjennomføringen av prosjektene.

Tid tilsvarende minimum en dag pr. uke benyttes til prosjektarbeid på heltid. I nettbasert studie forventes det at studentene benytter tid utenom samling tilsvarende ca. en halv dag pr. uke til prosjektarbeid. Det settes også av tid på samlinger til prosjektarbeid.

Prosjektarbeid er en viktig del av studiets læringsaktiviteter (omtalt senere), og alle lærere som er involvert i det aktuelle prosjektet er tilgjengelige for studentene under prosjektarbeidet.

På heltid består timeplanen som hovedregel av få emner pr. dag og lange arbeidsøkter i samme emne. På nett følges i noen grad de samme prinsipper for timeplaner på samling, men her må en større del av læringsarbeidet gjøres mellom samlingene.

Dette gir grunnlag for den fordypning og helhetstenkning som forutsettes for å nå de overordnede læringsutbyttene.

Variasjon i valg av læringsmetoder er nødvendig for å oppnå en helhetlig kompetanse som omfatter både kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse.

2.6 Organisering og pedagogisk opplegg

Det pedagogiske opplegget defineres gjennom følgende planelementer:

- **Aktivitetsplanen.** Det skal foreligge en plan for opplæringen (aktivitetsplan) hvor det framgår hvilke emner og temaer som gjennomføres i hvilke perioder og hvilke aktiviteter som skal skje. Denne aktivitetsplanen gjøres kjent for studentene og er hovedverktøyet som styrer fremdriften i studiearbeidet.
- **Timeplaner.** For heltidsklasser etableres en uketimeplan som er tilgjengelig for studentene gjennom læringsportalen. Her fremgår aktivitetene på dag- og timenivå, samt lærere, rom/lab.
- **Arbeidskravene.** Alle arbeidskrav skal være tydelig definert og skal fremgå av aktivitetsplanen og gjennomgås med klassen. Med utgangspunkt i studieplanen skal det utarbeides detaljerte arbeidskrav for hvert emne. Skolen har valgt å definere arbeidskrav ut

over konkrete oppgaver, og det kan være obligatoriske aktiviteter som tilstedeværelse i undervisningen, presentasjoner, prøver, deltakelse på ekskursjoner, samarbeid med medstudenter, laboratoriearbeid, studentlogg, refleksjonsnotater, innleveringer, osv. Dette er arbeidskrav som kontrolleres som «gjennomført eller oppfylt» og ligger ikke til grunn for den faglige vurderingen. Dokumentasjon i henhold til arbeidskravene samles i egen mappe på læringsplattformen for hver student (studentens portefølje), jfr. kapittel om vurdering. Et utvalg av dokumentasjonen utgjør studentens vurderingsmappe som skal danne grunnlag for sluttvurderingen i emnet.

- **Teammøter.** I teammøtene deltar studentrepresentanter, alle involverte lærere og teamleder/avdelingsleder. Det holdes minimum 10 teammøter pr år. Aktivitetene i teammøtene er definert i egne rutiner (ref KS1.4.1, 1.4.2 og 1.4.3) og har som hovedoppgave å følge opp framdrift i studiearbeidet, både faglig og pedagogisk evaluering, og ikke minst fange opp og korrigere eventuelle avvik i gruppens progresjon eller hos enkeltstudenter.
- **Bruk av digitale verktøy.** Formålet med bruken av digitale verktøy er å fremme læreprosessen gjennom enkel tilgang til faglig informasjon og mulighet for koordinert samhandling og dialog. Dokumentasjon av arbeidsprosess og resultater gjøres sikrere og lettere tilgjengelig gjennom bruken av digitale verktøy. Det sentrale verktøy er skolens læringsportal – Canvas. Studentene vil ved studiestart gjennomgå en sjekk på grunnleggende digital kompetanse. Dette skjer gjennom tester og ev. tilbud om påfølgende opplæring. Her vil man sikre at studentene behersker bruken av sin PC, skolens læringsportal og grunnleggende administrativ programvare. Mer fagspesifikke applikasjoner vil bli introdusert at faglærer fortløpende.

2.7 Læringsaktiviteter

Studentene har yrkeserfaring og kan bidra i den felles læringsprosessen med den kunnskapen de allerede har. Dette er svært verdifullt for å kunne nå det overordnede læringsutbyttet. Skolen legger derfor spesiell vekt på følgende læringsaktiviteter:

- **Gruppearbeid** med tilhørende logg og refleksjonsnotat. Gruppearbeidene går gjerne over tid og har ofte form som prosjektarbeid. Erfaringsdeling skjer i stor grad i en slik sammenheng. Trening i presentasjon av gruppearbeider og prosjektrapporter inngår alltid og anses som svært relevant i forhold til overordnet læringsutbytte.
- **Prosjektoppgaver**/case med tverrfaglig vinkling og med utgangspunkt i en praksisnær problemstilling. -logg og refleksjonsnotat er sentralt.
- **Forelesninger** med introduksjon til, og gjennomgang av teoristoff. Dette er en nødvendig og ofte effektiv formidlingsform som introduksjon til egne studier av videoer og litteratur
- **LAB.** Arrangerte -/tilrettelagte øvelser/praksisorientert undervisning i laboratorier.
- **Veiledning** individuelt og i grupper. Dette vektlegges i stor grad ved at det gjennomføres regelmessig i tråd med årsplanen/aktivitetsplanen, men skjer også på studentens eget initiativ i tillegg til planlagte veiledninger.
- **Bedriftsbesøk** i samlet klasse eller gruppevis. Dette studiet har et svært bra fagmiljø i skolens umiddelbare nærhet, hvor skolen har både formaliserte og uformelle samarbeidspartnere. Dette gir tilgang på det aller siste som skjer i bransjen. Dette samarbeidet innebærer også at studentene får gjesteforelesere fra disse miljøene.

Der det legges ut videosnutter og annet fagstoff på emnesidene i LMS, forventes det at studentene ser og leser dette som forberedelse etter avtale med lærer. Arbeidsoppgaver har innleveringsfrist som forutsettes holdt. Det avtales i samarbeid med studentene et minimum av oppgaver som skal leveres inn i innleveringsmappe i LMS, avhengig av hva den enkelte student har behov for av øvelse.

Enkle lab.øvelser, som programmering av robot og kjøring av nivåregulering, kan styres av studentene hjemmefra digitalt. Det kan legges opp til at grupper presenterer oppgaver og vurderer hverandre via nettbaserte kommunikasjonsmidler (for eksempel via Skype eller samskrivingsdokumenter på Onedrive) og skriver refleksjonsnotat som legges ut i portefølje i LMS.

Redskapsfag og fellesfag blir i størst mulig grad trukket inn i caseoppgaver og prosjekter i både grunnlags- og fordypningsemnene. På denne måten sikres en helhetlig kompetanse med god relevans for yrkesutøvelsen.

Studentlogg og refleksjon har en sentral plass i opplæringen. Skolen skal søke å fremme studentens læreprosess og faglige kunnskaper.

2.8 Læringsaktiviteter ved nettbasert løp

Digital kompetanse

Digital kompetanse vil være en forutsetning for at studenten kan delta i de aktuelle nettbaserte aktiviteter. Studentene vil derfor ved studiestart gjennomgå en sjekk av grunnleggende digital kompetanse. Dette skjer gjennom tester og ev. påfølgende intensiv opplæring. Her vil man sikre at studentene behersker bruken av sin PC og grunnleggende administrativ programvare, type «Office». Videre er det viktig at de lærer å bruke skolens LMS, som vil være Canvas. Mer fagspesifikke applikasjoner vil bli introdusert av faglærer fortløpende.

Undervisning/veiledning på samlinger

Det meste av studiearbeidet vil måtte skje mellom samlingene. Arbeidet på samlingene vil derfor måtte fokusere på forberedelse for mellomperiodene. Det må gjennomføres aktiviteter hvor tilstedeværelse er ønskelig eller en forutsetning. Eksempelvis veiledning i praktiske arbeidsverktøy, laboratoriebruk eller presentasjoner. Tilegning av fagstoff må i større grad skje i mellomperiodene (omvendt undervisning), mens bearbeiding utdyping og anvendelse kan skje på samling

Undervisningen på samlingene vil foregå i form av

- **forelesninger** med tilhørende diskusjoner og erfaringsdeling
- **laboratoriearbeid**
- **introduksjon og oppstart av arbeidsoppgaver** (individuelle og grupper), samt gjennomgang etter at vurdering er sendt studentene
- **arbeid med og veiledning** på oppgaver
- **ekskursjoner/befaringer** med tilhørende diskusjoner og erfaringsdeling
- **studentpresentasjoner**

Undervisning mellom samlinger

Nettstudentene er i all hovedsak i fullt arbeid og er til stede på nettet i kortere perioder. Ved nettstudier spesielt er det derfor viktig at lærer og student har løpende kontakt via læringsplattformen. Det forventes at studentene holder seg orientert om tidspunkter og avtalte aktiviteter på aktivitetsplanen.

For organisering og gjennomføring av nettstudier ved Fagskolen Innlandet henvises også til KS rutine 1.3.1. hvor følgende punkter nevnes i studieplanen:

- Lærerne svarer på henvendelser fra grupper/studenter fortrinnsvis innen to arbeidsdager.
- Innleveringsoppgaver skal legges ut i Canvas senest 4 uker før innleveringsfristen utløper.
- For avtalte innleveringer får studentene tilbakemelding normalt i løpet av to uker

Lærerstyrte aktiviteter:

- **Oppfølging** av den enkelte student og grupper. Dette innebærer at det etableres faste kontaktpunkter hvor «samtale» kan foregå. Frekvens og omfang av disse vil til en viss grad være avhengig av fag og emne og hva som ellers foregår i læreprosessen.
- **Distribuering av fagstoff** gjennom deling av dokumenter, lenker og ulike fora for dialog. Det oppgis som regel fast referanselitteratur der hvor hensiktsmessige bøker finnes. Det skjer årlig revisjon av slik litteratur hvor relevans og omfang blir vurdert fortløpende av faglærere og studenter. Det refereres til åpent tilgjengelige og egenproduserte faglige videoer. Det etableres

faglige databaser/lenker til slike. Videoer med forklarende innhold er ofte bedre designet og lettere tilgjengelig for nettstudenter enn webinarer og nettmøter.

- **Planlegging og organisering av nettmøter** og dialog med grupper og enkeltstudenter. Faglærere organiserer slike møter i samråd med sine studentgrupper. Møtene må ofte legges til kvelder eller helger hvor studentene kan være tilgjengelig. Lærerne må følgelig også være tilgjengelig til slike tider. Det gjøres opptak av synkrone nettmøter hvor fagstoff forklares slik at de gjøres tilgjengelig i læringsplattformen for de som av ulike grunner ikke kunne delta, eller som ønsker å repetere. Nettmøter logges, evalueres og dokumenteres av lærer og studenter.
- **Utdeling og vurdering av oppgaver** og studentarbeider. Arbeidskrav og øvingsoppgaver deles gjennom læringsplattformen. Innleveringer, løpende veiledning og vurdering gjøres samme sted. Den enkelte student vil kunne kommunisere med faglærer ved behov. Like ens vil faglærer kunne følge opp den enkelte student basert på logg og henvendelser.
- **Dokumentasjon** av arbeidsprosesser og resultater skjer i noen grad automatisk. Lærer er likevel ansvarlig for at alle aktiviteter på nett er dokumentert. Det skjer løpende vurdering av arbeidsprosessene for alle studentgruppene og enkeltstudenter (ref KS)

Studentstyrte aktiviteter

- Kontakt med medstudenter i etablerte klasser og grupper. Slik kontakt skal skje først og fremst for å dele kunnskap og innsikt. Medstudenter er en viktig kilde til den enkeltes læreprosess. Den enkelte student kan f.eks. dele erfaringer fra egen arbeidsplass med andre i sin gruppe. Den enkeltes arbeidsplass blir dermed også en del av «kunnskapsbasen» for studentene.
- Gjennomføring av selvstudium i tråd med avtalt plan og framdrift
- Etablere nettmøter med sin gruppe/klasse. Slike møter må skje regelmessig og etter en godkjent plan. Møtene dokumenteres.
- Innlevering av arbeidskrav og oppgaver
- Deltakelse i faglige diskusjoner på nett. Det er en forutsetning for en god læreprosess at den enkelte student deltar i faglige diskusjoner.

Undervisningen på nett vil foregå både synkront og asynkront, med en obligatorisk og synkron nettundervisning (forelesning eller webinar) mellom hver samling. I tillegg vil synkron veiledning i gruppe settes inn i aktivitetsplanen.

2.9 Vurdering

Det gis karakter i alle emner. Vurderingsformene er i samsvar med utdanningens innhold, arbeidskrav og beskrivelse av læringsutbytte. Vurderingen er tverrfaglig, og hele emnets innhold skal til slutt vurderes samlet. Det benyttes bokstavkarakterer. Karakterskalaen går fra A til F, hvor A er beste karakter og F er ikke bestått.

Mappevurdering skal brukes. Vurderingen skal fremme en kontinuerlig læringsprosess og helhetlig forståelse hos studenten, hvor refleksjon omkring egen læring er et viktig element. Studenten gis mulighet til å forbedre seg underveis i studiet og derved erfare at den første kunnskapen i et emne vil kunne suppleres med ny kunnskap.

Det skal foretas både underveisvurdering og sluttvurdering. Underveisvurderingen kan være både muntlig og skriftlig. Presise og relevante tilbakemeldinger skal motivere studenten til videre innsats og være til hjelp i læringsarbeidet. Studenten må selv medvirke aktivt i underveisvurderingen.

Sluttvurderingen skal dokumentere studentens læringsutbytte og oppnådde kompetanse etter endt opplæring. Det skal foretas en helhetlig vurdering av det som er skissert i beskrivelsen av læringsutbyttet for utdanningen (kunnskap, ferdighet og generell kompetanse) som studenten har tilegnet seg i hvert emne.

Underveisvurdering

Underveisvurdering gis på bakgrunn av innhold i en *arbeidsmappe*. En *arbeidsmappe* er en systematisk samling av arbeider og prosjekter som viser innsats, fremskritt og prestasjoner innen de enkelte emnene. Arbeidsmappen er organisert i porteføljen til den enkelte student i LMS. En muntlig underveisvurdering kan f.eks være veiledning fortløpende i forbindelse med arbeid med oppgaver eller prosjekter. En skriftlig underveisvurdering kan f.eks være tilbakemeldinger på innleverte arbeider i arbeidsmappen. En midtveisvurdering skjer ca. midtveis i hvert enkelt emne og dokumenteres i studentens portefølje.

Underveisvurdering knyttes direkte til øvingsoppgaver, innleveringsarbeider o.l. Studentenes besvarelser gis konkrete tilbakemeldinger med kommentarer og veiledning direkte i innleveringsmappene i LMS. For mer uformell veiledning og på mindre oppgaver benyttes direktekontakt, e-post eller Forum i LMS. Til hvert arbeidskrav informeres det i hver oppgave om hvilken vurderingsform som skal benyttes og hva som skal vurderes. Arbeidskrav som utføres i grupper, følges opp med framføringer, muntlige høringer eller prøver som gir mulighet for individuell vurdering.

Studenten må selv medvirke aktivt i underveisvurderingen. Dette kan bl.a. skje ved egenvurdering, dvs at studenten vurderer seg selv opp mot arbeidskrav, -innsats og oppnådd læringsutbytte så langt i studiet. Det kan også skje ved at deltakere i ei gruppe vurderer hverandre eller at grupper vurderer hverandre/hverandres besvarelser og gir konkrete tilbakemeldinger. Tilbakemelding kan gis muntlig eller i kommentarfelt /dokument i LMS.

For å vise generell kompetanse (samarbeidsevne, ansvarlighet, evne til refleksjon og kritisk tenkning), må studentene

- Aktivt delta i opplæringen gjennom deltakelse i diskusjoner, gruppearbeid, prosjektjobbing m.m.
- Bidra til læring i gruppen/klassen bl.a. gjennom erfaringsdeling og utveksling av synspunkter i diskusjoner
- Aktivt delta på veilednings- og evalueringsmøter

Mappevurdering/vurderingsmappe

Mappe er en systematisk samling av større arbeider og prosjekter som viser innsats, fremskritt og prestasjoner innen emnet. En "mappe" kan for eksempel være organisert i innleveringsmapper i LMS. Vurderingsmappen skal inneholde et utvalg av arbeider fra emnet samt et refleksjonsnotat. Student og lærer velger sammen ut de arbeider som skal inngå i mappen. Mindre prøver som skal sikre at studenten har tilegnet seg faktakunnskaper, gis bestått/ikke bestått og tas normalt ikke inn i vurderingsmappen. Studenten skal ha mulighet til å forbedre seg gjennom hele studiet, fordi det er studentens samlede kompetanse ved slutten av opplæringen som skal danne grunnlaget for sluttvurderingen.

Refleksjonsnotat skrives over egen prosess i henhold til den dokumentasjonen som legges i mappen for hvert tema/emne (vurdering *for* læring og *av* læring):

- egen vurdering av arbeidet - om det er under middels, middels eller over middels, jfr karakterskalaen
- synspunkter rundt egen progresjon og læring, sett opp mot læringsutbyttebeskrivelser - beskrive utvikling i kunnskapsøkning, ferdigheter og generell kompetanse fra start til avsluttet tema/emne. Hva har studenten lært og hvordan?
- synspunkter på opplæringen - hva har gitt mest læringsutbytte og hvorfor? Hva kunne vært gjort annerledes og hvordan?

Sluttvurdering

Sluttvurdering gis basert på innhold i *vurderingsmappen*.

Gjennomførte og godkjente arbeidskrav er en forutsetning for at sluttvurdering og ev. eksamen kan gjennomføres. (Jfr. Fagskoleloven av 2018, kap. 5).

Kvalitativ beskrivelse av karakterer

Nasjonalt utvalg for teknisk fagskoleutdanning (NUTF) har fastsatt følgende karakterskala og beskrivelse av grunnlag for karaktersetting. Beskrivelsene bygger på de grunnprinsippene som legges til grunn for det nasjonale karaktersystemet på alle studienivå i universitets- og høyskolesystemet:

Symbol	Betegnelse	Generell, ikke fagspesifikk beskrivelse av vurderingskriterier
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.

2.10 Eksamen og vitnemål

Eksamen

Eksamen gjennomføres etter følgende minimumsplan:

- Hovedprosjektet avsluttes med en tverrfaglig prosjekteksamen som består av et individuelt oppsummeringsnotat og en muntlig eksaminasjon. Det gis en samlet karakter.
- LØM-emnet (ledelse, økonomistyring og markedsføringsledelse) avsluttes med en tverrfaglig eksamen. Dette utgjør en del av mesterutdanningen for de fagområdene der det finnes mesterbrevordning.
- I tillegg skal minst ett emne trekkes ut til eksamen. Redskapsemner kan ikke trekkes ut som egne emner, men kan inngå som en integrert del av et grunnlagsemne eller fordypningsemne. Øvrige emner kan også avsluttes med eksamen.

Skolen har utfyllende bestemmelser for organiseringen av eksamen.

Vitnemål

Etter fullført og bestått teknisk fagskoleutdanning utstedes det vitnemål. Med tanke på internasjonal bruk skal vitnemålet også merkes med begrepet *Vocational Diploma* (VD).

På vitnemålet skal fagretning og fordypning framkomme. Vitnemålet skal omfatte de emnene som inngår i utdanningen. Vitnemålet skal påføres emnenes omfang i studiepoeng og de karakterene som er oppnådd. Der hovedprosjekt er en del av studiet skal tittel og beskrivelse av dette framgå.

Karakterutskrift

For studenter som kun gjennomfører deler av et fagskolestudium, utstedes det karakterutskrift når antall avtalte emner er fullført. Etter fullført, men ikke bestått fagskoleutdanning utstedes det også karakterutskrift.

Tilknytningskrav for utstedelse av vitnemål

For at en fagskole skal kunne utstede vitnemål eller annen dokumentasjon for fullført utdanning, må minst 30 av studiepoengene som skal inngå i beregningsgrunnlaget, være avlagt ved fagskolen. Det er normalt den siste fagskolen som har en student før fullført utdanningsløp, som har ansvaret for å utstede vitnemålet. Ved innpassing mellom fagskoler kan det avtales særskilte ordninger for utstedelse av vitnemål mellom de berørte fagskolene. (Forskrift om fagskoleutdanning, § 2)

3 OVERSIKT OVER DE ENKELTE EMNER

3.1 Realfaglige redskap

Emne 00TT56A	Tema
Realfaglige redskap (10 stp)	Algebra og likninger Praktiske problemstillinger Trigonometri og funksjonslære Energi og dynamikk Termofysikk Fysikk i væsker og gasser I henhold til Nasjonal plan – generell del skal emnet integreres i den aktuelle fagretningen, gjennom å anvende matematiske og fysiske temaer i relevante faglige problemstillinger gjennom hele studiet.
Læringsutbytte	
Kunnskaper Kandidaten... • 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 Kandidaten... • 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 Kandidaten... • 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

Tema for Realfaglig redskap/ indre sammenheng i utdanningen

For å ha et godt grunnlag til å kunne utføre nødvendige beregninger, dimensjonerings og annen problemløsning, må studenten innenfor tekniske fagfelt ha god forståelse og innarbeidede ferdigheter i emnene

- **Algebra** med vekt på regning med fortegn, behandling av bokstavuttrykk, brøkgregning, tall på normalform, prefikser, potenser og røtter
- **Likninger** av forskjellige typer med en og to ukjente. Tilpasning og omforming av formler
- **Praktiske problemstillinger** med måleenheter, formlikhet, areal, omkrets og volum. Prosentregning. Grunnleggende grafiske presentasjoner og beregninger i statistikk
- **Bruk av SI-systemet** i sammenheng med begrepene masse, tyngde og massetetthet. Vurdering av usikkerhet og gjeldende siffer
- **Trigonometri** med anvendelse av Pytagoras setning og sinus, cosinus og tangens
- **Funksjonslære** med lineære funksjoner, polynomfunksjoner, rasjonale funksjoner og vekstfunksjoner. Derivasjon og drøfting av polynomfunksjoner. Grafisk løsning av likninger, likningssett og ulikheter. Bruk av dataverktøy/kalkulator til å håndtere mer kompliserte funksjoner, integrasjon og regresjon
- **Energi** med beregning av arbeid, effekt, virkningsgrad, kinetisk og potensiell energi, varme og indre energi, loven om bevaring av energi
- **Termofysikk** med termofysikkens 1. hovedsetning, varmekapasitet, varmeovergang, faser og faseoverganger
- **Eksponential- og logaritmelikninger.** Naturlige logaritmer
- **Kraft og bevegelse,** kraftbegrepet, Newtons lover
- **Sentripitalakselerasjon og sentripitalkrefter**
- **Statistikk**
- **Statikk**
- **Fysikk i væsker og gasser**

Arbeidskrav

- To innleveringer
- Fire godkjente lab. rapporter
- To prøver
- Én avsluttende emneprøve
- Ett refleksjonsnotat per tema

Godkjent arbeidskrav er definert som et nivå som ligger på karakteren E eller bedre. Alle arbeidskrav skal være godkjent.

Ved mangelfull oppfølging av arbeidskrav vil det ikke bli gitt vurdering i emnet.

Vurderingsform

Mappevurdering gjennom underveisvurdering og sluttvurdering

Litteratur

Boklister pr studium ajourføres før hver studiestart og legges ut på skolens nettsider.

Ekern, Guldahl, Matematikk for fagskolen, NKI- forlaget
Ekern, Guldahl, Fysikk for fagskolen, NKI- forlaget
Gyldendals formelsamling i matematikk
Gyldendals tabeller og formler i fysikk

3.2 Yrkesrettet kommunikasjon

Emne 00TT56B	Tema
Yrkesrettet kommunikasjon (10 stp hvorav 2 stp legges til hovedprosjektet)	Norsk Engelsk I henhold til Nasjonal plan – generell del skal emnet integreres i aktuell fagretning, gjennom å gi nødvendige språkferdigheter og kommunikasjonsferdigheter til å kunne vurdere, beskrive, dokumentere og kommunisere emnene i fordypningen på en tydelig og forståelig måte. Emnet skal gi kompetanse i læringsteknikker, refleksjon, samarbeid, prosjektarbeid osv.
Læringsutbytte	
Kunnskaper Kandidaten... • har kunnskap om språket som verktøy for god kommunikasjon og kjenner til norsk og engelsk fagterminologi innen sitt fagområde • har kunnskap om relevante dataverktøy som benyttes ved kommunikasjon samt ulike sosiale medier • kjenner til ulike former for prosjektdokumentasjon • har kunnskap om hva som kjennetegner godt nettvett • har kunnskap om kritisk bruk av kilder	
Ferdigheter Kandidaten... • kan bruke engelsk og norsk skriftlig og muntlig i form av yrkesrettede sjangre • kan bruke relevante kommunikasjonsverktøy og medier i kommunikasjonsprosessen • kan arbeide tverrfaglig og prosjektorientert • kan holde presentasjoner og innlegg i ulike fora • kan instruere og veilede andre • kan finne, vurdere, bruke og henvise til informasjon og fagstoff og fremstille dette slik at det belyser en problemstilling	
Generell kompetanse Kandidaten... • kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte, både i faglige og personlige sammenhenger • har kompetanse i effektiv bruk av IKT og korrekt kildebruk • kan delta i planlegging, gjennomføring og presentasjoner av et prosjekt	

- kan vurdere eget behov for utvikling av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse

Tema for yrkesrettet kommunikasjon

Norsk

- grammatikk, språklige, stilistiske og grafiske virkemidler
- struktur, god syntaks, leservennlig lay-out
- Word, LMS, Power Point, hjelpeprogram for lesing og skriving
- regler for godt nettvett, kildebruk, bruk av sosiale medier
- skriftlig og muntlig prosjektdokumentasjon
- bruke mål- og mottakeranalyse
- benytte metoder for klar og systematisk informasjonsformidling
- bruke IKT, med vekt på tekstbehandlings – og presentasjonsverktøy
- tilegne seg kunnskaper gjennom ulike kanaler
- vurdere ulike tekster
- benytte vanlige sjangre som f.eks. møteinnkalling og-referat, søknader, cv, notat, brev, tekstreferat, artikkel, innlegg, debatt, instruksjoner, veiledning, ulike muntlige framføringer, prosjektrapport
- planlegge, gjennomføre og presentere tverrfaglige prosjekter
- utvikle god kommunikasjon for arbeids- og samfunnsliv
- evne å reflektere over egne kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse

Engelsk

- grammatikk, setningsoppbygging, ord, uttrykk og fagterminologi
- fagtekster og egne tekster
- oversetting
- trekk ved engelsk og amerikansk kultur
- tverrkulturell forståelse
- forme korrekte setninger og bøye ord riktig
- anvende språket i muntlige og skriftlige presentasjoner
- anvende språket i diskusjoner, samtaler og gruppearbeid
- forstå tekster på engelsk, bl.a. artikler, brev og fagtekster
- forstå muntlig engelsk
- produsere tekster på engelsk, som sammendrag, referat, søknad, cv
- utvikle god kommunikasjon for arbeids- og samfunnsliv
- evne å reflektere over egne kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse

Arbeidskrav

- Tre prosjektrapporter, tverrfaglig med LØM- emnet
- Refleksjoner til hvert prosjekt (x 3)
- Deltakelse på minimum to muntlige presentasjoner av prosjektene.
- Seks individuelle tekster (Norsk to stk., Engelsk fire stk.)
- Ett refleksjonsnotat per tema

Godkjent arbeidskrav er definert som et nivå som ligger på karakteren E eller bedre. Alle arbeidskrav skal være godkjent.

Ved mangelfull oppfølging av arbeidskrav vil det ikke bli gitt vurdering i emnet.

Vurderingsform

Mappevurdering gjennom underveisvurdering og sluttvurdering

Læremidler og litteratur

Boklister pr studium ajourføres før hver studiestart og legges ut på skolens nettsider.

Marion Federl/Arve Hoel: Norsk for fagskolen, 2 (2014) NKI-forlaget

E. S. Andersen/E. Schwencke: Prosjektarbeid, finnes også i E-bok, 4 (2014) NKI-forlaget

British Council - <http://learnenglish.britishcouncil.org/en/>

NDLA – Norsk digital læringsarena - <https://ndla.no/en/node/42>

Termbase: <http://termbase.uhr.no/>

Clue fagordbok:

Installert programvare på hver studentPC.

https://clue.no/?gclid=CjwKCAjwuO3cBRAYEiwAzOxKsvzqIcGkGfvTfJLdx_zBpDqbZxEBQGH0VJBhRMiM6O3DhsiUQsQXPxoCyEEQAvD_BwE

3.3 Ledelse, økonomistyring og markedsføringsledelse

Emne 00TX00A	Tema
LØM-emnet (10 stp)	Økonomistyring Ledelse Markedsføringsledelse
Læringsutbytte	
Kunnskaper Kandidaten... • 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 erfaringsbasert kunnskap om bransjens økonomiske utvikling og bransjens ledelsesutfordringer Ferdigheter Kandidaten... • 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

Kandidaten...

- 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 organisasjonsutvikling

Tema for LØM

Aktuelt lovverk innenfor LØM

- kjenne til hvilke lover som regulerer temaer regnskap, markedsføring og ledelse, skal ikke praktisere lovanvendelse, men kunne vite hvilke lover som finnes, www.lovdata.no
- noe mer kjennskap om arbeidsmiljøloven, i hovedsak formål §1-1, kap 2 medvirkningsplikt, 3, 4, 6, 10, 11, 12, 14 rekruttering, 15 nedbemanning

Etikk

- ta opp etiske problemstillinger i tilknytting til ulike temaer i LØM-emnet
 - ek; svart arbeid, underbetaling/utenlandsk arbeidskraft, mobbing, forurensning, omtale om konkurrenter, bestikkelser/gaver, vennetjenester, svinn mm
 - verdigrunnlag og etiske regler i bedrifter

Situasjonsanalyse, mål, strategier, planer

- kunne lage en enkel situasjonsanalyse for en mindre bedrift
- gjennomføre en case-basert SOFT-analyse
- mål; viktig i alle sammenhenger i LØM-emnet, kjenne til krav til gode mål og kunne lage noen mål for bedriften på ulike områder
- strategier; i stor grad knyttet til markedsføringstemaet
- planer: kunne lage handlingsplan for en/flere aktiviteter

Faglig kommunikasjon, presentasjonsteknikk

- tverrfaglige prosjekter med LØM/kommunikasjon/andre aktuelle fag
- presentasjon muntlig og/eller skriftlig av oppgaver/prosjekter

Bedriftsetablering

- kjenne til AS, enkeltpersonforetak, fordeler /ulempes, kapitalbehov, økonomisk ansvar, rettigheter sykdom, revisjon, andre selskapsformer nevnes
- sette opp en åpningsbalanse for en virksomhet
- etablering av bedrift dekkes evt. av andre emner eks. nyskaping

ØKONOMI

Kostnads-, inntekts- og regnskapsforståelse

- kunne lese, forstå og vurdere resultatregnskap og balanse
- vite forskjell på kostnader, utgifter og utbetalinger
- vite forskjellen på direkte- og indirekte kostnader
- vite forskjellen på variable- og faste kostnader
- kunne avskrive et anleggsmiddel etter saldometoden og lineært
- enkel regnskapsføring, debet/kredit
- gjennomføre spillet Økonomi Illustrator

Regnskapsanalyse

- kjenne til de sentrale nøkkeltallene i en regnskapsanalyse
 - minimum:
 - lønnsomhet: TK og EK-rentabilitet, kapitalens omløpshastighet, resultatgrad, bruttofortjeneste, driftsmargin
 - finansiering og soliditet: arbeidskapital, egenkapitalprosent, gjeldsgrad
 - likviditet: likviditetsgrad 1 og 2, lagringstid varelager, kredittid kunder, kredittid leverandører (kjøp/ kostnad, bare varer eller andre innkjøp)
 - ulike ferdigmodeller for beregninger kan brukes (eks. Totland), men ikke noe krav
- kunne vurdere bedriftens økonomiske utvikling, og foreslå forbedringer i en bedrift med utgangspunkt i nøkkeltall, samt knytte nøkkeltallene til konkrete forhold i bedriften
- ikke korrigering av regnskapstall

Budsjettering

- lage et resultatbudsjett for en mindre bedrift, avdelingsvis og samlet
- koble resultatbudsjett mot regnskapet, og foreta budsjettkontroll og vurdere avvik samt foreslå tiltak
- sette opp et enkelt likviditetsbudsjett på bakgrunn av et resultatbudsjett
- vite hva et balansebudsjett er
- kjenne til underbudsjetter

Kalkyler

- sette opp en kalkyle etter selvkost- og bidragsmetoden
- forstå prinsippene i tilleggskalkulasjon
- kunne beregne en tilleggssats for å sette opp en forkalkyle
- vite forskjellen på, samt ulemper og fordeler ved selvkost- og bidragsmetoden

Lønnsomhetsbetraktninger

- nullpunkt-/dekningspunktanalyser, tegne og sette opp et dekningsdiagram
- investeringsanalyse
 - gjøre investeringsbeslutninger basert på nåverdimetoden og internrentemetoden, kjenne til paybackmetoden
- kalkulasjonsrente og risiko
- ferdigmodeller kan benyttes til beregning (eks. Totland), men er ikke et krav

LEDELSE

Organisasjonsteori/struktur

- klassiske og nyere organisasjonsteorier

- organisasjonsstruktur/oppbygning/modeller
- formell/uformell organisasjon

Organisasjonsutvikling

- kunne bruke relevant ledelsesteori til å utvikle organisasjonen
- kjenne til begreper som kvalitetsledelse, JIT og LEAN (samarbeid med logistikkfag)

Motivasjonsteori

- kunne bruke teoriene til Maslow, McGregor og Hertzberg i arbeidet med å skape motivasjon blant egne medarbeidere

Psykososialt arbeidsmiljø (trivsel, mobbing, konflikthåndtering, stress)

• se av hvordan konflikter oppstår og kan løses
• forstå psykologiske jobbkraav, arbeidsmiljøloven
• god kommunikasjon i bedriften

Organisasjonskultur

- hvordan kan lederen utvikle god organisasjonskultur, leder som forbilde
- gruppeteori, gruppedynamikk og subkultur

Ledelse (ledelsesteorier, teamledelse)

- situasjonsbestemt ledelse (struktur, medvirkning, forhandlingsledelse og symbolsk ledelse)
- forstå hva ledelse er og skillet mellom administrasjon og ledelse
- forstå hvordan ulike individuelle personlige preferanser hos medarbeiderne må tas
- hensyn til i utøvelse av ledelse og organisering av team

Personalledelse (rekruttering, medarbeidersamtaler, oppsigelse, avskjed, permittering, opplæring/kompetanseutvikling)

• til stegene i en komplett rekrutteringsprosess og være i stand til å bruke dette selv
• kap om oppsigelse, avskjed og permittering (ref. aktuelle lovverk)
• gjennomføre en medarbeidersamtale (samarbeid med HMS-faget)
• forhold til planmessig kompetanseheving i en organisasjon

MARKEDSFØRING

Kjøpsatferd i privat- og bedriftsmarked

- kjenne til forskjellene i privat- og bedriftsmarkedet
- kjenne til kjøpskriterier og kjøpsprosesser i ulike markedssegmenter

Markedsplan

- kjenne til minimumsinhold i en anvendbar markedsplan
- kunne vite betydningen av og lage gode markedsmaal
- kunne segmentere et marked ved hjelp av ulike kriterier
- avgjøre hvilke konkurransemidler bedriften har og bør bruke i sitt markedsarbeid
- sette opp en handlingsplan/aktivitetsplan mot markedsarbeid

Arbeidskrav

- Tre prosjekter, tverrfaglig med kommunikasjonsemnet
- To økonomioppgaver
- To avsluttende prøveeksamener
- Lab øvelse, Økonomispill
- Ett refleksjonsnotat per tema

Godkjent arbeidskrav er definert som et nivå som ligger på karakteren E eller bedre. Alle arbeidskrav skal være godkjent.

Ved mangelfull oppfølging av arbeidskrav vil det ikke bli gitt vurdering i emnet.

Vurderingsform

Mappevurdering gjennom underveisvurdering og sluttvurdering. Nasjonalt gitt ppd-eksamen.

Læremidler og litteratur

Boklister pr studium ajourføres før hver studiestart og legges ut på skolens nettsider..

Økonomistyring, Mette Holand og Per Høiseth, NKI-forlaget

Organisasjon og ledelse, Mette Holand og Per Høiseth, NKI Forlaget

Markedsføringsledelse, Mette Holand, NKI Forlaget

Arbeidshefte til Økonomi Illustrator, basic Learning by doing AS, Alf Kirkeberg

(kjøpes etter avtale med faglærer)

3.4 Innføring i konstruksjon og elektroteknikk

Emne 20TT56J	Tema
Innføring i konstruksjon og elektroteknikk (20 stp)	Mekanikk Elektroteknikk Tegningslesing og skjemateknikk Modellering og tegning Måleteknikk
Læringsutbytte	
Kunnskap Kandidaten... • 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 industriell måleteknikk og bruk av relevant måleverktøy • har kunnskap om regelverk som omhandler elsikkerhet • har kunnskap om grunnleggende mekanikk • kan vurdere egne beregninger i mekanikk i forhold til gjeldende normer og krav • har kunnskap om dataassistert konstruksjon og aktuelle ISO- og europeiske standarder som benyttes i tegningsproduksjon • kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav som gjelder for dokumentasjon innen bransjen • har kunnskaper om krav til 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 Kandidaten... • kan gjøre rede for valg av dataassisterte konstruksjonsverktøy • kan gjøre rede for teknisk dokumentasjon for sin bransje i henhold til aktuelle standarder ved hjelp av dataassistert konstruksjon (DAK) • 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 behov for iverksetting av tiltak Generell kompetanse Kandidaten... • kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver innen mekanikk, elektroteknikk og teknisk dokumentasjon alene og som deltaker i gruppe i tråd med etiske krav og retningslinjer • kan utføre arbeidet etter kunders behov • kan bygge relasjoner med fagfeller innen mekanisk industri og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper	

- kan utveksle tegnetekniske synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen/yrket og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis

Tema for Innføring i konstruksjon og elektroteknikk

Mekanikk

Beregne statisk bestemte systemer

- likevektsbetingelser til å beregne krefter og momenter i statisk bestemte systemer
- krefter knyttet til friksjon og beregne friksjonskrefter
- tyngdepunktberegninger av sammensatte flater og sammensatte legemer
- statiske tverrsnittsverdier til enkle flater

Kraftfordelingen på en snittflate i en statisk belastet konstruksjonsdel og beregne spenninger og deformasjoner i materialet.

- deformasjon ved ulike typer belastninger og sikkerheten i en konstruksjon
- strekk-, trykk- og bøyespenninger
- skjærspenninger og vridningsspenninger
- knekking
- enkle tilfeller av sammensatte spenninger

Dynamikk og beregninger

- tregghetskrefter og tregghetsmomenter, og krefter/momenter i sammenheng med likevekt i mekaniske systemer
- mekanisk arbeid, effekter og virkningsgrader
- svingninger og resonans i et mekanisk system, kritisk turtall

Elektroteknikk

- Ohms og Kirchhofs lover
- Elektrisk effekt og energi
- Sammensatte kretser
- Simuleringsverktøy
- Magnetisme
- Kapasitans
- En-fase og 3-fase vekselstrømsanlegg
- Lover og forskrifter

Tegningslesing og skjemateknikk

- Dokumentasjon i elektriske- pneumatiske- og hydrauliske systemer
- Dokumentasjonsverktøy og -metoder
- Maskindirektivet, forskrifter og standarder

Modellering og tegning

Utarbeide tegningsunderlag i forhold til gjeldende standarder

- modellere i 3D
- aktuelle arbeids-, sammenstillings-, arrangements-, og skjemategninger

- importere og eksportere komponenter fra/til aktuelle komponentbibliotek
- utskrifter i ulike papir formater og elektronisk til jpg-format, til WEB og til andre vanlige filformat
- lese tegninger fra beslektede fagområder
- lese ut egenskaper knyttet til modellen som volum, areal og tyngdepunkt

Økonomiske og miljømessige aspekt knyttet til utformingen av det som konstrueres og tegnes

- velge toleranser og pasninger ut fra tekniske og økonomiske hensyn
- velge utforming ut fra funksjons-, økonomi- og miljøhensyn

Måleteknikk

- Kalibrering og nøyaktighet
- Laboratoriemålinger
- Måling av fysiske størrelser
- Bearbeiding og presentasjon av måledata
- Måleutstyr
- Dataverktøy

Arbeidskrav

- Ti innleveringer (to per tema)
- Fire lab. Rapporter (Elektroteknikk to stk., Mekanikk én stk., Måleteknikk én stk.)
- Én prosjektrapport (hele emnet)
- To emneprøver
- Avsluttende emneprøve
- Ett refleksjonsnotat per tema

Godkjent arbeidskrav er definert som et nivå som ligger på karakteren E eller bedre. Alle arbeidskrav skal være godkjent.

Ved mangelfull oppfølging av arbeidskrav vil det ikke bli gitt vurdering i emnet.

Vurderingsform

Mappevurdering gjennom underveisvurdering og sluttvurdering, kan trekkes ut til eksamen

Læremidler og litteratur

Boklister pr studium ajourføres før hver studiestart og legges ut på skolens nettsider..

Vollen Ø., Mekanikk for ingeniører- Statikk og fasthetslære, NKI forlaget, Pensum: Hele verket

Auli O., Elektroteknikk teknisk fagskole elektrolinje, Gyldendal AS

Bergland H., Hansen J., Herø E., Tegning og dokumentasjon, Gyldendal undervisning, Pensum: Hele verket

Johannessen J., Tekniske tabeller, Cappelen, oppslagsverk

Hansen H., Loretsen R., Michelsen K., Seljevoll S., Verkstedhåndboka, Gyldendal undervisning, oppslagsverk

Programvare: Gratis studentlisens

- PcSchematic dokumentasjonsprogram
- Microsoft Visio
- Autodesk Inventor

3.5 Materialkunnskap og industriell produksjon

Emne 20TT56C	Tema
Materialkunnskap og industriell produksjon (10 stp)	Materiallære Produksjonsmetoder Industriell energi- og miljøteknikk
Læringsutbytte	
Kunnskap Kandidaten... • har kunnskap om aktuelle konstruksjonsmaterialer, prosesser og verktøy for fremstilling av produkter som kan anvendes i mekanisk industri • kan vurdere konstruksjonsmaterialer i henhold til produktstandarder • har kunnskap om emner i kjemi- og miljøfag • kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav som gjelder for materialer og miljø • kan vurdere egne beregninger i materiallære i forhold til gjeldende normer og krav • har kunnskap om mekanisk industri • har kunnskap om metoder for tilvirkning av produkter og dertil egnede materialer • har kunnskap om termodynamikkens grunnbegreper, oppbygningen og virkemåten til aktuelle energisystemer	
Ferdigheter Kandidaten... • kan gjøre rede for aktuelle konstruksjonsmaterialer i konstruksjoner og produkter • kan reflektere over egen faglig utøvelse innen energiteknikk og justere denne under veiledning • kan finne og henvise til informasjon og fagstoff og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling • kan kartlegge en situasjon som har med miljø og gjøre og identifisere problemstillinger innenfor tekniske fagområder og iverksette tiltak • kan gjøre rede for dimensjonering og valg av komponenter som inngår i produksjonstekniske anlegg samt reflektere over resultatene	
Generell kompetanse Kandidaten... • kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver, som å utføre miljøtiltak for å sikre en miljømessig forsvarlig drift, alene og som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer	

- kan utføre arbeidet etter virksomhetens eller bransjens behov med tanke på miljø og materialvalg
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen mekanisk industri og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper
- kan utveksle synspunkter om miljø og materialvalg med andre med bakgrunn innenfor bransjen/yrket og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
- kan bidra til organisasjonsutvikling
- kan produsere eller drifte et maskinteknisk anlegg basert på kunders ønsker og myndigheters krav

Tema for materialkunnskap og industriell produksjon

Materiallære

Materialers egenskaper og egnethet i konstruksjoner og produkter, ut fra forventede påkjenninger og kostnader.

- aktuelle materialers oppbygging og egenskaper
- størkning, deformasjon og varmebehandling av metalliske materialer
- ulike typer legeringssystemer og binære fasediagram
- metoder for materialprøving
- aktuelle materialstandarder
- korrosjon og korrosjonsbeskyttelse

Produksjonsmetoder

- støpemetoder og støpetekniske forhold
- plastiske bearbeidingsprosesser
- oppdelende prosesser
- sammenføyningsmetoder
- sponskjærende bearbeiding
- spesielle bearbeidingsmetoder
- tilvirkningsmetoder for detaljer av plast, keramer og kompositter
- pulvermetallurgiske metoder
- additiv manufacturing

Industriell energi- og miljøteknikk

- Energiomsetningen i omgivelser og i tekniske produkter
- Termodynamikkens grunnbegreper og hovedsetninger
- Praktiske arbeid-, energi- og effektberegninger
- Oppbygging av og virkemåten til aktuelle energisystemer
- Gode holdninger til valg og bruk av energi ut fra miljøhensyn

Generell kjemi og miljø:

- kunnskap om atomenes oppbygning, atomstruktur, og Det periodiske system
- kjemiske bindinger og energi
- anvende enkle nomenklaturregler.
- definisjoner på løsninger, syrer, baser og pH-verdi
- anvende kunnskap om uorganiske syrer, baser og salter
- kjemiske overflatebehandlingsprosesser

- metaller og deres egenskaper
- gjøre rede for grunnleggende økologiske problemstillinger
- gjennomføre enkle livsløpsanalyser for utvalgte stoffer.
- anvende kunnskap om forurensning av luft, vann og jord
- prinsipper for avfallsbehandling
- redegjøre for energibruk og energiøkonomisering
- miljøtoksikologi
- klima og klimagasser
- miljømyndigheter

Arbeidskrav

- Fem innleveringer (Produksjonsmetoder to stk., Industriell energi- og miljøteknikk to stk., Materiallære én stk.)
- Tre lab. Rapporter (Materiallære)
- Én emneprøve
- Én avsluttende emneprøve
- Ett refleksjonsnotat per tema

Godkjent arbeidskrav er definert som et nivå som ligger på karakteren E eller bedre. Alle arbeidskrav skal være godkjent.

Ved mangelfull oppfølging av arbeidskrav vil det ikke bli gitt vurdering i emnet.

Vurderingsform

Mappevurdering gjennom underveisvurdering og sluttvurdering. Kan trekkes ut til eksamen.

Læremidler og litteratur

Boklister pr studium ajourføres før hver studiestart og legges ut på skolens nettsider.

Grøndalen Ø., Materiallære, Fagbokforlaget

Corneliussen RG., Tilvirkningsteknikk, Fagbokforlaget

Holgerzon G., Innføring i geometriske toleranser, Universitetsforlaget

Dølven, O., Kompendie i termodynamikk, Fagskolen Innlandet

Dølven, O., Kompendie i Kjemi og miljølære, Fagskolen Innlandet

3.6 Industriell digitalisering

Emne 20TT56K	
Industriell digitalisering (30 stp)	<i>Robotisering</i> <i>Automatisering</i> Konstruksjonsteknikk DAK/DAP Produktutvikling <i>Produksjonsutvikling</i> Innovasjon
Læringsutbytte	
Kunnskap: Kandidaten... • har kunnskap om pneumatikk, hydraulikk, sensorer, robot og automasjonsteknikk • har kunnskap om videreutvikling og design av styrings- og kommunikasjonssystemer som brukes i automatiserte anlegg • har kunnskap om begreper, teorier, modeller, prosesser og verktøy som benyttes i produktutvikling og konstruksjon innen mekanisk automatisering • kan vurdere eget arbeid innen produktutvikling, konstruksjon og automatiserte anlegg i forhold til gjeldende lover og krav • har bransjekunnskap om mekanisk og automatisert industri og kjenner til yrkesfeltet innen produktutvikling, konstruksjon og automatiserte anlegg • kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen produktutvikling, konstruksjon og automatiserte anlegg ved kursing, videreutdanning, faglig litteratur og lovverk • har innsikt i egne utviklingsmuligheter i fagområder innen produktutvikling, konstruksjon og automatiserte anlegg • har kunnskap om moderne og fremtidsrettet teknologi innen mekanisk automasjon Ferdigheter: Kandidaten... • kan gjøre rede for valg av optimalt pådragsorgan til energiomforming i samsvar med miljø, operasjonelle krav og funksjon • kan kartlegge funksjonsfeil i styresystemer og i elektroniske kommunikasjonssystemer ved feilsøking og behov for iverksetting av tiltak • Kan gjøre rede for sine konstruksjonstekniske og nyskapende faglige valg • kan reflektere over egen faglig utøvelse innen produktutvikling, konstruksjon og automatiserte anlegg, og justere denne under veiledning • kan kartlegge en situasjon innen produktutvikling, konstruksjon og automatiserte anlegg, og identifisere faglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak • kan reflektere over tekniske og miljømessige aspekter ved sin faglige utøvelse innen fagområdet, og under veiledning forbedre og videreutvikle løsningene • kan finne og henvise til informasjon og fagstoff som er relevant for ulike problemstillinger om produktutvikling og konstruksjon for et automatisert anlegg og vurdere dette opp mot de lover, forskrifter, standarder og normer som er aktuelle for fagområdet • kan kartlegge problemstillinger som er aktuelle innen produktutvikling og konstruksjon og iverksette nødvendige tiltak • kan bruke moderne og fremtidsrettet teknologi til videreutvikling og nytenking	

Generell kompetanse:

Kandidaten...

- kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver innen produktutvikling, konstruksjon og automasjon alene, og som deltaker i gruppe i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan utføre arbeidet etter kunders ønsker og behov
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen automatisert industri og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper
- kan utføre arbeid etter virksomhetens eller bransjens behov, oppdragsgivers ønsker og myndigheters krav
- kan utveksle synspunkter med andre aktører innen produksjon og konstruksjon og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
- kan bidra til organisasjonsutvikling ved å følge med på og nytte ny teknologi innen mekanisk automasjon, som kan føre til nyskapning og innovasjon i bransjen

Tema for Industriell digitalisering

Automatisering og robotikk

- Logikk
- PLS og robot kommunikasjon
- Programmering av enkle kretser
- Pneumatikk og hydraulikk
- Symboler og skjemateknikk
- Systemforståelse
- Komponenter
- Kommunikasjon

Konstruksjonsteknikk/DAK

- Vurdere, dimensjonere og velge maskinelementer, forbindelser, smøremidler og energioverføringer i konstruksjoner.
- dimensjonere, 3D- modellere og dokumentere egne konstruksjoner i forhold til gjeldende styringsdokumenter og standarder
- visualisere konstruksjoner ved hjelp av IT-verktøy
- finne konstruksjonstekniske data ved hjelp av 3D- modeller
- sette laster på 3D-modeller og vise spenningsfordelingen i kritiske områder
- materialvalg
- Tilpasse egne konstruksjoners geometriske utforming ut fra aktuelle produksjonsmetoder

Produktutvikling

Konstruere maskintekniske komponenter og kommersielle produkter, som selvstendige deler eller som komponenter i en større sammenheng.

I utviklingsprosessen skal det tas hensyn til:

- HMS
- funksjon
- produksjon
- drift
- vedlikehold
- estetikk

Produksjonsutvikling

- samkjøring og forståelse av forskjellige automatiserte komponenter og sammensetninger

DAP

- overføring av modeller (DAK) til CNC-koder (DAP) og vurdering av CNC-programmet

Innovasjon

- VR teknologi
- kommunikasjon og skyløsninger

Arbeidskrav

- Sju innleveringer (én per tema)
- Seks lab. rapporter (Robotisering to stk., Automatisering to stk., DAK/DAP to stk.)
- Én prosjektrapport (hele emnet)
- Én prosjektrapport (Tverrfaglig med Prosjekt- og Kvalitetsledelse)
- Avsluttende emneprøve
- Ett refleksjonsnotat per tema

Godkjent arbeidskrav er definert som et nivå som ligger på karakteren E eller bedre. Alle arbeidskrav skal være godkjent.

Ved mangelfull oppfølging av arbeidskrav vil det ikke bli gitt vurdering i emnet.

Vurderingsform

Mappevurdering gjennom underveisvurdering og sluttvurdering. Kan trekkes ut til eksamen.

Læremidler og litteratur

Boklister pr studium ajourføres før hver studiestart og legges ut på skolens nettsider.

Husø Ø., Mekanisk konstruksjon og teknisk design, Gyldendal undervisning

Hanssen D. H., Programmerbare logiske styrenger basert på CoDeSys, Fagbokforlaget

Brovold Y., Kompendium i Automatisering/Robotisering, Fagskolen Innlandet

Hydraulikk, NKI forlaget

Programvare: Gratis studentlisens

- PcSchematic
- Microsoft Visio
- Robotstudio, ABB
- CoDeSys PLS
- IxDeveloper HMI, Beijer electronics

- Autodesk Inventor

3.7 Prosjekt- og kvalitetsledelse

Emne 20TT56G	Tema
Prosjekt- og kvalitetsledelse (10 stp)	Prosjektledelse HMS- ledelse Kvalitetsstyring Faglig kalkulasjon
Læringsutbytte	
Kunnskap Kandidaten... • har kunnskap om hvordan en utarbeider, dokumenterer og vedlikeholder bedriftens HMS/IK-system og bedriftens kvalitetssikringssystem i samsvar med aktuelle krav, lover, regler og standarder • har kunnskap om metodikk for styring, organisasjon og ledelse av prosjekter som er typisk innen aktuell bransje Ferdighet Kandidaten... • kan gjøre rede for arbeidsmiljø, ergonomi og vernearbeid • kan skape et sikkert arbeidsmiljø og planlegge og iverksette systematiske tiltak for å forhindre skade på personell, materiell og miljø • kan gjøre rede for kvalitetsbegreper og kunne vurdere og beskrive aktiviteter som sikrer tilsiktet kvalitet i en virksomhet Generell kompetanse Kandidaten... • kan initiere, planlegge og gjennomføre et prosjekt og utarbeide relevant dokumentasjon • kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor kvalitetsledelse og delta i diskusjoner om hvordan slik ledelse kan utøves • kan bidra til utvikling i etablert organisasjon og i prosjektorganisasjon, og kan ivareta medarbeiderne og prosjektdeltakerne	
Tema for prosjekt- og kvalitetsledelse Prosjektledelse Initiere, planlegge, lede og gjennomføre et prosjekt gjennom følgende tema: • problemstilling, resultatmål og effektmål • samarbeid og gode holdninger • prosjektadministrasjon • initierings- og planleggingsprosessen • Databasert prosjektstyringsverktøy • ressursstyring, sammenhengen mellom arbeidsomfang, varighet og ressurser i prosjektplan, risikovurdering, avvikshåndtering og endringer • anbud, tilbud og kontrakter • dokumentasjon og prosjektrapporter, service- og brukerdokumentasjon	

HMS-ledelse

Utarbeide, dokumentere og vedlikeholde bedriftens internkontrollsystem i samsvar med aktuelle krav, lover, regler og standarder.

- arbeidsmiljøfaktorer
- lover og forskrifter
- ergonomi og belastningsskader
- kjemiske stoffer og HMS-datablad
- mobbing, stress og andre psykososiale forhold
- risikovurdering og sikker jobbanalyse
- rapportere arbeidsulykker, skader og nestenulykker
- tilrettelegging og samarbeid med NAV
- bærekraftig materialbruk, utslipp og avfallshåndtering

Kvalitetsstyring

Kvalitetsbegreper og aktiviteter som sikrer tilsiktet kvalitet.

- fagterminologi
- kvalitetsstandarder
- kvalitetsstyringssystem
- dokumentasjon av kvalitetstap
- kontinuerlig forbedring
- statistikk og kvalitetskontroll

Faglig kalkulasjon

Kalkulere produkter med utgangspunkt i tegninger og beskrivelser, og bruke budsjett og driftsregnskapet som et aktivt styringsverktøy og grunnlag for kostnadskalkyler.

- kalkylemodellene: selvkostmetoden, bidragsmetoden og ABC- kalkyler
- innsatsfaktor er og hvordan denne prises og kostnadsberegnes
- beregne forbruk av direkte innsatsfaktorer
- kalkulere kostnaden på et produkt eller en tjeneste
- bruke kalkyler, driftsregnskap og budsjett for å kalkulere og følge opp kostnader på kostnadssteder og kostnadsbærere
- driftsregnskap og budsjett som arbeidsverktøy

Arbeidskrav

- Åtte innleveringer (to per tema)
- Én prosjektrapport (tverrfaglig med
- Avsluttende emneprøve
- Ett refleksjonsnotat per tema

Godkjent arbeidskrav er definert som et nivå som ligger på karakteren E eller bedre. Alle arbeidskrav skal være godkjent.

Ved mangelfull oppfølging av arbeidskrav vil det ikke bli gitt vurdering i emnet.

Vurderingsform

Mappevurdering gjennom underveisvurdering og sluttvurdering. Kan trekkes ut til eksamen.

Læremidler og litteratur

Boklister pr studium ajourføres før hver studiestart og legges ut på skolens nettsider..

Westhagen, Prosjektarbeid - Utviklings- og endringskompetanse, Gyldendal Akademisk
Christensen, Wigen: Microsoft Project 2013, DataPower Learning
Hovland, Kirkenberg, Project Illustrator, grunnmodul, Learning by doing AS
Beggerud: HMS-teori og praksis, Akademika forlag
Berg Wig, Bjarne, Det er ledelse, TQM Center Gyldendal
Onsrud, O., Kompendie faglig kalkulasjon, Fagskolen innlandet

Programvare: Gratis studentlisens

- MS Project

3.8 Vedlikeholdssystem med LEAN og logistikk

Emne 20TT56H	Tema
Vedlikeholdssystem med LEAN og logistikk (10 stp)	Vedlikehold LEAN filosofi og verktøy Logistikk
Læringsutbytte	
Kunnskaper Kandidaten... • har kunnskap om vedlikeholdsteori, begreper og verktøy som benyttes i mekanisk industri • har overordnet kunnskap om hva en verdikjede er og hvordan man forbedrer, optimaliserer og utvikler verdikjeden • har basis kunnskap om hvordan man bruker Lean - metoder for å effektivisere verdikjeden • har kunnskaper om begrepsapparatet innen fagfeltet logistikk • har kunnskap om grunnleggende innkjøps- og leverandørutviklings arbeide • har overordnet kjennskap til hvordan man kan bruke digitale verktøy for å planlegge, styre og kontrollere verdikjeden effektivt	
Ferdigheter Kandidaten... • kan gjøre rede for sine faglige valg som er tatt for vedlikehold • kan kartlegge aktuelt produksjonsutstyr og identifisere vedlikeholdstekniske problemstillinger og behov for iverksetting av korrigerende tiltak for å øke driftssikkerheten • kan gjøre rede for hvordan verdikjeden fungerer • kan gjøre rede for hvordan man kan bruke Lean-metoder til å styre og effektivisere verdikjeden • kan gjøre rede for hvordan digitale verktøy kan være en viktig drivkraft for utvikling av verdikjeden	

Generell kompetanse

Kandidaten...

- kan planlegge og gjennomføre vedlikehold av produksjonsutstyret alene og som deltaker i gruppe i tråd med etiske krav og retningslinje
- kan lede, engasjere og motivere personer, enkelte lag og hele arbeidsstyrken på arbeidsplassen og bidra til å utvikle en helhetlig planleggingskultur og teamcoaching (analytisk tankegang og innovasjon)
- kan bygge relasjoner med fagfeller og med alle lag i organisasjonen, samt med eksterne målgrupper
- kan bidra til organisasjonsutvikling

Tema for vedlikeholdssystem med LEAN og logistikk

Vedlikehold

kunne planlegge og gjennomføre vedlikeholdsaktiviteter slik at det sikrer høy pålitelighet og systemtilgjengelighet.

- krav til systemeffektivitet, pålitelighet, driftssikkerhet og tilgjengelighet
- sammenhengen mellom pålitelighet, svikt, stopptid og vedlikeholds aktiviteter
- mål for pålitelighet og beregning av denne for et gitt system
- pålitelighetsdiagram med serie- og parallellsystem
- vedlikeholds evne, vedlikeholds tilpasning og tilgjengelighet, samt aktuelle måltall og forbedringspotensialet
- tilgjengelighet og årsaker til lav tilgjengelighet
- risikoanalyser og sviktanalyser

LEAN filosofi og verktøy

Planlegge, lede og kontrollere produksjon i henhold til gitte kriterier for kvalitet, kundens krav til sluttprodukt, leveringstidspunkt og gjeldende regler for helse, miljø og sikkerhet.

- lean-filosofien og dens bakgrunn
- fastsetting av tidsforbruk, lærekurver
- målstyring og tapsanalyse
- verdistrømanalyse/visualisering
- Overall Equipment Efficiency (OEE)
- 5S
- standard arbeidspraksis
- praktisk problemløsning
- SMED
- Lean Lab - workshop, 8 timer praktisk øvelse i fullskala testlaboratorium

Logistikk

Grunnleggende logistikk

- Grunnleggende innkjøp og leverandørsamarbeid
- Innføring i lager- og produksjonsstyring
- Innføring i logistikk og IT

Arbeidskrav

- Seks innleveringer (To per tema)
- Én dags workshop på LeanLab, leanlab.no <http://leanlab.no/course/1-dags-workshop/>
- Én prosjektrapport (hele emnet)
- Avsluttende emneprøve
- Ett refleksjonsnotat per tema

Godkjent arbeidskrav er definert som et nivå som ligger på karakteren E eller bedre. Alle arbeidskrav skal være godkjent.

Ved mangelfull oppfølging av arbeidskrav vil det ikke bli gitt vurdering i emnet.

Vurderingsform

Mappevurdering gjennom underveisvurdering og sluttvurdering. Kan trekkes ut til eksamen.

Læremidler og litteratur

Boklister pr studium ajourføres før hver studiestart og legges ut på skolens nettsider..

Vedlikehold, G.H. Kristiansen, Vett og Viten

Programvare for vedlikehold, View

Lean blir norsk, M. Rolfsen, Fagbokforlaget

Bø, Eirill, LOGISTIKK Kort og godt, Universitetsforlaget

Programvare: Gratis studentlisens

- View

3.9 Hovedprosjekt

Emne 20TT56I	Tema
Hovedprosjekt (10 stp)	Økonomi
	Risikovurdering
	Prosjektstyring
	Teamarbeid
I tillegg er 2 stp yrkesrettet kommunikasjon avsatt til hovedprosjektet	Rapportering og rapportskrivning

	Dokumentasjon
Læringsutbytte	
Kunnskap: kandidaten... • 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 • kjenner til bransjen/yrker som er knyttet til tema i hovedprosjektet • kan forklare de etiske, juridiske og økonomiske forutsetningene som gjelder for arbeidet Ferdigheter: Kandidaten... • 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 prosjektrapport • 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: Kandidaten... • 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	
Tema for Hovedprosjekt Kompetanse og kunnskaper om prosjektarbeid som arbeidsform i fremtidige arbeidssituasjoner. • ansvar for egen læring, fordeling og samordning av arbeid i team, samt øving i kommunikasjon og presentasjon av eget arbeid • gi øving i kreativitet og kreativ problemløsning • planlegge, styre og gjennomføre nåsituasjonsbeskrivelse og analyse av prosjektbedriften • utvikle og dokumentere produkter eller tjenester i dialog med oppdragsgiver og andre aktører • bruke erfaringer, kunnskaper, ferdigheter og holdninger i praktisk prosjektarbeid	

- fordype seg i aktuelle fagemner som er nødvendig for å løse prosjektoppgaven og utvikle kreativitet og nytenkning

Sentrale momenter:

- Prosjektstyring
- Teamarbeid
- Rapportering og rapportskriving
- Dokumentasjon
- Nyskapning og entreprenørskap
- Presentasjon

Arbeidskrav

- To statusrapporter
- Framdriftsplan og logg
- Framføring av prosjekt
- Oppsummeringsnotat med refleksjon
- Prosjektrapport

Ved mangelfull oppfølging av arbeidskrav vil det ikke bli gitt vurdering i emnet.

Vurderingsform

Mappevurdering gjennom underveisvurdering og sluttvurdering. Obligatorisk individuell muntlig eksamen.

Læremidler og litteratur

Boklister pr studium ajourføres før hver studiestart og legges ut på skolens nettsider..

Andersen, Schwencke, NKI forlaget, Prosjektarbeid –en veiledning for studentene