



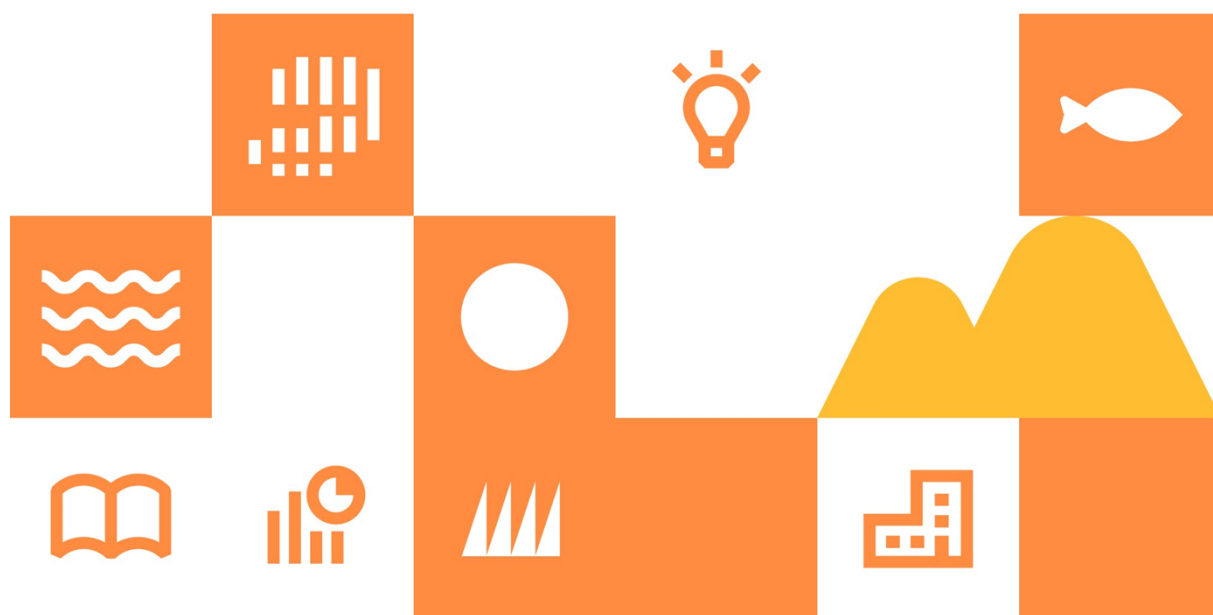
Troms fylkeskommune
Romssa fylkkasuohkan
Tromssan fylkinkomuuni

Fagskolen i Nord

Studieplan

3-D design, robotikk og AM teknologi

120studiepoeng/180 studiepoeng*



Utdanningstilbudets kode: FTT59N/FTT78K *

Kull: 2025

Godkjent av Fagskolestyret 31.03.2025

*AM-teknologi omfattet av studiet på 180 studiepoeng

Innholdsfortegnelse

Del 1 Fellesfaglig informasjon og krav.....	3
1.1 Studieplan	3
1.2 Høyere yrkesfaglig utdanning	3
1.2.1 Fagskolen i Nord	3
1.2.2 Forskrift	3
1.3 Om studiet.....	4
1.3.1 Bakgrunn for studiet	4
1.3.2 Overordnet læringsutbytte	4
1.4 Krav	5
1.4.1 Opptakskrav	5
1.4.2 Innpassing og fritak	6
1.4.3 Studiekontrakt	6
1.4.4 Semesteravgift og skolepenger.....	6
1.4.5 Krav til deltakelse	6
1.4.6 Litteraturliste/utstyr	6
1.4.7 Adgang til å klage på resultat (karakter) med videre:.....	6
1.5 Oppbygging og organisering.....	7
1.5.1 Emneoversikt.....	7
1.5.2 Gjennomføring.....	8
1.5.3 Studiets omfang og arbeidsmengde.....	9
1.6 Opplæringsaktiviteter	10
1.6.1 Undervisning	10
1.6.2 Arbeidsformer.....	11
1.6.4 Veiledning.....	11
1.6.5 Læringsplattform	11
1.7 Vurdering	11
1.7.1 Arbeidskrav	11
1.7.2 Vurdering.....	12
1.7.3 Karakterskala	13
Del 2 Studieinnhold fordelt på emner	14
2.1 Yrkesrettet kommunikasjon	14
2.2 Realfaglige redskap.....	16
2.3 LØM.....	18
2.4 Elektro-, automasjon og tilvirkningsteknikk	20
2.5 Grunnleggende konstruksjon og teknisk dokumentasjon.....	22
2.6 Materialkunnskap	24
2.7 Konstruksjonsteknikk og 3D DAK.....	26
2.8 Produksjonsteknologi	28
2.9 HMS, prosjekt- og kvalitetsledelse	30
2.10 Robotteknologi	32
2.11 Maskinkomponenter	34

2.12 Hovedprosjekt	36
2.13 Realfag fordypning	38
2.14 Ingeniørmetode	40
2.15 Platestrukturer, sveiseforbindelser og tryktpåkjent utstyr	42
2.16 AM teknologi.....	44
2.17 Ingeniørprosjekt.....	46
Emnekode: 97TT79C.....	46
Del 3 Vedlegg	48
3.1 PC krav.....	48
3.2 Dataprogrammer	48
3.3 Personlig utstyr.....	48
3.4 Litteraturliste	48
Kryssreferanser.....	50

Del 1 Fellesfaglig informasjon og krav

1.1 Studieplan

Studieplanene beskriver hva studentene skal lære og setter rammene for hvordan opplæringen skal foregå. Studieplanen beskriver blant annet målet for studiet, opptakskrav, læringsutbyttene, oppbyggingen og vurderingsformene.

Studieplanene lagres i kvalitetssystemet og sorteres på navn på studium og årskull. På den måten sikrer vi at studenter og andre i mange år etter avsluttet studium kan finne tilbake til hva studiet inneholdt den gangen de tok det.

1.2 Høyere yrkesfaglig utdanning

Høyere yrkesfaglig utdanning (fagskole) ligger på nivået over videregående opplæring. Fagskoleutdanning skal gi kompetanse som kan tas i bruk for å løse oppgaver i arbeidslivet uten ytterligere opplæringstiltak.

Utdanningen er et fullverdig alternativ til høyskole- og universitetsutdanning og gir studiepoeng. Utdanningen bygger på enten yrkesfaglig utdanningsprogram med fag- eller svennebrev, eller på lang relevant praksis uten fagbrev. Enkelte studier kan bygge på studieforbereende utdanningsprogram.

De fleste utdanningene har en varighet fra ett til tre år. De kan være tilrettelagt som nettbasert og/eller deltidstilbud slik at utdanning kan tas mens studenten er i jobb. Noen studier er fulltids stedbaserete.

Høyere yrkesfaglig utdanning skiller seg fra annen høyere utdanning på en del områder. Det er ikke krav om at opplæringen skal være forskningsbasert. Derimot er et viktig krav at utdanningenes innhold er relevante for det enkelte yrket. Tilbudene skal være koblet til arbeids- og næringslivets behov.

1.2.1 Fagskolen i Nord

Fagskolen i Nord skal utdanne dyktige og reflekterte fagfolk som bidrar til utvikling og merverdi for næring og samfunn, og som er utviklet i tett samarbeid med arbeids- og næringslivet.

Vi skal gi samfunn og næringsliv fagfolk som har relevant høyere yrkesfaglig kompetanse som er etterspurt av en næring og et samfunn i utvikling.

Vi tilbyr i alt 25 ulike studier spredt på flere studiesteder og har ytterligere flere tilbud under utvikling.

Fagskolen har et sertifisert styringssystem etter DNV-GL ST 0029.

Styret har det overordna ansvaret for skolen. Rektor har det overordna ansvaret for den daglige driften.

Avdelingsleder har ansvaret for den daglige drifta av avdelingen. Ulik praksis på hver enkel avdeling gjør at andre roller er definert i EK-web, ledelsessystem for kvalitet.

1.2.2 Forskrift

Beskrivelse av rettigheter og plikter for studentene og tilbyder (skolen) vises i «Forskrift for høyere yrkesfaglig utdanning ved Fagskolen i Nord» se <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2022-01-20-180>

1.3 Om studiet

1.3.1 Bakgrunn for studiet

Utdanningen innen design, konstruksjon og produksjon er en utdanning som gir grunnlag for store deler av verdiskapningen lokalt, regionalt og nasjonalt. Studiet gir kompetanse til stillinger innen næringsområder som skipsverft, produsenter av stålkonstruksjoner, oljeinstallasjoner, havbruk, prosess- og kraftkrevende industri.

Bestått fagskole innen design- konstruksjon og produksjon kvalifiseres studentene også til å gå opp til en internasjonal eksamen for Internasjonal konstruktør av sveiste konstruksjoner (IWSD)¹.

Utdanningen gir høyere fagskolegrad med tittelen «fagskoleingeniør».

Fagskoleingeniører utdannet innen design, konstruksjon og produksjon er det behov for innen alle næringer som konstruerer og produserer ulike typer av produkter. Dette kan være eksempelvis være stålkonstruksjoner, rør og tanksystemer, deler og komponenter som skal maskinens og formes i ulike materialer og til bruk innenfor ulike tekniske områder².

Studieretningen er rettet mot design, konstruksjon og produksjon av ulike konstruksjoner, planlegging, kvalitetssikring, prosessoptimalisering og prosjektarbeid. Dette er kunnskaper som er nødvendig for å sikre gode design, konstruksjon og produksjonsløsninger som både er kostnadseffektive og gjennomføres innenfor aktuelle rammer og som sikrer at kvaliteten på produktet ivaretas. Utdanningen er utviklet sammen med industrien i landet som har et løpende behov for fagskoleingeniører innen design, konstruksjon og produksjon.

1.3.2 Overordnet læringsutbytte³

Kunnskap:

Kandidaten

- har kunnskap om konstruksjon- og design prinsipper for verkstedtekniske produkter utsatt for ulike belastningstyper.
- har kunnskap om bruk av aktuell programvare for konstruksjon, modelleringer og utarbeidelse av tegningsgrunnlag for produksjon.
- har kunnskap om ulike produksjonsprosesser for fremstilling av verkstedtekniske produkter i metaller og plaster
- har kunnskap om igangsetting, drift og vedlikehold av roboter, CNC maskiner og additive produksjonsprosesser.
- har kunnskap om teknologi for scanning og modellering av eksisterende produkter til utarbeidelse av reservedeler o.l.
- har kunnskap om økonomistyring, organisasjoner, HR-funksjon og ledelse samt markedsføring
- har kunnskap om kvalitetssikring, målinger og dokumentasjon
- Har kunnskap om designkriterier for ulike sveiste konstruksjoner slik at kandidaten er kvalifisert til å gå opp til den internasjonale kvalifisering som «international Welding Structural Designer».
- har kunnskap om generelle prinsipper innen logistikk og produksjonsflyt innen produksjon av verkstedtekniske produkter.
- kan vurdere eget arbeid og planlegge vedlikeholdsarbeid i henhold til gjeldende standarder, normer, lover og forskrifter som gjelder for fagområdet nasjonalt og internasjonalt
- har kunnskap om verkstedbransjen og kjenner til ulike yrker innen verkstedteknisk produksjon.
- kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen konstruksjonsteknikk, produksjonsteknikk og robotisering og CNC, med litteratur og gjennom relevante fora innenfor bransjen, med tanke på å holde seg faglig oppdatert i takt med utvikling i bransjen
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen fagområdet

¹ På standard nivå (IWSD-s). Ytterligere påbygging med 60 stp med emner som realfag fordypning, ingeniørmetode, AM teknologi, platestrukturer, sveiseforbindelser og trykkpåkjent utstyr og et ingeniørprosjekt kvalifiserer til å gå opp til internasjonal konstruktør av sveiste forbindelser på omfattende nivå IWSD-c

² Påbygging med 60 stp inkluderer omfattende kunnskap innen AM-teknologi og gir studentene et bredt grunnlag for å fremstille underlag til 3D-printing.

³ Selv om at det overordnede læringsutbyttet etter lov er beskrevet på NKR 5.2 er det flere emner i studiet som er på nivå 6 og 7.

Ferdigheter:

Kandidaten

- kan gjøre rede for valg av konstruksjonsverktøy og løsninger, komponenter og produksjonsprosesser som benyttes innen fagområdet verkstedteknikk, både de mekaniske, automatiserte og robotiserte prosesser.

kan gjøre rede for valg av vedlikeholds strategi og arbeid på CNC maskiner, robot og annet verkstedteknisk produksjonsutstyr.

- kan gjøre rede for valg av metoder og prinsipper innen planlegging, styring, logistikk og produksjonsflyt ve verkstedteknisk produksjon.
- Kan gjøre rede for prinsipper for kvalitetssikring og dokumentasjon av produksjon og konstruksjons- og designgrunnlag
- Kan reflektere over egen faglig utøvelse innen aktuelle produksjonsteknologier som inkluderer CNC maskiner og robotisert produksjon.
- kan reflektere over tekniske og miljømessige aspekter ved sin faglige utøvelse av yrket.
- kan finne og henvise til informasjon og fagstoff som er relevant for ulike problemstillinger innen verkstedteknikk og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling
- kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger innenfor konstruksjon, design og produksjon og behov for å iverksette tiltak innen ulike design, konstruksjon og/eller produksjonsprosesser.
- kan vurdere bedriftens økonomiske situasjon, markeds- og ledelsesutfordringer, og treffe hensiktsmessige og begrunnede valg

Generell kompetanse:

Kandidaten:

- kan planlegge og gjennomføre løsninger for konstruksjon og design knyttet til ulike produksjonsprosesser for CNC maskiner og robot-celler, alene eller som deltaker eller leder i gruppe, i tråd med etiske krav og retningslinjer for miljø og kvalitet som gjelder nasjonalt og internasjonalt
- kan utføre verkstedteknisk produksjon basert på design- og konstruksjonsunderlag etter oppdragsgivers ønsker og myndigheters krav
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen verkstedteknologi og på tvers av fag, som sveiseteknologi, elektro, maskin og datateknikk, logistikk, vedlikehold og kvalitetssikring, samt med eksterne målgrupper som myndigheter og kommunale instanser ved å opprette og utvikle team og nettverk
- kan utveksle synspunkter på problemstillinger innen konstruksjon, design og produksjon av verkstedtekniske produkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen, og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
- kan utveksle synspunkter på konstruksjon- design og produksjonstekniske problemstillinger med andre med bakgrunn innenfor bransjen, og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
- kan bidra til organisasjonsutvikling ved å følge med på ny og aktuell teknologi som kan medføre nyskaping og innovasjon innen produksjonsteknologi for verkstedindustrien

1.4 Krav

1.4.1 Opptakskrav

Opptakskravet for studiene er fullført og bestått videregående opplæring med fagbrev innen relevante fagretninger.

Relevante fagbrev for studiet er fagbrev innen teknologi- og industrifag fra videregående skole:

(side 11 og 12,

<https://www.udir.no/contentassets/3c29080752064efc856162aa81411fda/tilbudsstruktur/f09032021.pdf>).

Søkere som kan dokumentere at de gjennomfører fagbrev innen 15.oktober, kan tildeles plass med vilkår om bestått fagprøve. Godkjenning fra nemda om fagprøve kan telle som dokumentasjon. Dersom fagprøven ikke er bestått, mister søker studieplassen.

De som ikke har fagbrev eller tilsvarende formell kompetanse kan søke med grunnlag i realkompetanse som tilsvarer vg1 og vg2 i videregående opplæring, og minst 5 år dokumentert praksis fra relevante fagområder (fagområdene som er nevnt i avsnittet over). Realkompetansen vurderes i tråd med fagskoleloven §16 og fagskoleforskriften §7. Søker skal dokumentere kompetansen i felles allmennfag tilsvarende nivå 4 i NKR ved søking til studiet. Ved realkompetansevurdering, må du ha fylt 23 år i søkeråret.

Søkere med utenlandsk utdanning fra Norden må vise til dokumentert kompetanse som tilsvarer NKR nivå 4 innen de aktuelle fagområdene. Søkere fra resten av verden må dokumentere formal eller realkompetanse ved søking. Ta kontakt med skolen for informasjon knyttet til inntak hvis du har spørsmål knyttet til realkompetanse.

Søknadsfrist om opptak er 15 april. Søking gjøres på www.samordnaopptak.no. Ved ledige plasser etter fristen gjennomføres det et restopptak.

1.4.2 Innpassing og fritak

Studenten kan søke om innpass og fritak for deler av utdanningen. En kan søke om innpassing av emner som er gjennomført tidligere, og fritak for emner i utdanningen etter søknad med dokumentasjon av formal- eller realkompetanse.

1.4.3 Studiekontrakt

Alle studentene på studiet må skrive under en studiekontrakt før de starter på studiet.

1.4.4 Semesteravgift og skolepenger

FiN styret har vedtatt 11.03.25 saksnr.17/25 ny sats for semesteravgift og innføring av skolepenger.

- Semesteravgift kr.900,-/semester
- Skolepenger kr.2000,-/år, det faktureres kr.1000,-/semester

1.4.5 Krav til deltakelse

For å kvalifisere til å gå opp til eksamen, skal studenten ha et frammøte på samlingene ved fagskolen på minst 80% og ha levert obligatoriske arbeidskrav i mappen. Fagskolen fører protokoll for fremmøte. Hvis fremmøte er under 80% innenfor et emne, må studenten ta opp emnet på nytt. For emner som dekker IWSD-s og IWSD-c, konstruksjon og 3D-DAK og emnet platestrukturer, sveiseforbindelser og trykkpåkjent utstyr er krav til oppmøte 90%. Det gjelder samlinger og webinarer.

1.4.6 Litteraturliste/utstyr

Litteraturliste og utstyrsliste blir der det er hensiktsmessig for emner sendt ut i god tid før hvert skoleår starter.

Det er opplistet læremidler under hvert emne i studieplanen. Disse kan bli endret underveis dersom skolen ser det nødvendig. Grunnen kan være at det kommer ut læremidler som er bedre, nyere eller at de er utgått i løpet av studieplanens levetid.

1.4.7 Adgang til å klage på resultat (karakter) med videre:

Du har adgang til å klage på løpende vurdering, eksamen, formelle feil på eksamen og disiplinære sanksjoner. Nærmere opplysninger om klageadgang finner du her: [2.6 Forskrift Fagskolen i Nord kapittel 8- klageadgang](#)

1.5 Oppbygging og organisering

1.5.1 Emneoversikt

1. studieår Semester 1(høst) / Semester 2 (vår)	2. studieår Semester 1(høst) / Semester 2(vår)	3. studieår Semester 1(høst) / Semester 2 (vår)	4. studieår ⁴ Semester 1 (høst)/semester 2 (vår)	5. studieår
Yrkesrettet Kommunikasjon (høst) 10 stp.	Materialkunnskap (høst) 10 stp.	Produksjonsteknologi (høst) 10 stp.	Realfag fordypning* (høst) 10 stp.	Ingeniørprosjekt* 20 stp.
Realfaglige redskap (høst) 10 stp.	Grunnleggende konstruksjon og teknisk dokumentasjon (høst) 10 stp.	Robotteknologi (høst) 10 stp.	Ingeniørmetode* (høst) 10 stp.	
Løsm (vår) 10 stp.	Konstruksjonsteknikk og 3D DAK (vår) 10 stp.	Maskinkomponenter /AM og CNC (vår) 10 stp.	Platestrukturer, sveiseforbindelser* (vår) 10 stp.	
Elektro-, automasjon og tilvirkningsteknikk (vår) 10 stp.	HMS, prosjekt- og kvalitetsledelse (vår) 10 stp.	Hovedprosjekt (vår) 10 stp.	AM teknologi*(vår) 10 stp.	

⁴ For de studenter som bygger på med 60 studiepoeng. Disse kvalifiseres til å kunne ta IWSD-c eksamen.

1.5.2 Gjennomføring

Termin	Emne	Tema	Vurdering
Termin 1	Yrkesrettet kommunikasjon	Kommunikasjonsformer Rapporter og presentasjon Norsk / engelsk	Se emne LUB
Termin 1	Realfaglige redskapsemner	Matematikk Fysikk	Se emne LUB
Termin 2	LØM – emnet	Organisasjon og ledelse Økonomistyring Markedsføringsledelse	Se emne LUB
Termin 2	Elektro-, automasjon og tilvirkningsteknikk	Termodynamikk Elektro og automatisering	Se emne LUB
Termin 3	Materialkunnskap	Materiallære Bærekraft, kjemi og miljø	Se emne LUB
Termin 3	Grunnleggende konstruksjon og teknisk dokumentasjon	Mekanikk Teknisk dokumentasjon	Se emne LUB
Termin 4	Konstruksjonsteknikk og 3D DAK	Design og konstruksjonskriterier Tegning og bruk av 3D program	Se emne LUB
Termin 4	HMS, prosjekt- og kvalitetsledelse	Prosjektledelse HMS-ledelse Kvalitetsstyring	Se emne LUB
Termin 5	Produksjonsteknologi	Produksjonsmetoder- / teknikker Additive og subtraktive prosesser	Se emne LUB
Termin 5	Robotteknologi	Robot typer – oppbygging – bruk Programmering	Se emne LUB
Termin 6	Maskinkomponenter/AM og CNC		Se emne LUB
Termin 6	Hovedprosjekt	Prosjektarbeid Kommunikasjon Rapportering (skriftlig og muntlig)	Se emne LUB
Termin 7⁵	Realfag fordypning *	Matematikk og fysikk	Se emne LUB
Termin 7	Ingeniørmetode *	Etikk og teknologi Vitenskapshistorie, ingeniørens rolle i samfunnet Prosjektarbeid	Se emne LUB
Termin 8	Platestrukturer, sveiseforbindelser og trykkpåkjent utstyr *	Kategorier og design av sveiste forbindelser og platestrukturer	Se emne LUB
Termin 8	AM teknologi *	Additiv tilvirkning (AM som produksjonsmetode) Dokumentasjon, retningslinjer og krav	Se emne LUB
Termin 9	Ingeniørprosjekt *		Se emne LUB

Dersom antall studenter i emnet er 5 eller færre, kan undervisningen tilpasses antallet der det kan legges til rette for mer nettbasert undervisning, mer veiledning med færre samlinger og økt mengde egenstudier.

Avsluttende prøve vil fortsatt gjennomføres med fysisk oppmøte på fagskolen. Karakteren i emnet settes med grunnlag i arbeidskrav og avsluttende prøve (mappevurdering)

⁵ Termin 7, 8 og 9 består av emner til påbygging til 180 studiepoeng.

1.5.3 Studiets omfang og arbeidsmengde

Utdanningen organiseres som samlingsbasert nettstudium over 9 terminer. Undervisningen blir gjort som en kombinasjon av samlinger og nettundervisning. Progresjonen er 2/3 av fulltidsutdanning. I hver termin er det 2 eller 3 samlinger over en uke for studentene. Mellom samlingene møtes studentene sammen med lærer i 2-4 timer for å gjennomføre webinarer og veiledninger der det er behov. Det er om lag 30 webinarer hvert studieår. Det legges til rette for at studentene kan ha nettmøter og veiledninger ved behov utover de fastsatte webinarer der studentene kan få veiledning fra lærer eller fra hverandre.

Det totale antall arbeidstimer for studenter som følger studiet er ca. 1100-1150 timer pr år. Arbeidstimerne fordeles mellom undervisning/veiledning og egenarbeid. Av det totale antallet timer utgjør lærerstyrte aktiviteter ca. 500 timer på årsbasis, noe som utgjør rundt 45 % av den totale arbeidsmengde for studentene. Siden studentene i stor grad er i arbeid, vil det være mindre grad av tradisjonell undervisning og en større del av den lærerstyrte aktiviteten knyttet til veiledning av studenter i grupper. Det vil være en variasjon mellom emner i tetthet på arbeidskrav og type veiledning med grunnlag i emnenes innhold. Det undervises i 2 emner hvert semester, totalt 4 emner over ett studieår.

Lærerstyrt aktivitet utgjør ca. 47% av studentenes arbeid. Studenter har også tilgang til lærerne utenom den organiserte aktiviteten gjennom hele studiet.

Studieaktivitet	Arbeidsmengde
Forelesning/undervisning/laboratoriearbeid	25 %
Gruppearbeid /Casestudier /presentasjoner	20 %
Selvstudier	50 %
Eksamen/prøver inkludert forberedelse	5%

Emnekode	Emne	Arbeidsmengde	Studiepoeng
00TT08B	Yrkesrettet Kommunikasjon	275-290	10
00TT08A	Realfaglige redskapsfag	275-290	10
00TX00A	LØM	275-290	10
97TT08D	Elektro-, automasjon og tilvirkningsteknikk	275-290	10
97TT08C	Materialkunnskap	275-290	10
97TT08B	Grunnleggende konstruksjon og teknisk dokumentasjon	275-290	10
85TT59A	Konstruksjonsteknikk og 3D DAK	275-290	10
97TT08A	HMS, prosjekt- og kvalitetsledelse	275-290	10
85TT59E	Produksjonsteknologi	275-290	10
85TT59D	Robotteknologi	275-290	10
97TT78A	Maskinkomponenter	275-290	10
85TT59G	Hovedprosjekt	275-290	10
	Emner påbygging til 180 stp.		(120)
85TT59C	Realfag fordypning	275-290	10
97TT79A	Ingeniørmetode	275-290	10
85TT59B	Platestrukturer, sveiseforbindelser og trykkpåkjent utstyr	275-290	10
97TT78B	AM teknologi	275-290	10
97TT79C	Ingeniørprosjekt	540	20
	SUM	4945-4960	180

Studentaktivitet	Timer
Timer undervisning på samlinger inkludert eksamen og tester på nett	820
Timer til webinar, 3-4 timer pr samling	360
Timer veiledning i arbeidskrav fra lærer, individuelt og gruppe på nett	300
Timer til arbeidskrav totalt (inkludert teorilesing og oppgaveløsning)	870

Timer arbeidskrav med vurdering (inkludert teorilesing og oppgaveløsning)	950
TOTALT TIMETALL FOR STUDENT	3300

1.6 Opplæringsaktiviteter

1.6.1 Undervisning

Studentene møter til 5 samlinger og ca. 30 webinarer i løpet av et studieår og har faste møtetidspunkt for veiledning med lærer. Studentene følger 2 emner pr semester. Under følger modell for et emne på 10 studiepoeng i studieåret med sentrale arbeidsformer og innhold. Webinarer går hver uke mellom samlingene og vil variere mellom emnene studenten følger.

Webinarer og veiledning gjennomføres normalt tirsdager og torsdager i tidsrommet mellom kl 1700-2000 etter oppsatt årsplan. Årsplan for gjennomføring av webinarer, fysiske samlingsuker, innlevering av arbeidskrav og tidspunkt for avsluttende prøver/eksamener i de ulike emner legges ut i Canvas (fagskolens læringsplattform) ved oppstart hvert semester.

1. Første a samling
 - a. Introduksjon av studiet og året; organisering, innhold og omfang.
 - b. Praktisk og administrativ informasjon.
 - c. Valg av tillitsstudenter og verneombud.
 - d. Gjennomgang av læringsutbyttene, avklaringer mellom lærer og studenter rundt læringsprosessen og kriterier for å nå læringsutbyttene.
 - e. Innføring i aktuelle nettbaserte programmer og verktøy som benyttes i læringsaktivitetene
 - f. Undervisning, gruppearbeider, laborasjoner og caser med planlegging og avklaringer om arbeidet mellom samlingene.
 - g. Evaluering.
2. Mellomperiode nettbasert
 - a. Teoretiske arbeider med tilknyttede leksjoner som støtte til undervisningsmateriellet (lærebøker, video, instruksjoner, mm).
 - b. Studentarbeid ved arbeidskrav med veiledning.
 - c. Webinar med repetisjon, oppsummering og teori med avklaringer rundt leksjoner og arbeidskrav.
 - d. Studentarbeid med arbeidskrav.
 - e. Levering av arbeidskrav i vurderingsmappe.
 - f. Webinarer med forelesning, praktiske oppgaver/caser i grupper.
 - g. Arbeid med arbeidskrav som leveres i vurderingsmappe.
 - h. Webinarer med introduksjon av nytt tema før samling. Teoretiske avklaringer og forberedelse til kommende samling. Introduksjon av nye arbeidskrav.
3. Samlinger
 - a. Avklaringer om læringsprosessen så langt.
 - b. Undervisning teori, praktiske øvelser og caser.
 - c. Gjennomføring av prosjekt/caser/LAB øvelser med instruksjon fra lærer
 - d. Gruppearbeider med avklaringer rundt caser og laborasjoner. Utarbeide skisser til rapport etter øvelser.
 - e. Evaluering.
4. Nettmøte etter siste samling for sisteårsstudenter.
 - a. Avklaringer knyttet til søking til IWSD eksamen.

Undervisningen skal støtte studentens læringsprosess og gi god underveisvurdering. Lærer organiserer rammen for emnet, introduserer teori, og er veileder for studentenes læringsprosess. Undervisning skjer synkront – samtidig, ved at studentene kan følge undervisningen etter faste tidspunkt på samling og på nett. Lærer gjør presentasjoner og innlegg tilgjengelig slik at studentene kan bruke disse ved behov utenfor webinar eller samling. De synkrone aktivitetene står i en sammenheng med asynkron undervisning.

Læringsaktivitetene inkluderer arbeid med arbeidskravene som har utgangspunkt i læringsutbyttene. En grunnleggende del av aktivitetene innebærer å jobbe etter en læringssti. Grunnleggende trening gjennom leksjoner bidrar til å sikre grunnleggende kunnskap i emner. Studenten skal bruke anvendt teori for problemløsning i caser, laborasjoner gruppearbeid og prosjektarbeid. Studentene jobber med

felles refleksjon i fagrelaterte diskusjonsforum og gjennom prosessorienterte arbeidsformer som samskriving og veiledning med medstudenter og kolleger. Erfaringsdeling og felles kunnskapsbygging virker forpliktende på læringsfellesskapet, og viktig for å trene studentene i aktuelle lederferdigheter. Læringsaktivitetene skal gi studentene fortløpende undervisningsvurdering knyttet til læringsutbyttene, som skal bidra til faglig og sosial utvikling.

1.6.2 Arbeidsformer

Arbeidsformene skal fremme kunnskap, ferdigheter og holdninger som bidrar til å oppfylle målene i læringsutbyttet. De skal også bidra til god undervisningsvurdering for studentene gjennom:

- Forelesninger. Forelesninger tar utgangspunkt i studentenes forkunnskaper i tema som er kartlagt før undervisning.
- Omvendt undervisning som introduksjon til tema før samlinger og webinarer
- Webinarer er samlinger på nett der det introduseres fagstoff, foregår diskusjoner omkring aktuelle og reelle caser, gruppeoppgaver, presentasjoner av studentene og planlegging av kommende arbeidskrav. Webinarene er lagt opp slik at læring forutsetter aktiv deltakelse fra studentene i diskusjoner, gruppearbeider og presentasjoner.

Arbeidsformene inkluderer studentorienterte læringsaktiviteter som er viktig i undervisningsvurdering:

- Diskusjonsforum som sosial arena, og for deling av fagkunnskap
- Vurdering av hverandres arbeidskrav som en del av utviklingsprosessen
- Prøver, egentester og arbeidskrav
- Samskriving ved gruppearbeider
- Adaptive kurs/læringsstier, eksempelvis Campus Increment i matematikk
- Læringsblogg der studenter kommenterer hverandres innlegg
- Repetisjon av innhold i emner, dialog og avklaringer om innhold
- Laborasjoner / laboratorieøvelser med dokumentasjonsdel
- Veiledning til grupper og til enkeltstudenter
- Presentasjoner fra studenter på samling og i Zoom

1.6.4 Veiledning

Veiledning er sentral del av undervisningsvurderingen. Veiledning skal være læringsstøttende og fremoverrettet for den enkelte student og gruppens faglige og sosiale utvikling gjennom hele studiet. Lærer veileder i grupper og individuelt. Veiledning organiseres som del av samlinger, via Zoom, Canvas eller Microsoft Teams. Microsoft Teams benyttes til synkron veiledning med grupper, mens de andre redskapene kan brukes gruppevis eller 1-1, skriftlig og muntlig.

1.6.5 Læringsplattform

Vi benytter Canvas som læringsplattform. Her vil vi legge ut all informasjonen til studentene samt alle arbeidskrav. Studentene bruker plattformen til å laste opp sine besvarelser samt å kommunisere skriftlig med lærere og med studenter.

1.7 Vurdering

1.7.1 Arbeidskrav

Arbeidskrav defineres som arbeidsoppgaver som må være godkjent for å få fremstille seg til eksamen. Disse kravene kan bestå av tester, rapporter, innleveringer, gruppearbeid, laboratorieoppgaver og gjennomføring av læringssti. Disse arbeidskravene er tidsbestemt og må leveres innen frister. Dersom det er uforutsette hendelser som forhindrer studenten å levere, kan studenten søke om å få levere utenom fristen. Arbeidskravene sørger for at studenten får vært innom alle praktiske og teoretiske temaer i emnene. Det er cirka et arbeidskrav for hvert studiepoeng i utdanningen i alle emner unntatt i emne hovedprosjekt. Beskrivelse av arbeidskravene fremkommer i et eget dokument som inneholder

fremdriftsplanene i alle emnene og temaene i fordypningen. Dersom ikke arbeidskravet blir godkjent første gang, kan de levere for andre gang innen 10 dager. Dersom studenten ikke får godkjent arbeidskravet for andre gang, må studenten søke rektor om nytt forsøk.

1.7.2 Vurdering

Det er emnene som er gjenstand for vurdering. Emnekarakter bekjentgjøres for studentene ved utskrift fra det administrative systemet etter at sensur i emnet er gjennomført. Karakterskala som benyttes går fra karakter A til F, der A er beste karakter og karakter F er ikke bestått.

For emner som har løpendevurdering vil det benyttes bestått/ ikke bestått vurdering, eller karakter fra A til F.

Eksamen gjennomføres i noen av emnene i studiene. Alle hjelpemidler er tillat på eksamen unntatt bruk av kommunikasjon, sosiale medier og samarbeid. Eksamen bygger på innhold og omfang i arbeidskravene.

Det arrangeres avsluttende eksamen i enkelte av emnene i studiet. Aktuelle læringsutbyttebeskrivelse beskriver hvilken avsluttende vurdering som benyttes.

- Hovedprosjekt, en tverrfaglig eksamen etter hovedprosjektet der det utarbeides et individuelt skriftlig oppsummeringsnotat og en muntlig eksaminering av kandidaten.

I tillegg til disse eksamener organiserer skolen i samarbeid med Norsk sveiseteknisk forbund (NSF), etter gjennomført og bestått fagskolen, en eksamen i IWSD emner. Bestått eksamen, i denne eksamineringen er karakter C eller bedre, kvalifiserer til sertifiseringen IWSD, International Welding Structural Designer. Denne eksamen kan kun gjennomføres etter minimum bestått høyere fagskolegrad og etter søknad til NSF. Det vil bli gitt særskilt informasjon om internasjonale godkjenninger for kandidater som har mål om høyere fagskolegrad i konstruksjon, design og produksjon, og som ønsker å ta den internasjonale eksamen for å gå opp til IWSD ved studiestart 6

⁶ Endelig godkjenning forventes høsten 2021 og informasjon knyttet til denne godkjenningen vil bli opplyst overfor kandidater som ønsker å ta denne eksamen.

1.7.3 Karakterskala

Nedenfor finner du karakterskalaen som brukes og som kommer fram på vitnemålet.

Karakterskala jf. forskrift om høyere yrkesfaglig utdanning §40.

Symbol	Betegnelse	Generell, ikke fagspesifikk beskrivelse av vurderingskriterier
A	Fremragende	Fremragende prestasjon som skiller seg klart ut. Studenten har svært gode kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse.
B	Meget god	Meget god prestasjon. Studenten har meget gode kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse.
C	God	Jevnt god prestasjon som er tilfredsstillende på de fleste områder. Studenten har gode kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse.
D	Nokså god	Akseptabel prestasjon med noen vesentlige mangler. Studenten har nokså gode kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse.
E	Tilstrekkelig	Prestasjonen tilfredsstillende minimumskravene, men heller ikke mer. Studenten har oppfylt minimumskravene som blir stilt til kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse.
F	Ikke bestått	Prestasjon som ikke tilfredsstillende minimumskravene. Studenten har ikke bestått på grunn av vesentlige mangler når det gjelder faglige kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse.

Del 2 Studieinnhold fordelt på emner

2.1 Yrkesrettet kommunikasjon

Emnekode:	00TT08B		
Emne:	Yrkesrettet kommunikasjon	Temaer:	Norsk kommunikasjon
Poeng:	10		Engelsk kommunikasjon
Arbeidsmengde:	270 timer		
Læringsutbytte			
Kunnskaper			
Etter fullført utdanning skal studenten:			
• God muntlig og skriftlig kommunikasjon generelt og innenfor yrkesområdet med bruk av varierte metoder og hjelpemidler • har kunnskap om grammatikk, sjangerforståelse samt språklige, stilistiske og grafiske virkemidler i tekst • har kunnskap om relevante dataverktøy som benyttes ved kommunikasjon gjennom sosiale medier og massemedier • betydningen av god kommunikasjon i tverrfaglig samarbeid og prosjektarbeid • har kunnskap om hva som kjennetegner godt retorikk • har kunnskap om kritisk bruk av kilder og forskjellige måter å tenke etikk på i dag • kjenner til ulike metoder for forhandlinger kan reflektere over kulturelle forskjeller i arbeidsliv og samfunn			
Ferdigheter			
Etter fullført utdanning skal studenten:			
• å bruke språket som verktøy i skriftlig kommunikasjon i formelle tekster som brev, søknad, instruksjon, beskrivelse, rapport, prosjektrapport, referat, debattinnlegg, artikkel og essay. • å bruke språket som verktøy i muntlig kommunikasjon som faglig diskusjon, debatt, foredrag, presentasjon, instruksjon og møte – og forhandlingsteknikk • å bruke relevante kommunikasjonsverktøy og medier i kommunikasjonsprosessen • å planlegge, strukturere og gjennomføre ulike former for presentasjoner • å bruke mål – og mottakeranalyse i forskjellige sammenhenger • å gjenkjenne og bruke retoriske virkemidler • å reflektere, drøfte og resonnere både muntlig og skriftlig • å anvende informasjon fra tradisjonelle og digitale kilder korrekt, samt være kritisk til kildeopphav og egen og andres kildebruk • å føre en diskusjon og argumentere for egne synspunkter både skriftlig og muntlig • å kunne føre diskusjoner og argumentere for egne synspunkter både skriftlig og muntlig • å kunne innhente informasjon og anvende denne i ulike sammenhenger			
Generell kompetanse			
Etter fullført utdanning skal studenten:			
• kan kommunisere skriftlig og muntlig på en hensiktsmessig måte, på både norsk og engelsk • ha god kommunikasjonskompetanse for å kunne skape relasjoner til både interne og eksterne aktører i bransjen, og ha et kritisk og reflektert forhold til bruk av språket i eget yrke. • har kompetanse i korrekt kildebruk og bevist og kritisk bruk av internett som kilde til informasjon og kunnskap			

- kan delta i planlegging, gjennomføring og presentasjoner av et prosjekt
- på en reflektert og begrunnet måte kunne bruke sine kunnskaper og ferdigheter i kommunikasjon ved planlegging og gjennomføring av ulike arbeidsoppgaver i bransjen/yrket
- kunne reflektere over etiske problemstillinger i yrkessammenheng
- kan vurdere eget behov for utvikling av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse

Innhold

- Norsk og engelsk som kommunikasjonsverktøy, skriftlig og muntlig
- Engelsk fagterminologi, og informasjonsinnhenting på norsk og engelsk
- IKT-verktøy i skriftlig og muntlig kommunikasjon
- Grammatikk, språklige og grafiske virkemidler, struktur, god syntaks, leservennlig lay-out samlede
- Bruke mål- og mottakeranalyse
- Regler for godt nettvett, kildebruk, referanseteknikk, bruk av sosiale medier
- Betydningen av kommunikasjon i arbeids- og samfunnsliv
- Informasjonsinnhenting på norsk og engelsk
- Kildebruk og referanseteknikk
- Muntlig kommunikasjon
- Planlegging, gjennomføring og presentasjon av tverrfaglige prosjekter
- Tekstskaping
- Formell skriving
- Vurdere ulike tekster
- Skriftlig og muntlig prosjektdokumentasjon
- Planlegge, gjennomføre og presentere tverrfaglige prosjekter
- Evne å reflektere over egne kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse
- Kulturnøkler og etikk
- Studieteknikk, og tilegne seg kunnskaper gjennom ulike kanaler

Arbeidskrav

Generelle arbeidskrav

Studenten skal:

- Gjennomføre avtalte innleveringsoppgaver
- Delta aktivt i gruppe- og prosjektarbeid
- Delta aktivt i tverrfaglige case / prosjektoppgaver
- Delta på avtalte prøver
- Delta aktivt i klassen, skriftlig og muntlig
- Delta på muntlige presentasjoner

Mer spesifikke om øvinger og arbeidskrav som inngår i mappevurderingen presenteres av faglærer ved studiestart.

Undervisningsform

- Forelesning (Samling)
- Webinar
- Skriftlig arbeid til innlevering (case/gruppearbeid/arbeidskrav)

Vurderingsform

- Det vil bli gjort løpende vurdering av innleverte arbeidskrav og oppgaver, og for å bestå emnet må alle arbeidskravene være godkjent. Grunnlag for vurdering er innleverte og godkjente arbeidskrav og oppgaver. Vurderingen tar utgangspunkt i studentens faglige ståsted og gir en veiledning i utvikling av kunnskap og kompetanse i emnet. Hvis det er hensiktsmessig, vil studentens arbeider bli vurdert med en karakter
- Emnet avsluttes med en mappevurdering. Bestått/ Ikke bestått

Litteraturliste	
- Kommunikasjon og norsk for ingeniører ISBN-nummer: 9788215030968 - Læremidler og litteratur for yrkesrettet kommunikasjon (Legges ut i Canvas) - Nettbaserte læremidler (Legges ut i Canvas)	

2.2 Realfaglige redskap

Emnekode:	00TT08A		
Emne:	Realfaglige redskapsemne	Temaer:	Matematikk Fysikk
Studiepoeng:	10		
Arbeidsmengde:	275 timer		
Læringsutbytte			
Kunnskaper			
Studenten:			
• har kunnskap om realfag som redskap innen sitt fagområde • har kjennskap til realfaglige begreper, teorier, analyser, strategier, prosesser og verktøy som anvendes • kjenner til matematikkens og fysikkens egenart og plass i samfunnet • kan vurdere eget arbeid i forhold til matematiske og fysiske lover • kan utføre nødvendige beregninger, dimensjoneringer, overslag og annen problemløsning med utgangspunkt i relevante praktiske situasjoner og problemstillinger innen fagretningen • kan utvide sine kunnskaper og har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen realfag			
Ferdigheter			
Studenten:			
• kan gjøre rede for valg av regnemetode som anvendes for å løse faglige problem • kan gjøre rede for valg av digitale verktøy som anvendes til problemløsning innen realfaglige tema • kan anvende digitale hjelpemidler til å løse likninger og andre matematiske oppgaver. • kan reflektere over egen faglig utøvelse og vurdere resultater av beregninger og justere denne under veiledning • kan finne og henvise til relevant informasjon og fagstoff i formelsamlinger, tabeller og fagbøker • kan kartlegge en situasjon og identifisere realfaglige problemstillinger • har kjennskap til og kan anvende grunnleggende fysiske lover og fysikkens metodikk • kan tolke og anvende modeller som benyttes innen matematikk og fysikk			
Generell kompetanse			
Studenten:			
• kan planlegge og gjennomføre yrkesrettede arbeidsoppgaver og prosjekter alene og som deltaker i gruppe med å anvende realfag i tråd med etiske krav, retningslinjer og målgruppens behov • har innsikt i hvilke forutsetninger og forenklinger man har gjort i sine beregninger • har innsikt i rekkevidde og begrensninger for de metoder som anvendes • kan utveksle synspunkter og samarbeide om fagspesifikke problemstillinger med realfag som tverrfaglig fundament med fagfeller og dermed bidra til organisasjonsutvikling			
Innhold			
Matematikk			
• Algebra • Geometri • Trigonometri • Funksjoner • Likninger og formelregning • Derivasjon av polynom funksjoner			

Fysikk	• Statistikk og digitale verktøy • Fysiske størrelser • Rettlinjet bevegelse • Kraft, bevegelse, arbeid og energi • Statikk og likevekt • Fysikk i gasser • Termofysikk
Arbeidskrav	
	• 4 arbeidskrav innleveres og vurderes godkjent/ikke godkjent
Undervisningsformer (Nett og stedsbasert)	
	• Forelesning (Samling) • Webinar • Skriftlig arbeid til innlevering (case/gruppearbeid/arbeidskrav)
Vurderingsform	
	• Det vil bli gjort løpende vurdering av en samlet vurderingsmappe. • Arbeidskrav følges opp med underveisvurdering fra faglærer og gis vurderingen godkjent/ikke godkjent. Godkjente arbeidskrav gir mulighet for å gå opp til en firetimers avsluttende prøve i emnet. • Karakteren blir fastsatt på grunnlag av innleveringer/arbeidskrav som kan etterprøves og avsluttende prøve. Karakterskala A – F benyttes. NB! Arbeidskrav må være godkjent for tilgang til avsluttende prøve.
Litteraturliste	
Matematikk Erik Holst, Øyvind Guldahl, Trond Ekern (2020), Matematikk for fagskolen. Fagbokforlaget. ISBN: 9788245034196 Fysikk Trond Ekern og Øyvind Guldahl (2009). Fysikk for fagskolen. Fagbokforlaget. ISBN: 9788256269518 Formelsamling Svein Erik Pedersen, Jan Gustavsen, Svein Kaasa, Oddmund Olsen (1998), Teknisk formelsamling med tabeller. Universitetsforlaget. ISBN 9788200424505 Kalkulator Casio FX-9860GIII Grafisk kalkulator, eller annen grafisk kalkulator. Relevante internettsider blir oppgitt underveis.	

2.3 LØM

Emnekode:	00TX00A		
Emne:	LØM	Temaer:	Organisasjon og ledelse Markedsføringsledelse Økonomistyring
Studiepoeng:	10		
Arbeidsmengde:	275 timer		
Læringsutbytte			
Kunnskaper. Kandidaten: • har kunnskap om generell organisasjonskultur samt organisasjons-, motivasjons- og ledelsesteori. • har innsikt i aktuelle lover innenfor LØM-emnet og forstår hvilken betydning disse har for en bedrifts arbeidsbetingelser • har kunnskap om kjøpsatferd og markedsplanlegging blant annet for verkstedindustrien • har kunnskap om sentrale økonomibegreper, bedriftsetablering, enkle kalkyler, lønnsomhetsbetraktninger, budsjettering og regnskapsanalyse Ferdigheter. Kandidaten: • kan forstå og analysere et regnskap, og kan anvende denne informasjon for iverksetting av tiltak innenfor egen bransje • kan utarbeide et budsjett og sette opp enkle kalkyler, gjerne fra egen bedrift. • kan utarbeide markedsplan for verkstedtekniske bedrifter • 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 utøve personalledelse og lede medarbeidere • kan behandle medarbeidere, kunder og andre med respekt • kan utøve samfunnsansvar og bidra til utvikling			
Innhold			
Organisasjon og ledelse: • Organisasjons-, ledelses- og motivasjonsteori samt organisasjonskultur og -struktur. • Personalledelse og -administrasjon • Organisasjonsutvikling og endringer, spesielt innenfor egen bransje • Kommunikasjon og informasjon • Psykososialt arbeidsmiljø, HMS og bedriftskultur Markedsføring: • Forretningside, strategi, visjon og mål • Innsikt i aktuelle lovverk og etiske problemstillinger • Kjøpsadferd i private og profesjonelle markeder • Markedsplanlegging i forbruker- og bedriftsmarkedet, gjerne relatert mot verkstedteknisk bransje • Situasjonsanalyser, segmentering og mål i forbindelse med markedsplan • Markedsføringsstrategier • Markedsprogram og oppfølging av markedsplan Økonomistyring: • Kunnskap om sentrale økonomibegreper, inkludert kostnads- og inntektsforståelse • Erfaringsbasert kunnskap om sveisebransjens utvikling og utfordringer			

• Bedriftsetablering og avvikling • Finansregnskapet • Regnskapsanalyse • Budsjettarbeid, kalkyler og lønnsomhetsberegninger • Investeringsanalyse og lønnsomhetsvurderinger
Arbeidskrav
Arbeidskrav innleveres 1 gang pr modul (2 moduler) og i tillegg 1 gang for hele pensum, totalt 3 arbeidskrav.
Undervisningsformer
• Forelesninger (samling) • Webinar • Casebaserte oppgaver med presentasjoner • felles oppgaveløsninger i plenum (både på samling og nettbasert) med presentasjoner og felles diskusjoner
Vurderingsform
3 arbeidskrav vurderes godkjent/ikke godkjent og tilbakemelding gis hvis kravet er levert innen frist. • Det vil bli gjort løpende vurdering av en samlet vurderingsmappe. • Godkjente arbeidskrav gir mulighet for å gå opp til en femtimers (5t) avsluttende prøve i emnet. • Karakteren blir fastsatt på grunnlag av innleveringer/arbeidskrav som kan etterprøves og avsluttende prøve. Karakterskala A – F benyttes. • Avsluttende prøve består av 2 deler: skriftlig femtimersprøve og case "markedsplan" (skriftlig innlevering og muntlig fremføring dagen før skriftlig prøve). NB! Arbeidskrav må være godkjent for tilgang til avsluttende prøve.
Litteraturliste
Mette Holan "Markedsføringsledelse". 4 utgave Mette Holan "Økonomistyring". 4 utgave Mette Holan "Organisasjon og ledelse". 4 utgave Øvrig litteratur og nettressurser etter avtale med faglærer

2.4 Elektro-, automasjon og tilvirkningsteknikk

Emnekode:	97TT08D		
Emne:	Elektro-, automasjon og tilvirkningsteknikk	Temaer:	Elektroteknikk, automasjon og tilvirkningsteknikk
Poeng:	10		
Arbeidsmengde:	275 timer		
Læringsutbytte			
Kunnskaper			
Studenten:			
• har kjennskap til grunnleggende begreper og komponenter innen elektro • har kunnskap om faremomenter som kan oppstå ved arbeid på, eller i nærheten av, elektriske anlegg • har kunnskap om strømarter, effekter og lavspente styringssystemer • har kjennskap til automatisert og robotisert sveiseutstyr • har kunnskap om metoder for støping, bearbeiding og oppdeling av metaller, plaster og kompositter • har kunnskap om metoder for overflatebehandling av stålkonstruksjoner • har kjennskap til subtraktive og additive fremstillingsprosesser • kjenner til generell utvikling innen tilvirkningsteknikk og betydning for verdiskapning i verkstedindustrien			
Ferdigheter			
Studenten:			
• kan gjøre rede for aktuelle verktøy og metoder for måling og beregning av strøm, spenning og effekt på sveiseutstyr • kan gjøre rede for valg av metoder og teknikker for tilvirkning av deler og komponenter, med tanke på effektivitet og kvalitet • kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning • kan finne og henvise til informasjon og fagstoff om elektro, automasjon og tilvirkningsteknikk, og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling			
Generell kompetanse			
Studenten:			
• kan planlegge og gjennomføre tekniske arbeidsoppgaver innen tilvirkningsteknikk, alene, eller som deltaker i gruppe, i tråd med gjeldende krav og retningslinjer • kan utveksle synspunkter og delta i faglige diskusjoner innenfor emnet • kan bygge relasjoner med andre innen fag som elektro, automasjon og tilvirkningsteknikk • kan bidra til organisasjonsutvikling gjennom kunnskap om ny teknologi			
Innhold			
Elektro og automasjon			
• Strøm, spenning og resistans • Likestrøm, vekselstrøm, en- og trefase. • Måling av strøm og spenning • Lavspente styringssystemer • Automatisert og robotisert sveiseutstyr			
Tilvirkning			
• Støperiteknikk • Plastisk bearbeiding • Sponende bearbeiding • Oppdelende bearbeiding • Overflatebehandling av metaller • Tilvirkning av plast			
Arbeidskrav			

2 stk arbeidskrav
Laborasjoner/caser

Undervisningsformer (Nett og stedsbasert)

- Forelesninger på samlinger
- Casebaserte oppgaver med presentasjoner
- Webinarer med gjennomganger av teori der studenten får tilgang til aktuell teori, video, litteratur, mm i forkant
- Felles oppgaveløsninger i plenum (både på samling og nettbasert) med presentasjoner og felles diskusjoner
- Skriftlig arbeid til innlevering
- Samskrivning og gruppearbeider
- Nettbasert veiledning (nettmøter) til grupper og enkeltstudenter

Vurderingsform

Arbeidskrav leveres og følges opp med underveisvurdering fra faglærer. Vurderingen tar utgangspunkt i studentens faglige ståsted og gir en veiledning i utvikling av kunnskap og kompetanse i emnet. Hvis det er hensiktsmessig, vil studentens innleverte arbeidskrav vurderes med en karakter.

Arbeidskrav må være godkjent for tilgang til avsluttende prøve.

Emnet avsluttes med en 4 timers prøve på nett.

Vurderingsmappa skal inneholde

- Dokumentasjon på obligatoriske innleveringer
- Avsluttende prøve i emnet.

Avsluttende vurdering i emnet baseres på innhold i vurderingsmappen og den avsluttende prøven i emnet.

Litteraturliste

Elektro og automasjon

Tilgjengelig læringsmateriell i moduler i canvas

Tilvirkning

Rolf Garbo Corneliussen, Tilvirkningsteknikk, utgitt av fagbokforlaget i 2001, ISBN: 9788276745597

2.5 Grunnleggende konstruksjon og teknisk dokumentasjon

Emnekode:	97TT08B		
Emne:	Grunnleggende konstruksjon og teknisk dokumentasjon	Forhåndskrav:	Realfaglig Redskapsemnet
Poeng:	10		
Arbeidsmengde:	275 timer		

Læringsutbytte	
Kunnskaper	
Studenten:	• Har kunnskaper om grunnleggende mekanikk, statikk og spenninger. • Har kunnskaper om digitale verktøy for dataassistert konstruksjon og teknisk dokumentasjon. • Har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen konstruksjon og teknisk dokumentasjon
Ferdigheter	
Studenten:	• Kan beregne, dimensjonere og dokumentere faglige mekaniske problemstillinger og enkle konstruksjoner. • Kan vurdere spenningssituasjoner og krav i enkle konstruksjoner. • Kan finne og henvise til informasjon og fagstoff om konstruksjon og teknisk dokumentasjon, og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling • Kan illustrere, faglige problemstillinger, ved hjelp av skisser og dataassistert konstruksjon
Generell kompetanse	
Studenten:	• Skal kunne planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver innen dataassistert konstruksjon og teknisk dokumentasjon, alene eller som deltaker i gruppe, i tråd med aktuelle standarder og kundekrav • Skal kunne utarbeide teknisk dokumentasjon og dokumentere spenningssituasjoner og beregninger. • Skal kunne utveksle konstruksjonsmessige synspunkter med andre med bakgrunn innenfor samme bransjeyrket og delta i diskusjoner med utvikling i god praksis.
Innhold	
	• Kraft og spenningstyper • Likevekt, tyngdepunkt og stabilitet • Endimensjonale spenningskomponenter, enkle og kombinerte krefter • Friksjon, arbeid, effekt og virkningsgrad • Innføring i bruk av dataassistert programvare; Grunnleggende tegneteknisk innføring, tegningslesning og utarbeiding • Føring av tekniske beskrivelser og beregninger tiltenkt målgruppe
Arbeidskrav	
	• 2 stk Arbeidskrav (vurderes godkjent/ikke-godkjent) (Oppgavene leveres som teknisk dokumentasjon i digital form) • 5 timers skriftlig prøve.
Undervisningsformer (Nett og stedsbasert)	
	• Forelesninger (Stedsbasert) • Gruppebasert case-oppgaver (Stedsbasert). • Nettbasert undervisning og oppgaveløsning ved bruk av digitale plattformer. • Digitalt fagstoff (Nettbasert) • Skriftlig arbeid til innlevering og vurdering. (se arbeidskrav).

Vurderingsform
Emnet vurderes med mappevurdering. Emnekarakter/Vurdering i emnet settes på grunnlag av en vurderingsmappe som inneholder: • Godkjente arbeidskrav (2stk, 50% vekting) • Prøve (50% vekting) Grunnlag for vurdering er innleverte og godkjente arbeidskrav. Arbeidskrav følges opp med underveisvurdering fra faglærer. Vurderingen tar utgangspunkt i studentens faglige ståsted og gi en veiledning i utvikling av kunnskap og kompetanse i emnet. • Emnet avsluttes med en 5 timers skriftlig prøve.
Litteraturliste
• Digitalt fagstoff, tilgjengelig på Canvas. • Forelesningsnotater

2.6 Materialkunnskap

Emnekode:	97TT08C	
Emne:	Materialkunnskap	
Poeng:	10	Temaer:
Arbeidsmengde:	275 timer	

Læringsutbytte
Kunnskaper Studenten • har kunnskap om aktuelle konstruksjonsmaterialer, prosesser og verktøy for fremstilling av produkter innen mekanisk industri • har kunnskap om oppbygning av materialsertifikater og om ulike testmetoder for mekaniske egenskaper • kan vurdere konstruksjonsmaterialer i henhold til produktstandarder • har kunnskap om korrosjon og korrosjonsbeskyttelse av metalliske materialer • har kunnskap om aktuelle begreper og teorier innen kjemi og miljø • har kunnskap om bærekraftbegrepet, sirkulærøkonomi og aktuelle tema innen klima og miljø • har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen materialteknologi, kjemi og miljø Ferdigheter Studenten • kan gjøre rede for aktuelle konstruksjonsmaterialer i sveiste konstruksjoner og produkter • kan gjøre rede for valg av materialer ut fra styrke, funksjon og økonomiske hensyn • kan identifisere forhold i et sveiseverksted som har negativ innvirkning på bærekraft og miljø og vurdere hensiktsmessige tiltak • kan finne og henvise til informasjon og fagstoff for å redusere faren ved bruk av kjemikalier Generell kompetanse Studenten • kan lese materialsertifikater og vurdere materialers egenskaper i forhold til bruksområde • kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver og prosjekter alene, eller som deltaker i gruppe, med fokus på bærekraft og sirkulærøkonomi • kan utveksle synspunkter og delta i diskusjoner om materialegenskaper og materialvalg og utvikling av god praksis • kan bidra til organisasjonsutvikling ved å formidle kunnskap, holdninger og verdier knyttet til bærekraft og miljø
Innhold
Tema for materialkunnskap Generelt: • Kunnskap om atomenes oppbygging, atomstruktur, det periodiske system • Kjemiske atombindinger • Kjemisk overflatebehandlingsprosesser • Metaller og deres egenskaper Metaller og deres egenskaper Bærekraft og miljø: • Gjøre rede for bærekraftprinsippet • Gjøre rede for grunnleggende økologiske problemstillinger. • Prinsipp for avfallsbehandling og miljøgifter. Avfall, sirkulær økonomi - Miljødirektoratet (miljodirektoratet.no) • Redegjøre for energiforbruk og energiøkonomisering Olje- og energidepartementet - regjeringen.no • Miljømyndigheter og krav Gjenvinning av skip - skipsopphugging - Miljødirektoratet (miljodirektoratet.no) Miljødirektoratet - Miljødirektoratet (miljodirektoratet.no) Materiallære:

- Kjennskap til grunnleggende kjemi i forhold til metallens oppbygging.
- Aktuelle metaller og deres egenskaper.
- Materialers egenskaper og egnethet i konstruksjoner og produkter, ut fra forventede påkjenninger, driftsmiljø og kostnader.
- Korrosjon og korrosjonsbeskyttelse
- Aktuelle jern- og stål legeringer.
- Størkning, deformasjon og varmebehandling av metalliske materialer.
- De vanligste metodene for prøving av materialers egenskaper.
- Aktuelle ikke-jernmetaller herunder aktuelle legeringer.
- Plast, keramer og kompositter.
- Forståelse for material sertifikater.

Arbeidskrav

2 stk arbeidskrav

Minimum 4 stk gjennomførte laborasjoner på samlingene

Undervisningsformer (Nett og stedsbasert)

- Forelesninger på samlinger
- Casbaserte oppgaver med presentasjoner
- Webinarer med gjennomganger av teori der studenten får tilgang til aktuell teori, video, litteratur, mm i forkant ("flipped classroom")
- Felles oppgaveløsninger i plenum (både på samling og nettbasert) med presentasjoner og felles diskusjoner
- Skriftlig arbeid til innlevering (valgfrie),
- Samskriving og gruppearbeider
- Nettbasert veiledning (nettmøter) til grupper og enkeltstudenter

Vurderingsform

Grunnlag for vurdering er innleverte og godkjente arbeidskrav. Arbeidskrav følges opp med underveisvurdering fra faglærer. Vurderingen tar utgangspunkt i studentens faglige ståsted og gi en veiledning i utvikling av kunnskap og kompetanse i emnet. Hvis det er hensiktsmessig, vil studentens innleverte arbeidskrav vurderes med en karakter.

Emnet avsluttes med en 4 timers prøve.

Vurdering i emnet vektet med 50% ut fra mappetekster og 50% fra avsluttende prøve.

Vurderingsmappa skal inneholde

- Dokumentasjon på obligatoriske innleveringer
- Avsluttende prøve i emnet vektet 50% av endelig karakter i emnet.

Avsluttende vurdering i emnet baseres på innhold i vurderingsmappen og den avsluttende prøven i emnet.

Litteraturliste

Aktuell litteratur, kompendier, filmer mm utleveres og gjøres tilgjengelig for studenter gjennom studiet. Samt at Materiallære – varmebehandling, ISBN 8258511548 er tilgjengelig på Nasjonalbiblioteket. www.nb.no

Supplerende litteratur, Korrosjon og korrosjonsvern, ISBN 9788251911733, Forfatter Einar Bardal. Korrosjon og korrosjonsvern by Bardal, Einar. 9788251911733. Heftet - 1994 | Akademika.no

2.7 Konstruksjonsteknikk og 3D DAK

Emnekode:	85TT59A		
Emne:	Konstruksjonsteknikk og 3D DAK	Forhåndskrav:	Realfaglig Redskapsemnet Grunnleggende konstruksjon
Studiepoeng:	10		
Arbeidsmengde:	275 timer		
Læringsutbytte			
Kunnskaper			
Kandidaten:			
• Forstår sentrale begreper, tegn og forkortelser knyttet til sveising, iht. gjeldende standarder. • Forstår virkningene av sveising på materialets struktur. • Har kunnskap om mulige og vanlige årsaker til svikt i konstruksjoner. • Har kunnskap om sentrale begreper knyttet til utmatting av materialer og strukturer. • Har grunnleggende kunnskap om brudd og sprekkevekst i strukturer. • Har kunnskap om kostnader ved fabrikasjonsprosesser, og krav til kvalitet. • Er kjent med de vanligste inspeksjonsmetodene for sveisede strukturer. • Har kunnskap om bruk av 3D DAK programvare for konstruksjon, tegning og analyser. • Har kunnskap om analytiske metoder for beregning av spenninger og deformasjoner • Har kunnskap om grunnlag for styrkeberegning av stålkonstruksjoner ifølge EN 1990 • Har kunnskap om laster og lastfaktorer for dimensjonering ifølge EN 1991 • Har grunnleggende kunnskaper om prosjektering av stålstrukturer ifølge EN 1993 • Har kunnskap om bruk av programvare for analyse av stålkonstruksjon • Har grunnleggende kunnskap om elastisk og plastisk lastvirkningsanalyse			
Ferdigheter			
Kandidaten:			
• Kan beregne levetid for en enkel konstruksjon ved å bruke S-N kurve. • Kan benytte programvare for 3D modellering av komponenter og sammenstillinger • Kan fremstille sprengskisser og tilhørende animasjoner basert på 3D modeller • Kan benytte 3D modeller til dokumentasjon og analyse av spenninger • Kan utforme, dimensjonere og analysere spenninger og deformasjoner på enkle strukturer • Kan vurdere utførelse ifølge relevante standarder			
Generell kompetanse			
Kandidaten:			
• Kan utforme enkle stålstrukturer med søyle/bjelke forbindelser • Kan fremstille 3D modeller og konstruksjonsunderlag med 3D DAK programvare • Kan vurdere spenningstilstander i enkle strukturer ifølge aktuelle standarder • Kan utarbeide rapporter for konstruksjonsanalyse • Kan vurdere forutsetninger for å benytte klassisk bjelketeori • Kan identifisere ulike typer brudd og bruddmekanismer			
Innhold			

- Sveise-symboler, -prosesser og -metallurgi.
 - Statisk likevekt, spenninger og deformasjon
 - Utmatting og bruddmekanikk
 - Materialeegenskaper
 - Strukturelle systemer
 - Laster på strukturer
 - Design og analyse iht eurokodene.
 - Fabrikasjon, kost, kvalitet og inspeksjon.
- Design, analyse, animasjon og tegning ved hjelp av 3D modelleringsverktøy

Arbeidskrav

- 2 stk arbeidskrav, vurderes godkjent/ikke-godkjent
- 5 timers avsluttende prøve med hjelpemidler

Undervisningsformer (Nett og stedsbasert)

- Gruppebasert case og lab oppgaver (Fysiske samlinger).
- Nettbasert undervisning ved bruk av digitale plattformer.
- Interaktive oppgaver på Canvas.
- Skriftlig arbeid til innlevering og vurdering. (se arbeidskrav).

Vurderingsform

- Avsluttende prøve med bokstavkarakter gir grunnlag for standpunkt.
- Innleverte arbeidskrav gir tilgang til avsluttende prøve.
- Karakter i faget (standpunktkarakter) baseres på avsluttende prøve (50%) og innleverte arbeidskrav (50%)

Litteraturliste

Konstruksjonsteknikk – Laster og bæresystemer

Per Kr. Larsen, Tapir Akademisk Forlag, ISBN 9788251923750

Dimensjonering av stålkonstruksjoner

Per Kr. Larsen, Fagbokforlaget, ISBN 9788245033915

Digitale moduler på Canvas

Annet:

Relevante internettsider blir oppgitt underveis.

Litteraturliste oppdateres ved studiestart.

2.8 Produksjonsteknologi

Emnekode:	85TT59E		
Emne:	Produksjonsteknologi		
Poeng:	10	Temaer:	Produksjonsteknologier
Arbeidsmengde:	275		
Læringsutbytte			
Kunnskaper Kandidaten: - har kunnskap om produksjonsmetoder med hovedvekt på additive- subtraktive og støpe- (presstøping) prosesser for produksjon av produkter i ulike materier - har kunnskap om organiseringsmodeller for utvikling, innovasjon og organisering av utviklingsprosjekter. - Har kjennskap til kriterier for valg av løsninger der blant annet bærekraftsprinsipper og LCC inngår. - Kjenner til begreper og bruk av Industri 4.0 og LEAN i produksjon. - Har kunnskap om parameter relatert til design som innvirker på valg, bruk og begrensninger i bruk av 3D printing i fremstilling av deler og komponenter. - Har kunnskap om parameter relatert til design som innvirker på valg, bruk og begrensninger i bruk av sponkjærende bearbeiding i produksjon. - Har kunnskap om parameter relatert til design som innvirker på valg, bruk og begrensninger i bruk av press støpning som produksjonsmetode for fremstilling av produkter i plaster. - Kjenne til ulike programmer for simulering av maskineringsoppgaver og 3D printing basert på eget design. Ferdigheter Kandidaten: - kan bestemme og redegjøre for aktuelle prosesser for fremstilling av prototyper og sluttprodukter av metall og plaster. - kan velge aktuell teknologi til støtte for å velge aktuell produksjonsteknologi for fremstilling av produkter - Kan sørge for valg av material basert på krav til endelig produkt og valgte produksjonsmetode - Kan benytte 3D printing som verktøy i fremstilling av prototyper - kan gjøre rede for sine faglige valg av utstyr og løsninger som benyttes innen fagområdet, inkludert aktuelle verktøy for design som kan kombineres med aktuelle produksjonsteknologier. Generell kompetanse Kandidaten: - kan planlegge å gjennomføre utviklingsoppgave, arbeidsoppgaver og prosjekter alene eller som deltaker i gruppe i tråd med de etiske krav og retningslinjer som til enhver tid gjelder innen mekanisk industri - kan bidra til organisasjonsutvikling ved å følge med på ny teknologi innenfor produksjonsteknologi som kan føre til kvalitetsheving, nyskapning og innovasjon			
Innhold			
- CNC dreie- / frese / maskinering, herunder, bruk, muligheter og anvendelse («subtractiv manufacturing») 3D-printing for metall og plast, teknologi, metoder og teknikker («additiv manufacturing») - Skjære-/ kutteprosesser, laser, plasma, vann - Plastisk bearbeidingsprosesser, knekke, vals mfl. - Støpe prosesser for plast og metaller - Laborasjoner			
Arbeidskrav			
2 arbeidskrav - Avsluttende laborasjon			

Undervisningsformer (Nett og stedsbasert)
• Forelesning (samling) • Webinar • Gruppebasert case og lab-oppgaver
Vurderingsform
• Arbeidskrav vurderes til bestått/ikke bestått • Avsluttende rapport karaktersettes (A-F) NB! Arbeidskrav må være godkjent for tilgang til avsluttende rapport
Litteraturliste
Manufacturing - Engineering and Technology - seventh edition" av Kalpakjian og Schmid". ISBN : 9789810694067 , Forlag: Pearson Education Centre Øvrig litteratur tilgjengelig i Canvas og utdelt materiell på samlinger og webinarer

2.9 HMS, prosjekt- og kvalitetsledelse

Emnekode:	97TT08A		
Emne:	Prosjekt- og kvalitetsledelse	Temaer:	Prosjektledelse
Poeng:	10		HMS-ledelse
Arbeidsmengde:	270 timer		Kvalitetsstyring
Læringsutbytte			
Kunnskaper			
Etter fullført utdanning skal studenten:			
• 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 • Har kunnskap om at prosjektgjennomføring er lik uansett om innholdet i prosjektet er ulikt			
Ferdigheter			
Etter fullført utdanning skal studenten:			
• 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 • Kan bruke ulike prosjekteringsverktøy • Kan planlegge og gjennomføre prosjekter iht. kjente prosjektmodeller • Kan dokumentere gjennom å lage relevant dokumentasjon for alle typer prosjekter • Kan gjøre rede for behovet for kvalitetsstyring i gjennomføring av prosjekter, gjennom kvalitetsplaner, kontrollplaner, etc.			
Generell kompetanse			
Etter fullført utdanning skal studenten:			
• 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 • Kan bidra til å ivareta HMS behov for medarbeidere og prosjektdeltagere. • Kan bidra i en revisjon av kvalitetssystemet i en bedrift, samt utarbeide relevante prosedyrer			

Innhold
HMS-ledelse: HMS styring og ledelse i prosjekt, iverksetting av HMS tiltak for forebygging, gjennomgang av deler av arbeidsmiljølov og utvalgte gjeldende forskrifter, systematisk HMS arbeid. Prosjektledelse: Prosjektstyring, planlegging, estimering, rapportering, kommunikasjon, praktiske hjelpemidler/prosjektstyringsverktøy, organisering Kvalitetsledelse: Kvalitetsstyring i prosjekter/organisasjonen, kvalitetskontroll, planlegging, innkjøp, avviksbehandling, kvalitetsrevisjoner og forbedringer.
Arbeidskrav
• Det er 2 arbeidskrav vurderes til bestått/ikke bestått • Avsluttende prøve karaktersettes (A-F)
Undervisningsformer
• Forelesning (Samling) • Webinar • Skriftlig arbeid til innlevering (case/gruppearbeid/arbeidskrav)
Vurderingsform
• Det vil bli gjort løpende vurdering av innleverte arbeidskrav, og for å bestå emnet må alle arbeidskravene være godkjent. Grunnlag for vurdering er innleverte og godkjente arbeidskrav • Arbeidskrav følges opp med underveisvurdering fra faglærer. Vurderingen tar utgangspunkt i studentens faglige ståsted og gir en veiledning i utvikling av kunnskap og kompetanse i emnet. Hvis det er hensiktsmessig, vil studentens innleverte arbeider vurderes med en karakter
Litteraturliste
Kvalitetsledelse <i>Peder Å. Pedersen (2013). Kvalitetssikring – et ledd i verdiskapningen, NKI-forlag, ISBN: 978-82-562-7451-1</i> Prosjektledelse <i>Roger Brustad og Ivar Jarle (2010). Prosjektstyring. NKI-forlag. ISBN: 9788256271511</i> HMS – TEORI OG PRAKSIS <i>Roger Beggerud (2016). HMS – teori og praksis. Fagbokforlaget, ISBN 97882455019919</i>

2.10 Robotteknologi

Emnekode:	85TT59D		
Emne:	Robotteknologi	Temaer:	Robot vs Cobot
Poeng:	10		LEAN og Robot
Arbeidsmengde:	275 timer		Robot og automatisering Innføring i programmering Styring og programmering av Cobot med forskjellige endeverktøy
Læringsutbytte			
Kunnskaper. Studenten			
• vet forskjellen mellom robot og cobot • har kunnskap om hvilke vurderinger som bør gjøres i forkant av investering i robot • har kunnskap om hvordan finne og beregne forskjellige KPI for robot • har kunnskap om programmering og styring av roboter, samt sensorer og endeverktøy som kan brukes sammen med roboter • har forståelse av en robots betydning i samfunnet • har kunnskap om fordeler og begrensninger ved bruk av robot i sveiseautomatisering • kjenner til NS-EN ISO 10218:2011, robot og robottekniske innretninger - Sikkerhetskrav for robot for industrielt miljø del 1 og 2. • kjenner til ISO/TS 15066:2016, Robots and robotic devices – Collaborative robots • har kunnskap om utfordringer for produktdesign i forbindelse med automatisert sveising			
Ferdigheter. Studenten			
• kan kartlegge en situasjon og identifisere behov samt foreslå løsning for implementering av robot • kan forstå, lese og skrive enkle koder i programmering • kan bruke fleksibiliteten til roboter for å løse arbeidsoppgaver ved å endre endeverktøy (EOAT). • kan gjøre rede for sine faglige valg av utstyr og løsninger som benyttes innen fagområdet, både de mekaniske og de automatiserte delene av anleggene • kan utføre automatisert pålegg- og kilsveis med Cobot			
Generell kompetanse. Studenten			
• har kjennskap til ulike anvendelsesområder for robotsystemer og hvordan de er bygget opp. • kan utveksle synspunkter om robotisering med andre i bransjen/yrket og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis • har grunnleggende kjennskap til generell bruk av programmeringsspråk for robot • har gjennom LEAN og robot utviklet en forståelse for å begynne enkelt, innkassere små gevinster, og ikke overkomplisere ting • kan bidra til organisasjonsutvikling ved å følge med på ny teknologi innenfor robotisering som kan føre til kvalitetsheving, produksjonsøkning, nyskapning og innovasjon			
Innhold			
• Utarbeide prioriteringsliste for automatisering ved å betrakte kompleksitet og KPI • Robot, sikkerhet og risikovurdering • Planlegge implementering av robot/cobot • Innføring i programmeringsspråk • NS-EN ISO 10218 Robot og robottekniske innretninger - Sikkerhetskrav for robot for industrielt miljø del 1 og 2 • Prinsipper i forholdet Robot og Lean • Laborasjoner med Cobot			
Arbeidskrav/Laborasjoner			
• Det skal leveres to arbeidskrav i emnet, begge med krav om godkjent			

• Det skal gjennomføres flere laborasjoner, disse skal leveres som enten teknisk laboratorierapport eller som presentasjon.
Undervisningsformer
• Forelesninger på samlinger • Praktisk laborasjon med studentpresentasjon av resultat i plenum • Webinarer med gjennomgang av teori der studenten får tilgang til aktuelt fagstoff med teori, video, litteratur osv. i forkant ("Flipped Class Room") • Nettbasert veiledning (nettmøter) til grupper og enkeltstudenter ved behov
Vurderingsform
• Arbeidskrav gis vurderingsuttrykket godkjent/ikke godkjent. Godkjente arbeidskrav er et krav for å få gå opp til avsluttende prøve i emnet. • Karakteren blir fastsatt på grunnlag av avsluttende prøve. Karakterskala er A – F.
Litteraturliste
• Litteratur finnes i Canvas • Relevante internettsider blir oppgitt underveis. • Alle presentasjoner som gjennomgås ved forelesning/webinar legges fortløpende ut gjennom studiet

2.11 Maskinkomponenter

Emnekode:	85TT59A		
Emne:	Maskinkomponenter, AM og CNC	Forhåndskrav:	Realfaglig Redskapsemnet Grunnleggende konstruksjon
Studiepoeng:	10		
Arbeidsmengde:	275 timer		
Læringsutbytte			
Kunnskaper			
Kandidaten:			
• Har kunnskap om analyse av krefter på enkle maskinkomponenter • Har kunnskap om spenninger som opptrer i en enkel maskinkomponent • Har grunnleggende kjennskap til tilvirkning med CNC maskiner, og AM prosesser. • Har kjennskap til ulike typer roterende maskineri og bruken av disse			
Ferdigheter			
Kandidaten:			
• Kan konstruere og dimensjonere enkle, statisk belastede maskindeler • Kan sammenstille egenkonstruerte og standarddeler til brukbare maskinkomponenter. • Kan benytte 3D DAK for modellering av enkle maskinkomponenter			
Generell kompetanse			
Kandidaten:			
• Kan vurdere faktorer som påvirker levetiden til maskindeler • Kan vurdere ulike forbindelser og sammføyningsmetoder for maskindeler			
Innhold			
• Kraftlikevekt • Strekk- og trykkbelastede maskindeler • Beregning av sveis • Skruer og bolter • Pumper • Ventiler • Rør og rørdeler			
Arbeidskrav			
• 2 stk arbeidskrav, vurderes godkjent\ikke-godkjent • 5 timers avsluttende prøve med hjelpemidler			

Undervisningsformer (Nett og stedsbasert)
• Gruppebasert case og lab oppgaver (Fysiske samlinger). • Nettbasert undervisning ved bruk av digitale plattformer. • Interaktive oppgaver på Canvas. • Skriftlig arbeid til innlevering og vurdering. (<i>se arbeidskrav</i>).
Vurderingsform
• Avsluttende prøve med bokstavkarakter gir grunnlag for standpunkt. • Innleverte arbeidskrav gir tilgang til avsluttende prøve. • Karakter i faget (standpunktkarakter) baseres på avsluttende prøve (50%) og innleverte arbeidskrav (50%)
Litteraturliste
Konstruksjonsteknikk Kjell Johannessen – Fagbokforlaget ISBN 978-82-7674-636-5 Digitale moduler på Canvas Annet: Relevante internettsider blir oppgitt underveis. Litteraturliste oppdateres ved studiestart.

2.12 Hovedprosjekt

Emnekode:	85TT59G		
Emne:	Hovedprosjekt	Temaer:	Prosjektarbeid
Poeng:	10		Kommunikasjon
Arbeidsmengde:	270		Rapportering (skriftlig og muntlig)

Læringsutbytte

Kunnskaper

Etter fullført utdanning skal studenten:

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

Ferdigheter

Etter fullført utdanning skal studenten:

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

Generell kompetanse

Etter fullført utdanning skal studenten:

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

Innhold

• Planlegge, styre og gjennomføre et prosjekt • Teamarbeid og kommunikasjon • Presentasjon av prosjektarbeidet og resultater, skriftlig og muntlig • Utvikle forståelse for å finne og bruke aktuelle standarder relevant for prosjektet • Utvikle og dokumentere produkter, produksjonsprosesser eller tjenester • Fordypning i aktuelt fagfelt for å løse prosjektoppgaven • Tilegne seg ny kompetanse og erfaring • Utvikle kreativitet og nytenkning
Arbeidskrav
• Hovedprosjektet skal gjennomføre i 6 semester. • Kravene til leveranser (statusrapporter, fremdriftsplan, fremføring av prosjekt, oppsummeringsnotat med refleksjon, prosjektrapport) må utføres og leveres til avtalt tid • Ved mangelfull oppfølging av arbeidskrav vil det ikke bli gitt vurdering i emnet
Undervisningsformer (Nett og stedsbasert)
• Forelesning\ undervisning (Samling) • Prosjektarbeid • Digitale arbeidsformer (nettmøter / faglige diskusjon med de enkelte prosjektgrupper) • Faglige fysiske møter i bedrift der prosjektet gjennomføres hvor også bedriftens kontaktperson deltar • Veiledning
Vurderingsform
• Hovedprosjekteksamen foregår som gruppe- og individuell, og er todelt. Den består av en skriftlig eksamen og en muntlig del. Den skriftlige delen som er en gruppebesvarelse som består av prosjektarbeidet og en individuell del som er refleksjonsnotat, hvor man skal reflektere rundt eget arbeid og utbytte av prosjektarbeidet. Den muntlige og individuelle eksamen tar utgangspunkt i refleksjonsnotatet og prosjektrapporten • Emnet avsluttes med sensur av prosjektrapporten og muntlig presentasjon • Prosjektarbeidet utføres som gruppearbeid, fortrinnsvis med 2-3 studenter pr. gruppe • Det vil bli gjort løpende vurdering av innleverte arbeidskrav. Grunnlag for å kunne gå opp til avsluttende eksamen i emnet er at alle innleverte arbeidskrav er godkjent • Alle arbeidskrav vurderes: Godkjent/ ikke godkjent
Litteraturliste
• Studentene benytter aktuell litteratur fra studiet og kompletterer med selv å finne aktuell og relevant litteratur på det aktuelle fagfeltet (ene) som prosjektet omhandler

2.13 Realfag fordypning

Emnekode:	85TT59C		
Emne:	Realfag fordypning	Temaer:	Matematikk Fysikk
Poeng:	10		
Arbeidsmengde:	275 timer		
Læringsutbytte			
Kunnskaper			
Studenten:			
• har god kunnskap om metoder, teorier, analyser, verktøy og strategier innenfor de aktuelle fagområdene. • har kunnskap i realfag til å utføre beregninger, dimensjoneringer og annen problemløsning med utgangspunkt i relevant praktiske situasjoner og problemstillinger innen fagretningen. • kan vurdere eget arbeid i forhold til matematiske og fysiske lover • kan oppdatere sine kunnskaper og har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen realfag.			
Ferdigheter			
Studenten:			
• kan anvende faglig kunnskap på praktiske og teoretiske problemstillinger og gjøre rede for sine valg • kan strukturere, dokumentere og presentere oppgaver i matematikk og fysikk innenfor de temaene emne inneholder. • kan anvende relevante faglige verktøy, og publisere resultat i digital form tilpasset fagretningen. • kan vurdere resultat av beregninger, samt reflektere over egen faglig utøvelse 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 tolke og anvende modeller som benyttes innen realfag.			
Generell kompetanse			
Studenten:			
• kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver og prosjekter alene og som deltaker i en gruppe ved å anvende realfag i tråd med etiske krav og retningslinjer. • har kunnskap om relevante fag- og yrkesetiske problemstillinger • kan anvende realfag til å analysere problemstillinger og formidle informasjon innenfor rammen av faglige uttrykksformer. • har innsikt i hvilke forutsetninger og forenklinger man har gjort i sine beregninger			
Innhold			
Matematikk			
• Sannsynlighet og kombinatorikk, ordnede og uordnede utvalg, total sannsynlighet, uavhengige hendinger, betinget sannsynlighet, binomiske forsøk. • Følger og Rekker, geometriske- og aritmetiske følger og rekker • Vektorer, vektorer i planet, skalarprodukt, vektorer i rommet, vektorprodukt, plan i rommet. • Grenseverdi og kontinuitet, grenseverdien til polynomer og rasjonale uttrykk, asymptoter. • Funksjonsdrøfting, vekstfart og stigningstall, ekstremal- og vendepunkter, derivasjon av sammensatte funksjoner, derivasjon av trigonometriske-, eksponential- og logaritmiske funksjoner.			

- Integrasjon, bestemt og ubestemte integral, integrasjonsmetoder
- Differensiallikninger, separable differensiallikninger, differensiallikninger av andre orden.

Fysikk

- Atomfysikk, Bohrs atommodell, absorpsjons og emisjonsspektre
- Stråling og strålingslovene

Arbeidskrav

- 4 arbeidskrav innleveres og vurderes godkjent/ikke godkjent

Undervisningsformer (Nett og stedsbasert)

- Forelesninger på samling
- Webinarer med gjennomgang av teori der studenten får tilgang til aktuelt fagstoff med teori, video, litteratur osv. i forkant
- Skriftlig arbeid til innlevering (case/gruppearbeid/arbeidskrav)

Vurderingsform

- Det vil bli gjort løpende vurdering av en samlet vurderingsmappe.
- Arbeidskrav følges opp med underveisvurdering fra faglærer og gis vurderingen godkjent/ikke godkjent. Godkjente arbeidskrav gir mulighet for å gå opp til avsluttende prøve i emnet.
- Karakteren blir fastsatt på grunnlag av innleveringer/arbeidskrav som kan etterprøves og avsluttende prøve. Karakterskala A – F benyttes.

NB! Arbeidskrav må være godkjent for tilgang til avsluttende prøve.

Litteraturliste

Matematikk

Tore oldervoll, Sinus matematikk forkurs - grunnbok, utgitt av Cappelen damm i 2022:
ISBN: 9788202753023

Tilgjengelig læringsmateriell i moduler i Canvas.

Fysikk

Tilgjengelig læringsmateriell i moduler i Canvas.

Kalkulator

Casio FX-9860GIII Grafisk kalkulator, eller annen grafisk kalkulator.

Relevante internettsider blir oppgitt underveis.

2.14 Ingeniørmetode

Emnekode:	97TT79A		
Emne:	Ingeniør metode	Temaer:	<i>Etikk og teknologi</i>
Poeng:	10		<i>Vitenskapshistorie, ingeniørens rolle i samfunnet</i>
Arbeidsmengde:	540 timer		<i>Prosjektarbeid</i>
Læringsutbytte			
Kunnskaper			
Etter fullført utdanning skal studenten:			
• har kunnskap om ingeniørprofesjonen og ingeniørens rolle, samt etiske problemstillinger i miljø, samfunn og arbeidsliv • har brede kunnskaper som gir grunnlag for å se ingeniørteknologi - både som teori og praksis - i historisk og fremtidsrettet perspektiv • kan oppdatere sin kunnskap om prosjekt som arbeidsform, både om organisering, gjennomføring og rapportering • kjenner til særpreget som fagskoleingeniøren i punktene over • kjenner til forskning og utviklingsarbeid innenfor verkstedsteknologi • kjenner til sentrale teorier om kunnskap og vitenskapelig metode i ingeniørfaget			
Ferdigheter			
Etter fullført utdanning skal studenten:			
• kan anvende faglig kunnskap og relevante resultater fra forsknings- og utviklingsarbeid på praktiske og teoretiske problemstillinger og treffe begrunnede valg som fagskoleingeniør • kan identifisere ingeniørfaglige problemstillinger og reflektere kritisk over disse i lys av sin kunnskap om ulike syn på vitenskap, teknologi, etikk, klima og miljø • kan argumentere saklig og systematisk samt utøve kildekritikk i eget og andres arbeider • kan finne, vurdere og henvise til informasjon og fagstoff og fremstille dette slik at det belyser problemstillingen og validiteten i eget arbeid • beherske relevante faglige verktøy, teknikker og uttrykksformer som fagskoleingeniør			
Generell kompetanse			
Etter fullført utdanning skal studenten:			
• har innsikt i relevante fag og yrkesetiske problemstillinger i ingeniøryrket • kan planlegge og gjennomføre varierte arbeidsoppgaver og prosjekter som strekker seg over tid, alene og som deltaker i en gruppe, og i tråd med etiske krav og retningslinjer innenfor verkstedsteknikk • kan reflektere kritisk over ulike verdi-, vitenskap- og teknologisyn og relatere disse til verkstedsteknikk og yrkesutøvelse som fagskoleingeniør • kan identifisere miljømessige og etiske utfordringer relatert til teknologiske produkter og løsninger i ingeniørfaget • kan dele sine kunnskaper og erfaringer med andre, både skriftlig og muntlig • kan organisere, planlegge og gjennomføre sine lærings- og arbeidsoppgaver og samarbeide godt og reflektert i arbeidsgrupper • Kjenne til nytenkning og innovative prosesser innenfor verkstedsteknikk og ingeniørrollen			

Innhold

1. Etikk og teknologi

- Teknolog- og vitenskap
- Vitenskapelig metode, vitenskapsteori
- Etikk (herunder profesjonsetikken)
- Klima og miljø
- Generell HMS

2. Vitenskapshistorie, ingeniørens rolle i samfunnet

- Ingeniørrollen
- Samspillet teknologi og samfunn
- Samfunnsansvaret
- Økonomisk bærekraft
- Livsløpsanalyse
- Teamarbeid/ gruppearbeid

3. Prosjektarbeid

- Kritisk vurdering av kilder
- Innovasjon/endringskompetanse
- Prosjektrapport
- Formidling
- Prosjektstyring/- ledelse
- Bruk av vanlige digitale verktøy i sin fagretning

Arbeidskrav

-
- Prosjektrapport som skal være et gruppearbeid: Bestått/ ikke bestått
- Skriftlig individuell avsluttende prøve karaktersettes (A-F)
-

Undervisningsformer

-
- Prosjektorientert undervisning
- Ressursforelesninger
- Studentpresentasjoner
- Medstudentevalueringer
- Fagnært laboratoriearbeid
- Rapportskrivning
- Gruppearbeid
-

Vurderingsformer

-
- Det vil bli gjort løpende vurdering av innleverte arbeidskrav, og for å bestå emnet må arbeidskravet være godkjent. Grunnlag for vurdering er innleverte og godkjente arbeidskrav
-
- Arbeidskrav følges opp med underveisvurdering fra faglærer. Vurderingen tar utgangspunkt i studentens faglige ståsted og gir en veiledning i utvikling av kunnskap og kompetanse i emnet. Hvis det er hensiktsmessig, vil studentens innleverte arbeider vurderes med en karakter

Litteraturliste

Kvalitetsledelse

- Teknologi og Samfunn, Universitetsforlaget. ISBN: 978-82-15-03677-9
- Øvrig fagstoff legges ut i læringsplattformen (Canvas)

2.15 Platestrukturer, sveiseforbindelser og tryktpåkjent utstyr

Emnekode:	85TT59A		
Emne:	Platestrukturer, sveiste forbindelser og trykkpåkjent utstyr	Forhåndskrav:	Konstruksjonsteknikk og 3D DAK
Studiepoeng:	10		
Arbeidsmengde:	275 timer		
Læringsutbytte			
Kunnskaper			
Kandidaten:			
• Har kunnskap om ulike krav og preparering til sveiste forbindelser • Har kunnskap om spenningskomponenter og beregning av halstykke i sveis • Forstår hvordan utmatting virker i sveisede skjøter • Har kunnskap om sprøbruddanalyse • Har grunnleggende forståelse av platekneking og designkrav for dette. • Har grunnleggende forståelse av design av konstruksjoner for å unngå knekking. • Har kunnskaper om design med tanke på restspenninger og deformasjon. • Har kunnskaper om utforming av statisk belastede ledd • Har kunnskap om metoder for etterbehandling av sveis • Har kunnskap om designkrav og utfordringer knyttet til automatiserte sveiseprosesser. • Har grunnleggende kunnskap om bruk av numeriske analysemetoder i utmattelsesdesign av sveisede strukturer. • Har kunnskap om rollen til laboratorietesting i forskning, utvikling og design.			
Ferdigheter			
Kandidaten:			
• Kan beregne styrken til ende- og sidesveiser basert på spenningskomponenter. • Kan utføre beregninger av utmattelseslevetid. • Kan beregne kritisk sprekkestørrelse for konstruksjoner • Kan beregne spenningsintensitetsfaktor for en sveist forbindelse • Kan beregne bøyemotstanden til en bjelke • Kan bruke forenklete beregningsmetoder for å beregne restspenning og deformasjon. • Kan beregne mest gunstig geometri for et sveist feste. • Kan beregne utmattingsstyrken til en kryssformet ledd, basert på IIW-anbefalinger.			
Generell kompetanse			
Kandidaten:			
• Kan kategorisere ulike sveiste forbindelser • Kan illustrere dannelse av restspenninger i sveis • Kan vurdere design av sveis med tanke på utmatting og statisk styrke. • Kan vurdere design som er egnet til automatiserte sveiseprosesser.			
Innhold			

- Kategorier av sveiste forbindelser
- Design av sveiste forbindelser med statiske og dynamiske laster
- Design mot sprøbrudd
- Design av sveiste platestrukturer
- Bjelke- og søylestrukturer
- Sveisespenninger og deformasjoner
- Forbedring av design i statisk/dynamiske belastede forbindelser
- Behandlingsmetoder etter sveis for sveisede strukturer.
- Designhensyn for manuelle og automatiserte sveiseprosesser
- Numeriske metoder og utmattelsesdesign
- Laboratorietesting

Arbeidskrav

- 2 stk arbeidskrav, vurderes godkjent/ikke-godkjent
- 5 timers avsluttende prøve med hjelpemidler

Undervisningsformer (Nett og stedsbasert)

- Gruppebasert case og lab oppgaver (Fysiske samlinger).
- Nettbasert undervisning ved bruk av digitale plattformer.
- Interaktive oppgaver på Canvas.
- Skriftlig arbeid til innlevering og vurdering. (se arbeidskrav).

Vurderingsform

- Avsluttende prøve med bokstavkarakter gir grunnlag for standpunkt.
- Innleverte arbeidskrav gir tilgang til avsluttende prøve.
- Karakter i faget (standpunktkarakter) baseres på avsluttende prøve (50%) og innleverte arbeidskrav (50%)

Litteraturliste

Konstruksjonsteknikk – Laster og bæresystemer

Per Kr. Larsen, Tapir Akademisk Forlag, ISBN 9788251923750

Dimensjonering av stålkonstruksjoner

Per Kr. Larsen, Fagbokforlaget, ISBN 9788245033915

Digitale moduler på Canvas

Annet:

Relevante internettsider blir oppgitt underveis.

Litteraturliste oppdateres ved studiestart.

2.16 AM teknologi

Emnekode:	97TT78B		
Emne:	AM-teknologi	Temaer :	<i>Additiv tilvirkning (AM som produksjonsmetode) Dokumentasjon, retningslinjer og krav</i>
Poeng:	10		
Arbeidsmengde:	270 timer		
Læringsutbytte			
Kunnskaper			
Studenten:			
• Har kunnskap om fagområdets historie og egenart • Kjenner til utviklingsarbeid innenfor fagområdet • Kjenner til standarder for AM produksjon, retningslinjer og krav • Kan oppdatere sin kunnskap innenfor fagområdet • Har bred kunnskap om additiv tilvirkning som produksjonsmetode • Har kunnskap om grunnleggende 3D-modellering, og datagrunnlag til produksjon			
Ferdigheter			
Studenten:			
• Kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning • Kan beherske relevante faglige verktøy, teknikker og uttrykksformer • Kan reflektere og redegjøre for valg av AM teknologi • Kan utvikle produksjonsgrunnlag til AM produksjon. • Kan finne, vurdere og henvise til informasjon og fagstoff, og framstille dette slik at det belyser en problemstilling ved AM produksjon. • Kan utvikle dokumentasjonsgrunnlag for AM produksjon			
Generell kompetanse			
Studenten:			
• Kan anvende faglig kunnskap og relevante resultater fra forsknings- og utviklingsarbeid på praktiske og teoretiske problemstillinger og treffe begrunnede valg • Kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning • Kan formidle sentralt fagstoff som teorier, problemstillinger og løsninger både skriftlig, muntlig og gjennom relevante uttrykksformer som artefakter • Kjenner til nytenkning og innovasjonsprosesser			
Innhold			

- Generelt om additiv tilvirkning(AM)
- Forskjellige AM-teknologier og virkemåte
- Standarder og krav til produksjon ved additiv tilvirkning(AM)
- Produksjons- og dokumentasjons-grunnlag for produksjon
- Etterarbeid ved additiv tilvirkning(AM)
- Økonomi og miljøhensyn ved additiv tilvirkning(AM)

Arbeidskrav

- 2 stk arbeidskrav
- Skriftlig individuell avsluttende prøve.

Undervisningsformer

- Undervisning i klasserom
- Nettbasert undervisning (webinarer)
- Gruppearbeid
- Lab-aktiviteter

Vurderingsform

- Emnet vurderes ved mappevurdering. Mappen inneholder innleverte arbeidskrav og andre skriftlige innlevering som case-oppgaver fra samling.
- Arbeidskrav følges opp med underveisvurdering fra faglærer. Vurderingen tar utgangspunkt i studentens faglige ståsted og gir en veiledning i utvikling av kunnskap og kompetanse i emnet. Hvis det er hensiktsmessig, vil studentens innleverte arbeider vurderes med en karakter.

Litteraturliste

- Emnemoduler på Canvas
-

Litteraturliste oppdateres før oppstart

2.17 Ingeniørprosjekt

Emnekode: 97TT79C

Vurderingsform: Skriftlig innlevering (prosjektrapport).

Kunnskap

Etter fullført utdanning skal studenten:

- har bred kunnskap om sentrale temaer, teorier, problemstillinger, prosesser, verktøy og metoder innenfor egen problemstilling.
- kan oppdatere sin kunnskap innenfor fagområdet.
- har kunnskap om fagområdets historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet
- har avansert kunnskap om tekniske løsninger og ingeniørmetoder relevant for sitt prosjekt.
- har innsikt i hvordan forsknings- og utviklingsarbeid kan anvendes i praktiske og teoretiske problemstillinger.

Ferdigheter

Etter fullført utdanning skal studenten:

- kan identifisere, analysere og løse komplekse problemer ved bruk av relevante verktøy og metoder.
- har praktiske og teoretiske problemstillinger og ta begrunnede valg.
- kan dokumentere og formidle sine funn, både skriftlig og muntlig, etter faglige standarder.
- kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning
- kan beherske relevante faglig verktøy, teknikker og uttrykksformer.

Generell kompetanse

Etter fullført utdanning skal studenten:

- kan planlegge og gjennomføre prosjekter i tråd med etiske krav, miljøhensyn og ingeniørfaglige standarder.
- kan reflektere kritisk over egen innsats, arbeide selvstendig og samarbeide i team for å fremme innovative løsninger.
- kjenner til nytenkning og innovasjonsprosesser
- kan gjennomføre et større selvstendig prosjektarbeid, inklusive å utarbeide en prosjektplan med milepæler, rapportere delresultater og skrive en prosjektrapport iht. vedtatte standarder.

Læringsformer og aktiviteter

Studentene vil arbeide med prosjektarbeid under veiledning, enten individuelt eller i grupper.

Det vil bli arrangert webinarer ved behov for å gjennomgå felles temaer og problemstillinger knyttet til prosjektarbeidet.

Studenter kan etter behov bestille tid for å bruke verkstedfasiliteter på skolestedet eller ved skolens øvrige fasiliteter.

Det vil være en obligatorisk oppstartssamling i emnet, samt en obligatorisk muntlig presentasjon av prosjektarbeidet. Det forventes obligatorisk tilstedeværelse gjennom hele presentasjonsdagen, hvor studentene også aktivt deltar i diskusjoner etter andre studenters presentasjoner.

Spesifikke oppgaver kan bli tildelt for å fremme engasjement og kritisk refleksjon i disse diskusjonene.

Mer om vurdering

Prosjektrapport karaktersettes (A-F).

Forkunnskapskrav:

Fagskole 160 stp.

Studiemateriell

Legges ut i læringsplattformen (Canvas).

Del 3 Vedlegg

3.1 PC krav

Studiet legger til rette for at studenten har egen PC som benyttes som arbeidsredskap. PC benyttes på alle samlingene og studentarbeid. I utdannelsen benyttes også enkelte programvarer som stiller minimumskrav til PC. Generelt anbefales det et minimum av følgende PC spesifikasjoner/utstyr:

- Intel/AMD basert CPU, 2.5 GHz (64 bit Prosessor)
- 1 GB GPU (Skjermkort, Dx11)
- 64 bits operativsystem
- Trådløst grensesnitt/ WiFi
- 60 Gb ledig harddisk kapasitet*
- Datamus
- Webkamera**
- Hodetelefoner med mikrofon**

* Ledig kapasitet for installasjon av programvarer.

** Webkamera og hodetelefoner til bruk på Webinarer.

Obs:

Apple PC (Mac iOS) med M1, M2 og M3 brikke er, per 2023, ikke direkte støttet av CAD programvare (Autodesk Inventor) som benyttes på andre og tredje år. Studenten må dermed skaffe andre alternativer når disse programmene skal benyttes.

3.2 Dataprogrammer

Studentene får studentlisenser på programvare av aktuelle programmer som benyttes i undervisningen. Dette inkluderer Office 365 og Onedrive for studentarbeid og produksjon gjennom studiet.

Studentene må, ved oppstart 2.år, tegne et studentabonnement/studentlisens hos Norsk Standard, som gir tilgang til aktuelle standarder som benyttes i støtte til undervisningen. Dette abonnementet koster kr 500,- eks. mva. i året. Abonnementet gjelder fra 1. juli til 1. juli påfølgende år. (www.standard.no)

3.3 Personlig utstyr

Studentene må ha verneutstyr som kjeledress, vernesko, hansker og sveisemaske for bruk på samlinger ifb. med ulike typer av laborasjoner. Studentene varsles på forhånd når dette må tas med på de ulike samlinger.

3.4 Litteraturliste

Emne/emnekode	Pensum	ISBN
Yrkesrettet kommunikasjon 00TT08B	• Kommunikasjon og norsk for ingeniører • Litteratur for yrkesrettet kommunikasjon legges ut i Canvas	9788215030968
Realfaglige redskapsemnet 00TT08A	• Trond Ekern, Øyvind Guldahl og Erik Holst (2020). Matematikk for fagskolen. Fagbokforlaget • Trond Ekern og Øyvind Guldahl (2009). Fysikk for fagskolen. Fagbokforlaget • Svein Erik Pedersen, Jan Gustavsen, Svei Kaasa, Oddmund Olsen (1998),	9788245034196 9788256269518 9788200424505

	Teknisk formelsamling med tabeller. Universitetsforlaget	
LØM 00TX00A	• Mette Holan "Markedsføringsledelse". 4 utgave 2024 • Mette Holan "Økonomistyring". 4 utgave 2024 • Mette Holan "Organisasjon og ledelse". 4 utgave 2024	9788245048704 9788245048186 9788245048698
Elektro-, automasjon og tilvirkningsteknikk 97TT08D	• Ansgar Lund og Nils Andreas Rolfsnes, Termodynamikk for maskinfag, Utgitt av Fagbokforlaget i 2001.	9788276747515
Materialkunnskap 97TT08C	• Ørnulf Grøndalen. Materiallære (2011). Fagbokforlaget	9788276746211
Konstruksjonsteknikk 85TT59A	• Konstruksjonsteknikk- Laster og bæresystemer. Per Kr. Larsen, Tapir Akademisk Forlag • Dimensjonering av stålkonstruksjoner. Per. Kr. Larsen, Fagbokforlaget	9788251923750 9788245033915
HMS, prosjekt og kvalitetsledelse	• Peder Å. Pedersen (2013). Kvalitetssikring – et ledd i verdiskapningen, NKI-forlag • Roger Brustad og Ivar Jarle (2010). Prosjektstyring. NKI-forlag. • HMS – TEORI OG PRAKSIS Roger Beggerud (2016). HMS – teori og praksis. Fagbokforlaget	9788256274511 9788256271511 97882455019919
Produksjonsteknologi 85TT59E	• Manufacturing- Engineering and Technology – seventh edition. Kalpakjian og Schmid. Forlag: Pearson Education Centre	9789810694067

Kryssreferanser

Eksterne referanser

[.1.1 Lov om høyere yrkesfaglig utdanning- "Fagskoleloven"](#)

[.2.1 Forskrift for høyere yrkesfaglig utdanning ved Fagskolen i Nord](#)

[.2.2 Anledning til å melde seg opp til eksamen](#)

[.2.5 § 5-3.Begrunnelse for karakterfastsettelse](#)

[.2.3 Forskrift Fagskolen i Nord - Kapittel 7. Klage og klagebehandling](#)

[.2.4 Vurdering](#)

Interne referanser