

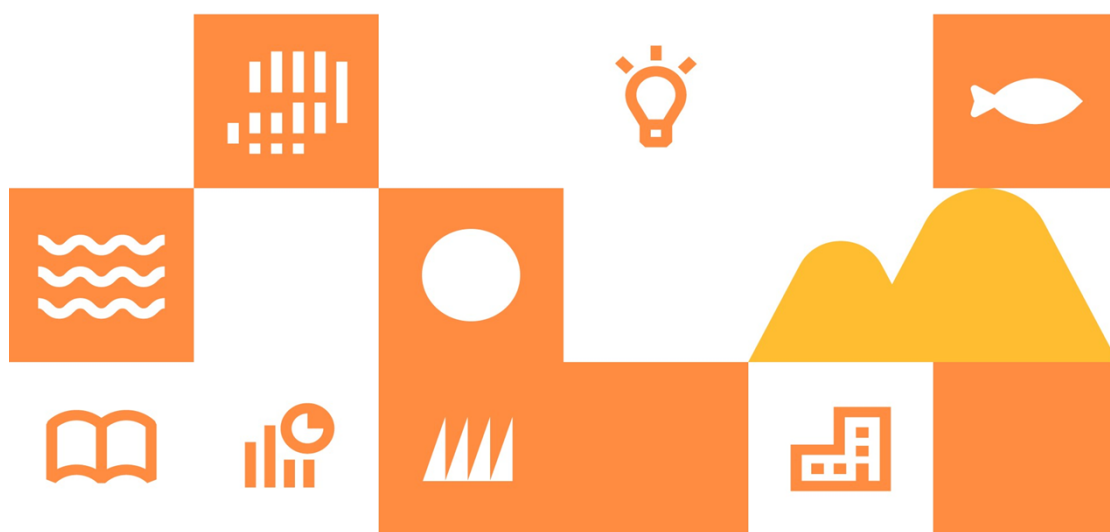


Troms fylkeskommune
Romssa fylkkasuohkan
Tromssan fylkinkomuuni

Fagskolen i Nord

Studieplan Sveiseteknologi med internasjonal sertifisering (IWT og IWE*)

120/180 studiepoeng*



Utdanningstilbudets kode: FTT08N/FTT79K*

Kull: 2024

Godkjent av Fagskolestyret 30.05.2024

*for studier opp til 180 studiepoeng som kvalifiserer til å gjennomføre IWE-fordypning

Innholdsfortegnelse

Del 1 Fellesfaglig informasjon og krav	3
1.1 Høyere yrkesfaglig utdanning	3
1.1.1 Fagskolen i Nord	3
1.1.2 Forskrift	3
1.2 Studieplan	3
1.3 Om studiet.....	4
1.3.1 Bakgrunn for studiet	4
1.3.2 Overordnet læringsutbytte	4
1.4 Krav.....	6
1.4.1 Opptakskrav	6
1.4.2 Innpassing og fritak	6
1.4.3 Studiekontrakt	6
1.4.4 Krav til deltakelse	6
1.4.5 Litteraturliste/utstyr	6
1.5 Oppbygging og organisering.....	7
1.5.1 Emneoversikt.....	7
1.5.2 Gjennomføring.....	8
1.5.3 Studiets omfang og arbeidsmengde.....	10
1.6 Opplæringsaktiviteter	10
1.6.1 Undervisning	10
1.6.2 Arbeidsformer	11
1.6.3 Veiledning.....	12
1.6.4 Læringsplattform	12
1.7 Vurdering	12
1.7.1 Arbeidskrav	12
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 Konstruksjon og teknisk dokumentasjon	22
2.6 Materialkunnskap	24
2.7 HMS, Prosjekt og kvalitetsledelse	26
2.8 Sveisemetoder og utstyr.....	28
2.9 Materialers sveiseegenskaper.....	30
2.10 Konstruksjon og utforming.....	32
2.11 Fabrikasjon og prosedyrer.....	34
2.12 Hovedprosjekt	36
2.13 Realfag fordypning	38
2.14 Ingeniørmetode	40

2.15 Produksjonsplanlegging	42
2.16 Sveising med robot.....	44
Kunnskaper.....	44
Ferdigheter.....	44
Generell kompetanse.....	44
2.17 Ingeniørprosjekt (Fordypningsprosjekt 20 stp).....	46
Emnekode: 97TT79C.....	46
Vurderingsform: Skriftlig innlevering (prosjektrapport).....	46
Kunnskap	46
Ferdigheter	46
Generell kompetanse	46
Læringsformer og aktiviteter	46
Mer om vurdering.....	46
Forkunnskapskrav.....	46
Studiemateriell	46
Kryssreferanser.....	47

Del 1 Fellesfaglig informasjon og krav

1.1 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 studieforberedende 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 stedbaserte.

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.

1.1.1 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 tre 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.

1.1.2 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>

1.2 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.

Studieplanen for sveiseteknikk består av:

- Denne planen
- Nasjonal veiledning for høyere yrkesfaglig utdanning
- IAB-252, IIW guideline for International Welding Engineers, technologists, Specialists and Practitioners, minimum requirements for the Education, Examination and Qualification (the latest edition).
- IAB-195 IIW guideline for Blended Learning (the latest edition).

1.3 Om studiet

1.3.1 Bakgrunn for studiet

Utdanningen innen sveiseteknikk er en utdanning som gir grunnlag for verdiskapningen lokalt, regionalt og nasjonalt. Studiet gir kompetanse til lederroller f.eks. innen sveise og produksjonsbedrifter. Bestått høyere yrkesfaglig utdanning innen sveiseteknikk kvalifiseres studentene også til å gå opp til en internasjonal eksamen for godkjenning som Internasjonal Sveisetekniker (IWT). Ytterligere påbygning ved Fagskolen i Nord på 60 studiepoeng i emner innen realfag fordypning, ingeniørmeter, produksjonsplanlegging, sveising med robot og et ingeniørprosjekt kvalifiserer studenten til å gå opp til den internasjonale eksamen som sveiseingeniør (IWE).

Utdanningen gir høyere fagskolegrad med tittelen «fagskoleingeniør». Fagskoleingeniører utdannet innen sveiseteknikk er det behov for på alle næringer som forestår sveising, eksempelvis skipsverft, offshore bedrifter, oljeselskap, inspeksjonsfirmaer, byggefirma som sveiser stålkonstruksjoner, industriproduksjon, kraftselskap, maskinfirma, serviceselskaper, undervisning og konstruksjon.

Studieretningen er rettet mot produksjon av sveiste konstruksjoner, planlegging, kvalitetssikring, prosessoptimalisering og prosjektarbeid. Dette er kunnskaper som er nødvendig for å sikre gode produksjonsløsninger som både er kostnadseffektive, 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 og sveisekoordinatører (IWT og eventuelle IWE).

1.3.2 Overordnet læringsutbytte¹

Kunnskap:

Kandidaten

- har kunnskap om begreper som nyttes i sveiseteknikk, om sveiseteknikker- og metoder, materialer og verktøy som blir brukt til sveising av ulike typer konstruksjoner
- har kunnskap om kvalitetssikring og kvalitetskrav i sveiseprosessen
- har kunnskap om vedlikeholds strategier
- har kunnskap om økonomistyring, organisasjon og ledelse samt markedsføringsledelse
- har kunnskap om prosjekt- og kvalitetsstyring
- har kunnskap om generelle prinsipper innen logistikk og produksjonsflyt
- kan vurdere eget arbeid i henhold til gjeldende standarder, normer, lover og forskrifter som gjelder for området sveiseteknikk nasjonalt og internasjonalt
- har kunnskap om sveisebransjen og kjenner til sveiseyrket
- kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen sveiseteknikk med litteratur og gjennom relevante fora innenfor bransjen, med tanke på å holde seg faglige oppdatert
- kjenner til sveisefagets historie, tradisjon, egenart og plass i samfunnet lokalt, nasjonalt og internasjonalt
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen sveiseteknikk

Ferdigheter:

Kandidaten

- kan gjøre rede for valg av verktøy og løsninger, komponenter og prosesser som benyttes innen sveiseteknikk
- kan gjøre rede for valg av vedlikeholds strategi
- kan gjøre rede for valg av metoder og prinsipper innen prosjektplanlegging, prosjektstyring, logistikk og produksjonsflyt
- kan reflektere over tekniske og miljømessige aspekter ved sin faglige utøvelse av sveiseteknikk og under veiledning forbedre og videreutvikle løsningene
- kan finne og henvise til informasjon og fagstoff som er relevant for ulike problemstillinger innen sveiseteknikk og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling
- kan kartlegge en situasjon i sveiseprosessen og identifisere faglige problemstillinger og behov for å iverksette nødvendige tiltak
- kan vurdere bedriftens økonomiske situasjon, markeds- og ledelsesutfordringer, og treffe hensiktsmessige og begrunnede valg

¹ Selv om det overordnede læringsutbytte etter lov er beskrevet på NKR nivå 5.2, er det flere emner som er på nivå 6 og 7

Generell kompetanse:

Kandidaten:

- kan planlegge og gjennomføre sveisetekniske arbeidsoppgaver og prosjekter 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 sveisearbeid etter oppdragsgivers ønsker og myndigheters krav
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen sveiseindustrien og mekaniske fag og på tvers av fag, som petroleumsteknologi, maritime fag, 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 sveisetekniske problemstillinger med andre med bakgrunn innenfor sveisebransjen, og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
- kan utveksle synspunkter på sveisetekniske problemstillinger med andre med bakgrunn innenfor sveisebransjen, og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis

1.4 Krav

1.4.1 Opptakskrav

Opptakskravet for studiene er fullført og bestått videregående opplæring med fagbrev innen relevante fagretninger. Relevante fagbrev for sveiseteknikk studiet: sveisefaget, platearbeiderfaget, industrirørleggerfaget, NDT-kontrollørfaget, industrimontørfaget, industrimekanikerfaget, aluminiums konstruksjonsfaget, plastmekanikerfaget, finmontørfaget, produksjonsteknikerfag, dimensjonskontrollørfaget, chassis påbyggerfaget, børsemakerfaget, bilskadereparatørfaget og maskinmekanikerfaget.

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 etter opptak, få innpassing og/eller fritak for deler av utdanningen. Det skal være «annen likeverdig utdanning og kompetanse». Det gis innpass/fritak kun i hele emner.

1.4.3 Studiekontrakt

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

1.4.4 Krav til deltakelse

For å kvalifisere til å gå opp til avsluttende prøve/eksamen, skal studenten ha et frammøte på samlingene ved fagskolen på minst 80% og ha levert obligatoriske arbeidskrav i mappen. Fagskolen fører protokoll for frammøte. Hvis frammøte er under 80% innenfor et emne, må studenten ta opp emnet på nytt før han/hun kan avansere. For de studentene som ønsker å gå opp til IWT-eksamen skal frammøtet i de fire fordypningsemnene være minst 90 %. Dette gjelder sveisemetoder og utstyr, metallers sveisbarhet, konstruksjon av sveiste forbindelser og fabrikasjon og prosedyrer. Oppmøte gjelder på samlinger og webinarer.

1.4.5 Litteraturliste/utstyr

Litteraturliste og utstyrsliste der det er hensiktsmessig for emner blir 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.

1.5 Oppbygging og organisering

1.5.1 Emneoversikt

1. studieår Termin 1 (høst) / Termin 2 (vår)	2. studieår Termin 3 (høst) / Termin 4 (vår)	3. studieår Termin 5 (høst) / Termin 6 (vår)	4. studieår Termin 7 (høst) / Termin 8 (vår) ²	5. studieår Termin 9 (høst)
Yrkesrettet Kommunikasjon (høst) 10 stp.	Materialkunnskap (høst) 10 stp.	Materialers sveiseegenskaper (høst) 10 stp.	Realfag fordypning * (høst) 10 stp.	Ingeniørprosjekt* (høst) 20 stp.
Realfaglige redskap (høst) 10 stp.	Innledende konstruksjon og dokumentasjon (høst) 10 stp.	Konstruksjon og utforming (høst) 10 stp.	Ingeniørmetode * (høst) 10 stp.	
LØM (vår) 10 stp.	Sveisemetoder og utstyr (vår) 10 stp.	Fabrikasjon og prosedyrer (vår) 10 stp.	Sveising med robot * (vår) 10 stp.	
Elektro, automasjon og tilvirkningsteknikk (vår) 10 stp.	HMS, Prosjekt- og kvalitetsledelse (vår) 10 stp.	Hovedprosjekt (vår) 10 stp.	Produksjonsplanlegging* (vår) 10 stp.	

² 4 og 5 studieår er for studenter som følger studiet opp til 180 studiepoeng

1.5.2 Gjennomføring

Utdanningen organiseres som samlingsbasert studie med nettstøtte over 9 terminer. Tilbudet organiseres med ukentlige synkrone nettsamlinger (webinarer) og kvartalsvis fysiske samlinger i Harstad. 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.

Webinarene (samlingene) på nett sammenfattes og settes inn i et læringsforløp slik at studentene i ettertid har tilgang til en oppsummering av tema og innhold på webinar. Vi skiller mellom synkrone aktiviteter og asynkrone aktiviteter. Synkron aktivitet er det som skjer i samtid mellom lærer og studenter. Asynkrone aktiviteter er arbeid der lærer har utarbeidet et læringsforløp som studenten kan følge uavhengig av tid og sted. Det kan ha form som en læringssti som skal følges mellom samlinger.

Tabell 2: Plan for gjennomføring av sveiseteknikk over 4 år

Termin	Emne	Tema	Vurdering
Termin 1	Yrkesrettet kommunikasjon	Kommunikasjonsformer Rapporter og presentasjon Norsk / engelsk	Se emne LUB
Termin 1	Realfaglige redskap	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	Innledende konstruksjon og dokumentasjon	Mekanikk Teknisk dokumentasjon	Se emne LUB
Termin 4	HMS, Prosjekt og kvalitetsledelse	Prosjektledelse HMS og kvalitetsledelse Kvalitetsstyring	Se emne LUB
Termin 4	Sveisemetoder og utstyr	Sveisemetoder og utstyr	Se emne LUB
Termin 5	Materialers sveiseegenskaper	Materialer og deres sveiseegenskaper Sveisekoordinering	Se emne LUB
Termin 5	Konstruksjon og utforming	Konstruksjon og utforming	Se emne LUB
Termin 6	Fabrikasjon og prosedyrer	Fabrikasjon og prosedyrer	Se emne LUB
Termin 6	Hovedprosjekt	Prosjektarbeid Kommunikasjon Rapportering (skriftlig og muntlig)	Se emne LUB
Termin 7	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	Sveising med robot *	Robot vs Cobot Styring av Robot/Cobot Utstyr og teknologi On- og offline programmering Robot i automatiserte sveiseprosesser Innføring i programmering URScript (UR Cobot) RAPID (ABB Robot)	Se emne LUB
Termin 8	Produksjonsplanlegging*	Produksjonsplanlegging Kostnadskalkulasjon CE-sertifisering	Se emne LUB

		Industri 4.0 Vedlikeholdsstrategi	
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).

1.5.3 Studiets omfang og arbeidsmengde

Det totale antall arbeidstimer for studenter som følger studiet er ca. 1100-1150 timer pr år. Arbeidstimene fordeles mellom undervisning/veiledning, laborasjoner, øvelser 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.

Tabell 3: Oversikt over emner, arbeidsmengde og studiepoeng for sveiseteknikk studiet.

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	Innledende konstruksjon og dokumentasjon	275-290	10
97TT08E	Sveisemetoder og utstyr	275-290	10
97TT08A	HMS, Prosjekt og kvalitetsledelse	275-290	10
97TT08F	Materialers sveiseegenskaper	275-290	10
97TT08G	Konstruksjon og utforming	275-290	10
97TT08H	Fabrikasjon og prosedyrer	275-290	10
97TT08I	Hovedprosjekt	275-290	10
	Emner i påbygging til 180 stp. *		
85TT59C	Realfag fordypning *	275-290	10
97TT79A	Ingeniørmetode *	275-290	10
97TT79B	Sveising med robot *	275-290	10
90TT08A	Produksjonsplanlegging *	275-290	10
97TT79C	Ingeniørprosjekt *	540	20
	SUM	4945-4960	180

Tabell 4: Fordeling av arbeidsmengde i studiene

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

1.6 Opplæringsaktiviteter

1.6.1 Undervisning

Studentene møter til 5 samlinger (totalt 22 samlinger over fire år) og ca. 30 webinarer i løpet av et studieår og har faste møtetidspunkt for veiledning med lærer.

Hver samling har en varighet på 5 dager. Innholdet i samlingene er basert på veiledning, caser og faglige diskusjoner der både laboratorier, undervisningsrom og verksted benyttes. Studentene jobber i grupper med praktisk laboratoriearbeid og samarbeidsformer som fremmer gruppeprosesser.

Laboratoriet består av destruktiv- og ikke-destruktiv testlab, sveise lab med aktuelle sveisemetoder, automatiseringsutstyr, sveise robot og utstyr for plastisk bearbeiding. Aktuell programvare for utdannelsen som benyttes i industrien er tilgjengelig for studentene.

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).

Studentene følger 2 emner pr semester. Under følger modell for et emne på 10 studiepoeng i studieåret med sentrale arbeidsformer og innhold.

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 som tar 120 studiepoeng.

- a. Avklaringer knyttet til søking til IWT eksamen.

5. Nettmøte etter siste samling for studenter som tar 180 studiepoeng.

- a. Avklaringer knyttet til IWE-utdanning

Gruppearbeid

Gjennom studiet er gruppeprosesser sentralt for å gi studentene erfaringer med ledelse, samhandling og faglig utvikling. Gruppeoppgaver er viktig for å utvikle ferdigheter i samarbeid, refleksjon rundt egen rolle og ledelse, og for å gi underveisvurdering. Gruppemedlemmene utarbeider og undertegner en forpliktende kontrakt for samarbeid. Studentene utarbeider regler før kontraktinngåelse. Arbeidet i studiegruppene er obligatorisk.

1.6.2 Arbeidsformer

Arbeidsformene inkluderer studentorienterte læringsaktiviteter som er viktig i underveisvurdering:

- 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

1.6.3 Veiledning

Veiledning er sentral del av undervisvurderingen. 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.

1.6.4 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. 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 tallkarakter fra A til F.

Vurdering gjennomføres på tre måter gjennom studiet:

- **Vurdering som læring** skal bidra til å aktivisere studentens metakognisjon/bevissthet om egne tankeprosesser om egen læring. Egenvurdering og medstudentvurdering er sentralt i vurdering som læring. Studentenes egne vurderinger av arbeidet bidrar til å utvikle egen forståelse om læringsprosessen, og bidrar også til å bevisstgjøre studentene på kriterier for vurdering og hvordan en vurderes på de forskjellige taksonomiske nivåene.
- **Vurdering for læring** er læringsstøttende vurdering, og gjennomføres underveis i læringsprosessen. Undervisvurderingen foregår individuelt mellom student og lærer, eller i studentgrupper sammen med lærer. Vurderingen skal gi studenten tilbakemelding på hva han kan og har lært, og fremover vurdering om hva han bør jobbe med for å nå målene med opplæringen.
- **Vurdering av læring** er sluttvurderingen i emnene. Sluttvurdering gjøres som løpende vurdering, og/eller avsluttende prøve/eksamen. Hvilken avsluttende vurdering i emnene er beskrevet i læringsutbyttebeskrivelsen (LUB) for det aktuelle emnet. Taksonomien i sluttvurderingen beskrives under.

Vurderingsform med veiledning underveis der karakteren blir fastsett på grunnlag av innleveringer som kan etterprøves, prøver eller andre produkt som blir samlet i en vurderingsmappe. Innholdet kan samles over tid og må være fullført til fastsett frist. Den løpende vurderingen kan bygges opp som en samlet vurderingsmappe eller deles i en læringsmappe med påfølgende vurderingsmappe.

a. Læringsmappe er en samling tekster og/eller andre arbeider som er produserte gjennom en viss periode. Samlingen dokumenterer prosess og/eller produkt, og skal vise studenten sine faglige refleksjoner og utviklingen av kompetanse. Læringsmappen inngår ikke i den løpende summative vurderingen, men er et element i den formative vurderingen.

b. Vurderingsmappe er et utvalg av element fra læringsmappen eller tester, prøver, innleveringer eller andre elementer som danner grunnlag for fastsetting av karakter. Vurderingen kan skje underveis i emnet og som formell sluttvurdering. Studieplanene skal beskrive hvilke elementer i et emne som danner vurderingsgrunnlaget for karakterfastsetting ved den.

Løpendevurdering: Ved prøver, bedømmelser av oppgaver eller annet arbeid der resultatet inngår i vitnemålet eller innregnes i karakter for utdanningen er det faglærer(e) som gjennomfører vurdering og beslutter emnekarakter.

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 tilfredsstiller minimumskravene, men heller ikke mer. Studenten har oppfylt minimumskravene som blir stilt til kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse.
F	Ikke bestått	Prestasjon som ikke tilfredsstiller 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

- Talmo, Mjøsund Ulstein, Anders Stifoss-Hanssen, Astrid (2022). Norsk for ingeniører, Universitetsforlaget, ISBN: 9788215063171
 - Læremidler og litteratur for yrkesrettet kommunikasjon (*Legges ut i Canvas*)
 - Nettbaserte læremidler (*Legges ut i Canvas*)

2.2 Realfaglige redskap

Emnekode:	00TT08A		
Emne:	Realfaglige redskap	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 • Statistikk og digitale verktøy			
Fysikk			
• 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

3 arbeidskrav. To av tre arbeidskrav innleveres og vurderes godkjent/ikke godkjent. Arbeidskrav 3 for hele pensum vurderes med karakter.

Undervisningsformer

- Forelesninger (samling)
- Webinar
- Casebaserte oppgaver med presentasjoner
- Felles oppgaveløsninger i plenum (både på samling og nettbasert) med presentasjoner og felles diskusjoner

Vurderingsform

- Det vil bli gjort løpende vurdering av en samlet vurderingsmappe.
- Godkjente arbeidskrav er et krav for å gå opp til en firetimers avsluttende prøve i emnet.
- Karakteren blir fastsatt på grunnlag av innleveringer/arbeidskrav og avsluttende prøve. Karakterskala A – F benyttes.

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

Litteraturliste

Mette Holan "Markedsføringsledelse". 4 utgave 2024 ISBN:978-82-450-4870-4

Mette Holan "Økonomistyring". 4 utgave 2024 ISBN: 978-82-450-4818-6

Mette Holan "Organisasjon og ledelse". 4 utgave 2024 ISBN: 978-82-450-4869-8

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 og effekter • har kjennskap til metoder for produksjon og distribusjon av elektrisk energi • har kjennskap til lavspente styringssystemet og automatisering • har kjennskap til metoder for sammenføyning • har kunnskap om metoder for støping av metaller og plaster • har kunnskap om metoder for plastisk bearbeiding og oppdeling av metaller, plaster og kompositter • har kunnskap om metoder for overflatebehandling av stålkonstruksjoner • har kjennskap til subtraktive og additive fremstillingsprosesser			
Ferdigheter			
Studenten:			
• kan gjøre rede for aktuelle verktøy og metoder for måling og beregning av strøm, spenning og effekt • 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. • Produksjon og distribusjon av elektrisk energi • Lavspente styringssystemer og automatisering • Automatisert og robotisert sveiseutstyr • Additive og sammenføyende metoder			
Tilvirkning			
• Støperiteknikk • Plastisk bearbeiding • Sponende bearbeiding • Oppdelende bearbeiding • Overflatebehandling av stålkonstruksjoner • Tilvirkning av plast og kompositter			
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.

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 Konstruksjon og teknisk dokumentasjon

Emnekode:	97TT08B		
Emne:	Grunnleggende konstruksjon og teknisk dokumentasjon		
Poeng:	10	Forhåndskrav:	Realfaglig Redskapsemnet
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 kunde krav
- Skal kunne utarbeide teknisk dokumentasjon og dokumentere spenningssituasjoner og beregninger.
- Skal kunne utveksle konstruksjonsmessige synspunkter med andre med bakgrunn innenfor samme bransjelyrket 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	Temaer:
Poeng:	10	
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 materialeegenskaper 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 • Miljømyndigheter og krav		
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)

- Læringsstier / opplegg I Canvas (læringsplattform)
- Laborasjoner, forelesninger og presentasjoner 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 skriftlig prøve.

Vurderingsmappa skal inneholde

Dokumentasjon på obligatoriske innleveringer inkludert gjennomførte laborasjoner

Avsluttende prøve i emnet vektes 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

2.7 HMS, Prosjekt og kvalitetsledelse

Emnekode:	97TT08A		
Emne:	Prosjekt- og kvalitetsledelse	Temaer:	Prosjektledelse HMS-ledelse Kvalitetsstyring
Poeng:	10		
Arbeidsmengde:	270 timer		
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 undereisvurdering 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

Peder Å. Pedersen (3.utgave 2.opplag 2013). Kvalitetssikring – et ledd i verdiskapningen!

NKI. ISBN 978-82-562-7451-1

Prosjektledelse

Roger Brustad og Ivar Jarle (9.opplag 2012) Prosjektstyring. Gyldendal. ISBN 978-82-05-29501-8

Relevante internettsider blir oppgitt underveis.

HMS-ledelse

Roger Beggerud (2016). HMS – teori og praksis. Fagbokforlaget, ISBN 97882455019919

2.8 Sveisemetoder og utstyr

Emnekode:	97TT08E		
Emne:	Sveisemetoder og utstyr	Temaer:	Sveisemetoder & Utstyr
Poeng:	10		
Arbeidsmengde:	275 timer		

Læringsutbytte

Kunnskaper

Studenten

- har spesifikk kunnskap om prinsipper for manuelle, mekaniserte, automatiserte og robotiserte sveise- og skjæreprosesser
- har kunnskap om innstilling og justering av ulike parameter på sveiseapparater og hvordan de ulike parameterne innvirker på utførelse og kvalitet
- kan vurdere valg av sveisemetode ut fra effektivitet, kvalitet og økonomiske hensyn
- kan vurdere sveisearbeid innen ulike metoder og veilede andre ved behov
- kjenner til forskning- og utviklingsarbeid innen sveisemetoder og utstyr og kan oppdatere og vedlikeholde sin faglige kunnskap på området
- kjenner til sveisefagets historie, tradisjon, egenart og betydning for verdiskapning i norsk verkstedindustri

Ferdigheter

Studenten

- kan anvende faglig kunnskap til å velge egnede tekniske og økonomiske løsninger for sveising og beslektede prosesser, og gjøre rede for sine valg
- kan velge egnet sveisemetode og utstyr under varierte og utfordrende forhold
- kan reflektere over faglig utførelse og justere denne under veiledning
- kan finne, vurdere og henvise til informasjon og fagstoff om sveisemetoder og utstyr
- kan gjøre rede for valg av vedlikeholds strategi for sveiseutstyr
- behersker grunnleggende sveising

Generell kompetanse

Studenten

- har kunnskap om relevante faglige og yrkesetiske problemstillinger
- kan opptre som ansvarlig person for definering av arbeidsoppgaver for sveisepersonell
- kan planlegge og gjennomføre sveisetekniske arbeidsoppgaver og prosjekter, alene eller som deltaker i gruppe, i tråd med nasjonale og internasjonale krav og retningslinjer for miljø og kvalitet
- kan kartlegge utfordringer knyttet til sveisemetoder og utstyr, identifisere faglige problemstillinger og iverksette nødvendige tiltak
- kan presentere teorier, problemstillinger og løsninger både skriftlig og muntlig
- kan utveksle synspunkter og delta i diskusjoner om valg av sveisemetoder og utstyr og utvikling av god praksis.
- kjenner til nytenkning og innovasjon innen fagområdet

Innhold

- Generell Introduksjon til sveisteknologi
- Oksygen / acetylen sveising
- Elektro ved sveising / elektrisk lysbue / sveisestrømkilder
- Intro til gassbeskyttet buesveising / Tig sveising / MIG-MAG/Rørtrådsveising
- Elektrodesveising / pulverbuesveising
- Motstandssveising
- Laser-, elektron og plasmassveising / andre sveiseprosesser
- Kutting, maskinering og andre metoder for fugepreparering
- Påleggesveising og metallspraying
- Mekanisering, automatisering og bruk av sveiserobot
- Bløtlodding og hardlodding / sammenføyning av plater
- Sveiselaborasjoner

Arbeidskrav

2 stk arbeidskrav

Minimum 4 gjennomførte lab øvelser på samlinger

Undervisningsformer (Nett og stedsbasert)

- Forelesninger på samlinger
- Casebaserte oppgaver med presentasjoner
- Webinarer med gjennomgang 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 3 timers prøve.

Vurdering i emnet vektes med 50% ut fra mappetekster (arbeidskrav) og 50% fra avsluttende prøve.

Vurderingsmappa skal inneholde

- Dokumentasjon på obligatoriske innleveringer (arbeidskrav)
- Dokumentasjon på gjennomførte laborasjoner
- Avsluttende prøve i emnet vektes 50% av endelig karakter i emnet.

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

Litteraturliste

Klas Weman Welding processes handbook, second edition, ISBN 978-0-85709-510-7

Forelesningsnotater

Fagstoff og litteratur i Canvas - læringssti

Oversikten oppdateres ved studiestart.

2.9 Materialers sveiseegenskaper

Emnekode:	97TT08F		
Emne:	Materialers sveiseegenskaper	Temaer:	Materialer og deres sveiseegenskaper Sveisekoordinering
Poeng:	10		
Arbeidsmengde:	275 timer		
Læringsutbytte			
Kunnskaper			
Studenten			
har spesifikk kunnskap om ulike materialer og deres oppførsel under sveising og skjæring			
har kunnskap om årsaker til sprekkdannelser som følge av sveising			
har kunnskap om termiske forhold under sveising og varmebehandling			
har kjennskap til forskning og utviklingsarbeid innenfor fagområdet			
kan oppdatere sin kunnskap ved å følge med på utviklingen av sveisbare konstruksjonsmaterialer			
kjenner til ulykker og havari knyttet til manglende kunnskap om materialers sveiseegenskaper			
Ferdigheter			
Studenten			
kan anvende faglig kunnskap til å forutse og løse materialtekniske utfordringer som kan oppstå i forbindelse med sveising og skjæring, og gjøre rede for sine valg			
kan reflektere over hvordan faglig utførelse av sveising og skjæring påvirker materialets egenskaper			
kan finne, vurdere og henvise til informasjon og fagstoff knyttet til materialers sveiseegenskaper			
kan anvende relevante modeller og diagrammer for å kunne forutse hvordan materialer oppfører seg under sveising			
Generell kompetanse			
Studenten			
kan ivareta materialers sveiseegenskaper under varierte og utfordrende forhold kan planlegge og gjennomføre sveisetekniske arbeidsoppgaver og prosjekter alene, eller som deltaker i gruppe, i tråd med nasjonale og internasjonale krav og retningslinjer for miljø og kvalitet			
kan opptre som ansvarlig person for definering av sveisetekniske arbeidsoppgaver for sveisepersonell			
kan kartlegge materialtekniske utfordringer som kan oppstå i forbindelse med sveising og skjæring, identifisere faglige problemstillinger og iverksette nødvendige tiltak			
kan presentere teorier, problemstillinger og løsninger både skriftlig og muntlig			
kan utveksle synspunkter og delta i diskusjoner om materialers sveiseegenskaper og utvikling av god praksis.			
kjenner til nytenkning og innovasjonsprosesser på fagområde			
Innhold			
Materialer og deres sveisbarhet			
• Oppbygging av metaller / fasediagrammer og legeringer • Jern- og jern-Karbon legeringer • Fremstilling og klassifisering av stål • Oppførselen til konstruksjonsstål ved sveising • Sprekkdannelse i sveiste forbindelser / brudd og ulike typer av brudd • Varmebehandling ved sveising • Ulegerte stål / Høyfaste stål • Anvendelse av konstruksjons- og høyfaste stål • Siging og sigefaste stål / stål for lave temperaturer (kryogen anvendelse) • Introduksjon til korrosjon / rustbestandige og varmebestandige stål • Intro til slitasje / erosjon og påleggssveising • Støpejern og støpestål • Kobber og kobberlegeringer / Nikkel og nikkelllegeringer • Aluminium og aluminiumslegeringer / titan og titanlegeringer • Sammenføyning av ulike materialer • Destruktiv testing av material og sveiseforbindelser / material lab			

Arbeidskrav
2 stk arbeidskrav
Minimum 4 gjennomførte lab øvelser på samlinger
Undervisningsformer (Nett og stedsbasert)
• Forelesninger på samlinger • Casbasere 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 3 timers prøve. Vurdering i emnet vektes med 50% ut fra mappetekster og 50% fra avsluttende prøve. Vurderingsmappa skal inneholde • Dokumentasjon på obligatoriske innleveringer • Avsluttende prøve i emnet vektes 50% av endelig karakter i emnet. Avsluttende vurdering i emnet baseres på innhold i vurderingsmappen og den avsluttende prøven i emnet.
Litteraturliste
Forelesningsnotater
Oversikten oppdateres ved studiestart.

2.10 Konstruksjon og utforming

Emnekode:	97TT08G		
Emne:	Konstruksjon og utforming		
Poeng:	10	Temaer:	Konstruksjon og utforming
Arbeidsmengde:	275 timer		
Læringsutbytte			
Kunnskaper			
Studenten			
• har spesifikk kunnskap om teorier, prinsipper og problemstillinger knyttet til konstruksjon og utforming av et sveist produkt • har kunnskap om materialers styrke og virkningen av ulike krefter på en konstruksjon • har kunnskap om fugeutforming av sveiste forbindelser ved henholdsvis statiske og dynamiske belastninger • har kunnskap om fugeutforming av sveiste forbindelser i trykkpåkjent utstyr • har grunnleggende kjennskap til bruddmekanikk • kjenner til forhold som påvirker konstruksjon og utforming av et sveist produkt • kjenner til forskjellen mellom elastisk og plastisk deformasjon			
Ferdigheter			
Studenten			
• kan vurdere tekniske løsninger for konstruksjon og utforming av et sveist produkt • kan vurdere konstruksjonsmessige beregninger av sveiste forbindelser ut fra krav til kvalitet, funksjon og økonomi • kan gjøre rede for deformasjoner forårsaket av sveising og kjennskap til bruk av SN-diagrammer • kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning • kan finne, vurdere og henvise til informasjon og fagstoff og knytte dette til en faglig problemstilling • kan utføre styrkeberegning av sveiste forbindelser			
Generell kompetanse			
Studenten			
• har kunnskap om relevante faglige og yrkesetiske problemstillinger • kan opptre som ansvarlig person for definering av arbeidsoppgaver for sveisepersonell • kan konstruere og utforme sveiste forbindelser alene, eller som deltaker i gruppe, i tråd med nasjonale og internasjonale krav til kvalitet • kan presentere teorier, problemstillinger og løsninger både skriftlig og muntlig • kan utveksle synspunkter og delta i diskusjoner om konstruksjon og utforming av sveiste forbindelser og utvikling av god praksis • kjenner til nytenkning og innovasjonsprosesser innen fagområdet			
Innhold			
Konstruksjon og Utforming			
• Grunnleggende konstruksjonsprinsipper / Grunnlag for styrken av materialer • Konstruksjon av fuger for sveising og lodding / Grunnleggende sveisedesign • Oppførselen til sveiste forbindelser under ulike typer av belastninger • Design av sveiste forbindelser hovedsakelig utsatt for statisk belastning • Oppførselen til sveiste forbindelser under varierende belastning • Design av sveiste forbindelser utsatt for dynamisk belastning ("utmattning") • Design av sveiste trykkførende utstyr • Design av aluminiums konstruksjoner • Introduksjon til bruddmekanikk /			

Arbeidskrav
2 stk arbeidskrav
Undervisningsformer (Nett og stedsbasert)

- Forelesninger på samlinger
- Casbasere 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 vektes med 50% ut fra mappetekster og 50% fra avsluttende prøve.

Vurderingsmappa skal inneholde

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

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

Litteraturliste

Stålboka. Link tilgjengelig.

Litteratur tilrettelagt i læringsplattformen og aktuelle kompendier blir tilgjengelig underveis i studieåret.

Aktuelle NS-EN ISO standarder (studentene må ha studentabonnement hos Norsk Standard)

Oversikten oppdateres også ved stu S diestart,

Oversikten oppdateres ved studiestart.

2.11 Fabrikasjon og prosedyrer

Emnekode:	97TT08H		
Emne:	Fabrikasjon og prosedyrer		
Poeng:	10	Temaer: Fabrikasjoner og prosedyrer	
Arbeidsmengde:	275 timer		

Læringsutbytte

Kunnskaper

Studenten

- har spesifikk kunnskap om prinsipper for kvalitetssikring av sveising og beslektede prosesser
- har kunnskap om forhold som direkte eller indirekte påvirker kvaliteten på sveisearbeid i ulike produksjonstrinn
- har kunnskap om oppfølging og kontroll av sveisearbeid før, under og etter sveising
- har kunnskap om helserisiko forbundet med sveising

Ferdigheter

Studenten

kan vurdere forhold som påvirker kvaliteten på en sveist forbindelse • kan vurdere tekniske og økonomiske løsninger for kvalitetssikring og kvalitetskontroll under varierte og utfordrende forhold

kan utarbeide sveiseprosedyrer i henhold til aktuelle standarder, forskrifter og normer

kan utvikle, anvende og vedlikeholde systemer for ivaretagelse av sporbarhet

kan følge regler for godkjenning av sveisepersonell

kan velge økonomiske løsninger for utførelse av sveisearbeid og beslektede prosesser

kan kartlegge situasjoner knyttet til HMS og planlegge og iverksette systematiske tiltak for å redusere helserisiko

Generell kompetanse

Studenten

kan ivareta kvalitetssikring og kvalitetskontroll av sveisearbeid under varierende og utfordrende forhold

kan opptre som ansvarlig person for definering av arbeidsoppgaver for sveisepersonell

kan planlegge og gjennomføre sveisetekniske arbeidsoppgaver og prosjekter alene, eller som deltaker i gruppe, i tråd med nasjonale og internasjonale krav og retningslinjer for miljø og kvalitet

kan vurdere kvalifikasjoner til sveisepersonell og NDT-operatører

kan ivareta krav til dokumentasjon av utført sveisearbeid i henhold til gjeldende kravspesifikasjoner

kan utveksle synspunkter og delta i diskusjoner om fabrikasjon av sveiste konstruksjoner og produkter og utvikling av god praksis

kan ivareta medarbeidere med hensyn til HMS gjennom formidling av kunnskap, holdninger og fokus på aktivt vernearbeid

kjenner til nytenkning og innovasjon innen fagområde

Fabrilnnhold

Fabrikasjon og prosedyrer

- Introduksjon til kvalitetssikring ved sveising / kvalitetskontroll ved produksjon
- Sveisespenninger og trekninger
- Produksjonsutstyr, sveisejigger og fikseringsutstyr
- Helse og sikkerhet
- Måling, kontroll og registrering ved sveiseproduksjon
- Sveisefeil og akseptkriterier
- Ulegerte stål / Høyfaste stål
- Ikke destruktiv prøving (NDT)
- Økonomi og produktivitet
- Reparasjonssveising
- Sveising av armeringsstål
- Case studier
- Lab

Arbeidskrav

2 stk arbeidskrav

Minimum 4 gjennomførte lab øvelser på samlinger

Undervisningsformer (Nett og stedsbasert)

- Forelesninger på samlinger
- Casbasere 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 på nett.

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

Vurderingsmappa skal inneholde

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

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

Litteraturliste

Klas Weman Welding processes handbook, second edition, ISBN 978-0-85709-510-7

Forelesningsnotater

Oversikten oppdateres ved studiestart.

2.12 Hovedprosjekt

Emnekode:	97TT08I		
Emne:	Hovedprosjekt	Temaer:	Prosjektarbeid
Poeng:	10		Kommunikasjon
Arbeidsmengde:	270		Rapportering (skriftlig og muntlig)

Læringsutbytte

Kunnskaper

Etter fullført utdanning skal studenten:

- har kunnskap om prosjektarbeid og hvordan man skriver en rapport fra et prosjekt
- har kunnskap om planlegging og kvalifisering av sveiseprosesser til ulike arbeidsoperasjoner der sveising inngår
- har kunnskap om hvordan man innhenter informasjon om tema for hovedprosjektet
- har kunnskap i valg og vurdering av aktuelle sveisemetoder for ulike formål
- har kunnskap om kostnader knyttet til kvalifisering av sveiseprosedyrer
- har kunnskap om sammenhengen mellom teori og praksis
- kan vurdere ulike prosjektverktøy for gjennomføring og dokumentasjon av prosjekter
- kan vurdere eget prosjekt i forhold til gjeldende normer og krav
- kan presentere resultater fra det gjennomførte prosjektet

Ferdigheter

Etter fullført utdanning skal studenten:

- kan gjøre rede for valg av tema for hovedprosjektet
- kan identifisere, kartlegge og vurderer faglige problemstillinger
- kan utvikle, lede og gjennomføre prosjekter for kvalifisering av sveiseprosedyrer
- kan gjøre rede for valg av fuge, metode og andre aktuelle løsninger der sveising inngår for ulike sveising av materialer og konstruksjoner
- Kan finne og henvise til informasjon, fagstoff og aktuelle standarder for å vurdere relevans til problemstillingen prosjektet omfatter
- bruke prosjektarbeid som metode og planlegge, styre og gjennomføre et prosjekt
- kan delta i teamarbeid, ta ansvar for egen læring, kommunisere og presentere prosjektarbeid
- kan skrive rapport om et prosjekt
- kan reflektere over eget prosjekt og justere dette under veiledning av fagfolk
- bruke erfaringer, kunnskaper, ferdigheter og holdninger i praktisk prosjektarbeid

Generell kompetanse

Etter fullført utdanning skal studenten:

- skal kunne planlegge, gjennomføre og dokumentere et problemorientert prosjekt i samarbeid med en oppdragsgiver
- skal kunne utføre et prosjektarbeid i tråd med bedriftens eller arbeidsgivers behov i tråd med formelle og etiske krav og retningslinjer
- skal kunne planlegge og gjennomføre sveisetekniske arbeidsoppgaver og prosjekter alene eller som deltaker eller leder i gruppe, i tråd med etiske krav og retningslinjer for miljø og kvalitet som gjelder nasjonalt og internasjonalt

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 gjennomføres 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 som utgjør 70% av grunnlaget for karakteren og en muntlig individuell del som utgjør 30% av karakteren.
- 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 Real FAG fordypning

Emnekode:	85TT59C		
Emne:	Real FAG 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 real FAG til å utføre beregninger, dimensjonerings 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 real FAG.

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 emnet 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 real FAGlig problemstilling.
- kan tolke og anvende modeller som benyttes innen real FAG.

Generell kompetanse

Studenten:

- kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver og prosjekter alene og som deltaker i en gruppe ved å anvende real FAG i tråd med etiske krav og retningslinjer.
- har kunnskap om relevante fag- og yrkesetiske problemstillinger
- kan anvende real FAG 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 Rækker, 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 ubestemt integral, integrasjonsmetoder
- Differensiallikninger, separable differensiallikninger, differensiallikninger av andre orden.

Fysikk

- Atomfysikk, Bohrs atommodell, absorpsjons og emisjonsspektre
- Stråling og strålingslovene
- Kjernefysikk, fisjon og fusjonsprosesser, bevaringslovene.

Arbeidskrav
4 arbeidskrav innleveres og vurderes godkjent/ikke godkjent
Undervisningsformer (Nett og stedsbasert)
- Forelesninger på samling - Webinarer med gjennomganger 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:	Etikk og teknologi
Poeng:	10		Vitenskapshistorie, ingeniørens rolle i samfunnet
Arbeidsmengde:	540 timer		Prosjektarbeid

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 ingeniørryrket
- 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 teknologisynt 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
- Rapportskriving
- Gruppearbeid

Vurderingsform

- 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 Produksjonsplanlegging

Emnekode:	90TT08A		
Emne:	Produksjonsplanlegging	Temaer:	• Produksjonsplanlegging • Kostnads kalkulasjon • CE-sertifisering • Industri 4.0 • Vedlikeholdsstrategi
Studiepoeng:	10		
Arbeidsmengde:	275 timer		
Læringsutbytte			
Kunnskaper. Studenten: • har kunnskap om prinsipper og bruk av CE-merking av sveiste produkter • har kunnskap om kostnadsbegreper innen verkstedteknisk tilvirkning • har kunnskap om teknikker og metoder for beregning av kostnadene for en sveist konstruksjon • har kunnskap om forhold som indirekte og direkte innvirker på kostnadene ved produksjon av sveiste produkter • har kunnskap om logistikk og rekkefølge i arbeidsoperasjoner ved produksjon av sveiste produkter • har kunnskap om LEAN og hvordan teknikken kan anvendes i produksjon av sveiste produkter • har kunnskap om Industri 4.0 • har kunnskap om vedlikeholdsstrategi • har kunnskap om utarbeidelse og bruk av prosedyrer i produksjon av sveiste produkter Ferdigheter. Studenten: • kan gjøre rede for bruk av forskrifter for typiske sveisekonstruksjoner • kan gjøre rede for prinsipper og regler for CE-merking • kan identifisere de ulike kostnadsdriverne i produksjon av sveiste produkter • kan legge opp og planlegge produksjon av sveiste produkter, både enkeltenheter og ved serieproduksjon • kan identifisere ulike trinn i foredlingskjeden for sveiste produkter og benytte enkle LEAN prinsipper for å avdekke kostnadsdrivere og mulige kostnadsreduserende tiltak i produksjonen. • kan utarbeide arbeidsprosedyrer for produksjon av sveiste produkter • kan beregne kostnaden for et sveist produkt • kan utarbeide strategier for vedlikehold av maskiner og utstyr i en sveisebedrift • kan identifisere muligheter innen Industri 4.0 (og IIoT) innen verkstedteknisk produksjon Generell kompetanse. Studenten: • kan planlegge og gjennomføre fabrikasjonstekniske arbeidsoppgaver 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 konstruksjons- og fabrikasjonsarbeid etter forskrifter, kunders og næringens behov • kan bidra til nyskapning, innovasjon og organisasjonsutvikling ved å følge med på teknologiutviklingen i industrien • kan bygge relasjoner både med fagfeller og på tvers av fagfelt innen verkstedindustrien, samt med eksterne målgrupper som myndigheter og kommunale instanser ved å opprette og utvikle team og nettverk			
Innhold			

- Utarbeide arbeidsbeskrivelser og rekkefølger for produksjon av sveiste produkter
- Planlegge produksjonsrekkefølger
- Ulike typer av Layout for produksjon av sveiste produkter
- Forhold som innvirker på kostnadene for en sveist konstruksjon
- Kostnadskalkulasjon
- Tap (eng: waste) i produksjon
- Introduksjon til LEAN
- Industri 4.0 og IIoT
- Vedlikeholdsstrategi

Arbeidskrav

- Det innleveres 3 arbeidskrav, det er krav om godkjente innleveringer for å få tilgang til avsluttende prøve

Undervisningsformer

- Forelesninger på samlinger
- Casebaserte 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
- Samskriving og fagfelleevaluering
- Nettbasert veiledning (nettmøter) til grupper og enkeltstudenter

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

- Relevante internettsider blir oppgitt underveis.
- Bøker: Kostnadsberegning av sveiste konstruksjoner, Gudbrandsen, Jan-Are (2002), Tilgjengelig i Canvas
- Notater fra forelesning og webinar legges ut i Canvas fortløpende gjennom semesteret

2.16 Sveising med robot

Emnekode:	97TT79B		
Emne:	Sveising med robot	Temaer:	Robot vs Cobot
Poeng:	10		Styring av Robot/Cobot
Arbeidsmengde:	275 timer		Utstyr og teknologi On- og offline programmering Robot i automatiserte sveiseprosesser Innføring i programmering • URScript (UR Cobot) • RAPID (ABB Robot)

Læringsutbytte

Kunnskaper. Studenten har kunnskap om ...

- forskjeller og likheter mellom robot og cobot
- grunnleggende styring av roboter, samt sensorer og endeverktøy som kan brukes sammen med roboter
- online programmering med URScript for UR Cobot
- online programmering med RAPID for ABB robot
- offline programmering
- muligheter og begrensninger ved robotsveising
- NS-EN ISO 10218:2011, robot og robottekniske innretninger - Sikkerhetskrav for robot for industrielt miljø del 1 og 2.
- utstyr og teknologi til bruk i robotsveising
- sveiseautomatisering med bruk av Robot/Cobot
- konstruksjon og design i forhold til hensyn og muligheter ved automatisert sveising
- digitalisering og kunstig intelligens i verkstedindustrien, og i forbindelse med robotsveising

Ferdigheter. Studenten kan ...

- sette opp og vurdere forskjellige KPI tilpasset produksjon med robot
- velge utstyr og tilpasse robot til en rekke forskjellige sveiseprosesser
- vurdere egnethet og effektivitet i forhold til manuell sveising eller implementering av robotsveising, både selvstendig og/eller som del av en gruppe
- planlegge og gjennomføre oppsett og programmering av automatiserte sveiseprosesser

Generell kompetanse. Studenten har kompetanse ...

- til å forstå muligheter og begrensninger for cobot/robot med sveiseapplikasjoner
- til å utveksle synspunkter og erfaringer om robotsveising med andre i bransjen/yrket, og til å delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
- kan oppdatere sin kunnskap innenfor fagfeltet

Innhold

- Robot, sikkerhet og risikovurdering
- Planlegge implementering av robot/cobot
- Innføring i programmeringsspråkene UR-Script og RAPID
- On- og offline programmering
- Robot og Cobot i automatiserte sveiseprosesser
- Konstruksjon og design i forhold til automatisert sveising
- LEAN og Robot

Arbeidskrav

- Det leveres to arbeidskrav i emnet. Krav om at begge er godkjent for å få tilgang til avsluttende prøve

Undervisningsformer

- Forelesninger på samlinger
- Casebaserte oppgaver med presentasjoner
- Laborasjon med presentasjon av resultat
- Webinarer med gjennomganger 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

- Det vil bli gjort løpende vurdering av en samlet vurderingsmappe.
- Arbeidskrav følges opp med underveisvurdering fra faglærer og gis vurderingsuttrykket 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.

Litteraturliste

- Litteratur finnes i Canvas i form av notater fra forelesning og digitale hefter
- Relevante internettsider blir oppgitt underveis.

2.17 Ingeniørprosjekt (Fordypningsprosjekt 20 stp)

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).

Kryssreferanser

Eksterne referanser

Interne referanser