



Studieplan for fordypning Maskinteknikk

*Fagspesifikk plan for toårig teknisk fagskoleutdanning
under fagretning teknikk og industriell produksjon (TIP)*

*Planen bygger på Nasjonal plan for Maskinteknikk fra
Nasjonalt utvalg for teknisk fagskoleutdanning (NUTF)*

FORDYPNING: Maskin

Gjelder fra og med inntaket til skoleåret 2018-2019

Innholdsfortegnelse

Opptakskrav og relevante fagbrev/svennebrev	s. 3
1. Studiegjennomføring	s. 4
2. Læringsplattform og tekniske hjelpemidler tilpasset deltidsstudiet	s. 5
3. Skolens studieplan for utdanningstilbudet (fordypning Maskin)	s. 6
Overordnet læringsutbytte for fordypning Maskin	s. 6
Utdanningsenheter, emner og tema. 2-årig fulltidsstudium	s. 9
Utdanningsenheter, emner og tema. 3-årig deltidsstudium	s. 10
Emne 1: 00TT04A Realfaglige redskap	s. 11
Emne 2: 00TT04B Yrkesrettet kommunikasjon	s. 16
Emne 3: 00TX00A LØM	s. 20
Emne 4: 00TT00K Prosjekt- og kvalitetsledelse	s. 25
Emne 5: 00TT00L Grunnleggende konstruksjon og dokumentasjon	s. 29
Emne 6: 00TT00M Materialkunnskap	s. 33
Fordypningsemner Maskin	s. 37
Emne 7: 00TT04G Energiteknikk m/faglig ledelse	s. 38
Emne 8: 00TT04H Produktutvikling og konstruksjon m/fag. ledelse	s. 42
Emne 9: 52TT04I Lokal tilpassing/spesialisering. m/fag. ledelse	s. 46
Emne 10: 00TT04J Hovedprosjekt	s. 50

Opptakskrav

Generelle opptakskrav

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

For utdanning innen Maskin kreves fagbrev/svennebrev fra følgende utdanningsprogram:

Maskinteknikk

- Anleggsmaskinmekanikerfaget
- Landbruksmaskinmekanikerfaget
- Bilskadefaget
- Chassispåbyggerfaget
- Aluminiumskonstruksjonsfaget
- CNC-maskineringsfaget
- Dimensjonskontrollfaget
- Finmekanikerfaget
- Industriell overflatebehandling
- Industrimekanikerfaget
- Industrimontørfaget
- Industrirørleggerfaget
- Kran- og løfteoperasjonsfaget
- Modellbyggerfaget
- NDT-kontrollørfaget
- Plastmekanikerfaget
- Platearbeiderfaget
- Polymerkomposittfaget
- Produksjonsteknikkfaget
- Støperifaget
- Sveisefaget
- Verktøymakerfaget
- Bilfaget, lette kjøretøy
- Bilfaget, tunge kjøretøy
- Motormekanikerfaget
- Motormann
- Kjemiprosess
- Boreoperatørfaget
- Brønnfaget
- Landbruksmaskinfaget

For søkere med utenlandsk utdanning samt vurdering av realkompetanse:
Se Studiereglement for teknisk fagskole - Fagskolen Rogaland.

1. Studiegjennomføring

Studiets omfang

Totalt omfang er 3440 timer hvorav 2640 timer er lærerstyrt (120 fagskolepoeng á 22 timer) og 800 timer er studentens egeninnsats fordelt over studiets varighet.

Heltidsstudiet

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

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

Undervisningen følger skoleåret og legges utenfor skolens ferier.

Deltidsstudiet

- Deltidsstudiet er et fjernundervisningstilbud og gjennomføres over tre år.

- Strukturen på deltidsstudiet samsvarer med skolens ordinære heltidstilbud (to-årig) med unntak av den tidsmessige plasseringen av emnene (se plan for utdanningstilbudet s. 10).

- Undervisningen gjennomføres med faglærer/foreleser lokalisert ved Stavanger offshore tekniske skole.

- Undervisningen vil normalt følge skoleåret og legges utenfor skolens ferier.

For deltidsstudiet fordeles de lærerstyrte 2640 timer slik:

- 1) Ca. 30 %: Stedbasert/videooverført (sanntid)
Én dag á 7 timer pr. uke fordelt over skoleåret (38 uker, 266 skoletimer pr. år)

Den ukentlige stedbaserte undervisningen videooverføres til aktuelle samlingssteder med tilgjengelig videokonferanseutstyr (bedrifter, skoler etc) samtidig som den lagres på fagskolens egen mediasite for senere å kunne streames via læringsplattformen it's learning. Studenter som ikke har denne tilgangen, møter til skolens videokonferanseauditorium/annet spesialisert rom. Egnede software gjør det også mulig for studenter å følge undervisningen på egen PC.

All videoundervisning blir streamet. Studenter som måtte ønske det, eller som er forhindret fra å delta på undervisningen, kan «se om igjen» undervisningen når og hvor det måtte passe.

Oppmøte og deltakelse er obligatorisk.

- 2) Ca. 30 %: Nettbasert timeplanfestet samling/undervisning (sanntid/opptak)
7 timer á 45 min pr. uke fordelt over skoleåret (38 uker, 266 skoletimer pr. år)

Alternativ 1: Til den nettbaserte timeplanfestede undervisningen benyttes programvaren GoToMeeting alternativt Webinar. Faglærer underviser studentene (sanntid/opptak) ved hjelp av headset, mikrofon, elektronisk skrivebrett og/eller elektronisk penn. Studentene følger undervisningen hjemmefra og benytter egen PC med samme programvare og tekniske hjelpemidler.

Undervisningen kan foregå på dagtid, ettermiddag og/eller kveld, 2 ganger pr uke.

Deltakelse og gjennomgang av videoopptak er obligatorisk.

Alternativ 2: Det undervises ukentlig to halve dager på dagtid uten studentens tilstedeværelse i skolens opptaksrom. Undervisningen tas i sin helhet opp og lagres på fagskolens egen mediasite for senere å kunne streames via læringsplattformen it's learning. Gjennomgang av videoopptakene er obligatorisk og skal gjennomgås av studenten til neste samlingsdag.

- 3) Ca. 40 %: Selvstudium med oppfølging av arbeidskrav

Definerte emner og arbeidskrav (oppgaver, innleveringer, gruppearbeid etc spesifisert i emnets arbeidsplan) følges opp via lærings og kommunikasjonsplattformen it's learning. Kommunikasjonen mellom faglærer og student foregår via læringsplattformen It's Learning.

- 4) Gjennomføring av laboratoriearbeid, oppgaver og prøver

FAGSKOLEN I ROGALAND, STUDIESTED KALHAMMAREN

Det gjennomføres et antall samlinger for laboratoriearbeid og andre stedbundne aktiviteter.

Prøver/tester gjennomføres via it's learning.

Alle emner/tema avsluttes med en prøve. Denne gjennomføres på et utvalg av samarbeidende skoler i tillegg til studiested Kalhammaren.

2. Læringsplattform og tekniske hjelpemidler tilpasset deltidsstudiet

Bærbare pc'er:

Fjernundervisningen forutsetter at alle studentene benytter bærbare pc'er med trådløs nettverkstilkobling.

It's learning:

I likhet med skolens ordinære tilbud benyttes lærings- og kommunikasjonsplattformen it's learning. Her foregår all skriftlig kommunikasjon mellom lærer og student og mellom lærer og studentkull. Nødvendig informasjon for gjennomføring av studiet samt endringer og oppdateringer blir publisert her.

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

I tillegg blir it's learning benyttet til innlevering av oppgaver, veiledning, studentsamarbeid, gruppearbeid, prosjektarbeid, tester og generell nettstøtte.

Faglærer/emneteam har for hver student, opprettet egen mappe med tilhørende arbeidsmappe og vurderingsmappe. Arbeidsmappen inneholder dokumentasjon på alle obligatoriske aktiviteter (arbeidskravene) og vurderingsmappen inneholder utvalgt dokumentasjon til bruk ved vurdering (for mer info se: Skolens studiereglement, Fagspesifikk plan for toårig teknisk fagskoleutdanning og Nasjonal plan for toårig teknisk fagskoleutdanning (generell del)).

Videokonferanseutstyr til undervisning:

Skolen har fullt utrustede videokonferanserom.

Dette muliggjør undervisning i sanntid med studenter lokalisert og samlet på egnede steder (bedrifter og skoler med tilsvarende utstyr). Stavanger offshore tekniske skole har på forhånd inngått avtale med disse. Utstyret tilfredsstiller kravene til audiovisuell toveiskommunikasjon.

Mediasite og streaming:

Benyttes til lagring og senere opplasting av videoundervisningen til studentenes pc'er.

Smartboard, elektronisk skrivebrett og elektronisk penn:

Benyttes ved stedbasert/videooverført undervisning og nettbasert timeplanfestet undervisning.

En smartboard fungerer som en tavle med mulighet for lagring og dataoverføring til studentenes pc'er. Med et elektronisk skrivebrett satt opp med smartboard-software kan faglærers figurer, skisser og tekst overføres til videoskjerm samt lagres på studentenes pc'er. Et elektronisk skrivebrett i kombinasjon med programvaren GoToMeeting, muliggjør også at skisser, figurer og tekst framkommer i eget vidu på studentenes pc'er samtidig som de blir laget (sanntid).

Programvaren GoToMeeting

Ved hjelp av programvaren GoToMeeting i kombinasjon med pc, videokamera, headset og mikrofon, oppnås audiovisuell toveiskommunikasjon i sanntid. GoToMeeting benyttes i sammenheng med nettbasert timeplanfestet undervisning.

Kostnadene tilknyttet installasjon og bruk av GoToMeeting og tilhørende servertjenester dekkes av Fagskolen Rogaland.

Dette inkluderer backup og streaming av all videokonferanseundervisning.

3. Skolens studieplan for utdanningstilbudet (fordypning Maskin)

Overordnet læringsutbytte for fordypning maskinteknikk

Kunnskap

Kandidaten:

- har kunnskap om begreper som nyttes innen maskinteknikk, beregningsmodeller, konstruksjonsverktøy og –teknikker, produksjonsteknikker, -utstyr og -prosesser som benyttes for å utvikle produkter innen mekanisk industri og petroleumsindustrien
- har kunnskap om vedlikeholdsstrategier
- har kunnskap om økonomistyring, organisasjon og ledelse samt markedsføringsledelse
- har kunnskap om prosjekt- og kvalitetsstyring
- har kunnskap om generelle prinsipper innen logistikk og produksjonsflyt
- kan vurdere eget arbeid i henhold til normer, standarder, lover og forskrifter som gjelder for maskintekniske installasjoner og om nødvendige miljømessige hensyn er ivaretatt
- har kunnskap om mekanisk industri og de ulike yrkesfelt innenfor denne industrien
- kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen mekanisk industri med litteratur og relevante fora innenfor bransjen, slik at en kan holde seg faglige oppdatert
- kjenner til den mekaniske industriens historie, tradisjon, egenart og plass i samfunnet lokalt, nasjonalt og internasjonalt, spesielt med tanke på maskinteknikk
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen mekanisk industri og maskinteknikk

Ferdigheter

Kandidaten:

- kan gjøre rede for valg av konstruksjonsverktøy, løsninger, komponenter og produksjonsprosesser som benyttes i konstruksjonsarbeid i maskinteknikkfaget
- kan gjøre rede for valg av vedlikeholdsstrategi
- 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 og under veiledning forbedre og videreutvikle løsningene
- kan finne og henvise til informasjon og fagstoff knyttet til maskinteknikk og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling
- kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger innenfor konstruksjon og produksjon av maskintekniske produkter og behov for iverksetting av tiltak
- kan vurdere bedriftens økonomiske situasjon, markeds- og ledelsesutfordringer, og treffe hensiktsmessige og begrunnede valg

Generell kompetanse

Kandidaten:

- kan planlegge, prosjektere og gjennomføre maskintekniske arbeidsoppgaver og prosjekter alene og som deltaker eller leder i gruppe, i tråd med etiske krav og retningslinjer for miljø og kvalitet som gjelder nasjonalt og internasjonalt
- kan utføre arbeid etter bedriftens og/eller oppdragsgivers behov
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen maskinteknikk og på tvers av fag som logistikk, vedlikehold og kvalitetssikring, petroleumsteknologi og ledelsesfag, samt med eksterne målgrupper som myndigheter og kommunale instanser ved å opprette og utvikle team og nettverk
- kan utveksle synspunkter på maskintekniske problemstillinger med andre med bakgrunn innenfor maskinteknikkbransjen og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
- kan bidra til organisasjonsutvikling ved å følge med på ny teknologi innen maskinteknikkfaget som kan føre til nyskaping og innovasjon

Fagretning: Teknologi og industriell produksjon

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

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

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

Fagretningen teknologi og industriell produksjon omfatter fordypningene:

- Bilteknikk
- Maskinteknikk
- Maskinteknisk drift
- Mekatronikk
- Møbel og innredning
- Sveiseteknikk

Fordypningsområde: Maskin

Maskintekniske innretninger har som sitt grunnleggende utgangspunkt å få naturkreftene til å utføre arbeid for mennesket. Dette er en kontinuerlig prosess som stadig løfter mennesker opp fra fattigdom og slit. Utfordringen i dag er ikke minst knyttet til at vi er i stand til å delta i denne kontinuerlige utviklingen for at vi ikke selv som nasjon skal tape i konkurransen om ressurser og velferdsbygging. Utfordringer ligger også i å bidra til at ressurser og kunnskaper globalt sett kan bli noe likere fordelt enn hva tilfellet synes å være i dag. I denne fordypningen konsentrerer en seg om deler av den første oppgaven; hvordan sikre nasjonens konkurransekraft. Eksemplene på materialomformingens og energiprosessenes bruk i samfunnet er utallige; biler, båter og fly, masseproduksjon av konsum- og investeringsvarer, nye energiløsninger, komposittmateriale osv. Andre arbeidsområder kan være å samhandle med helsefagarbeidere for å finne gode tekniske løsninger på velferdsteknologiske utfordringer enten dette er selvgående rullestoler eller andre innretninger som gjør det mulig for funksjonshemmede å nærme seg en «normal» livsførsel. En yrkesutøver må derfor ha både solid praksis, oppdatert teoretisk utdanning og forskningsforståelse for å kunne løse oppgaver innenfor flere teknologier som er i stadig utvikling. En uteksaminert student med maskinteknikk som fordypning, er derfor, forutsatt en relevant erfaring i tillegg, kvalifisert for stillinger som leder i produksjonsplanlegging, produktutvikling, vedlikehold eller kvalitetssikring. Opplæringen skal gi et godt grunnlag for å møte de utfordringer en får som faglig ansvarlig, med vekt på ledelse, økonomi og HMS i tillegg til de maskintekniske utfordringer.

FAGSKOLEN I ROGALAND, STUDIESTED KALHAMMAREN

Tilbudet er en emneoppbygd toårig fulltid eller treårig deltidsutdanning basert på henholdsvis fire eller seks utdanningsenheter. Hvert semester utgjør omkring 30 fagskolepoeng (20 fagskolepoeng deltid). Dette gir totalt 2640 timer i løpet av studiets varighet.

Skolens studieplan er basert på:

Nasjonal plan for toårig fagskoleutdanning (generell del, godkjent av NUTF 5. mars 2013_v2)

Fagspesifikk plan for toårig teknisk fagskoleutdanning (Fordypning Maskin)

LØM-plan (Fagspesifikk del)

(Ovennevnte planer: Se www.fagskolen.info)

Utdanningsenheter, emner og temafordeling. 2-årig fulltidsstudium (15.03.19)

Fordypning TIP/ maskin				Utdanningsenheter			
				1	2	3	4
Emne		Poeng	Tema	Høst	Vår	Høst	Vår
				Poeng	Poeng	Poeng	Poeng
Redskapsemner							
1	00TT04A Realfaglige redskap	10	Matematikk	3	3		
			Fysikk	2	2		
2	00TT04B Yrkesrettet kommunikasjon	10	Norsk kommunikasjon	5	2		
			Engelsk kommunikasjon		3		
LØM							
3	00TX00A LØM	10	Organisasjon og ledelse	2	2		
			Markedsføringsledelse		2		
			Økonomistyring	2	2		
Grunnlagsemner							
4	00TT00K Prosjekt og kvalitetsledelse	10	Prosjektledelse	2	2		
			HMS-ledelse	2			
			Kvalitetsstyring	2	2		
5	00TT00L Grunnleg. konstruksjon og dok.	10	Mekanikk	4	4		
			Teknisk dokumentasjon		2		
6	00TT00M Materialkunnskap	10	Kjemi og miljølære	2	2		
			Materiallære	4	2		
Fordypningsemner							
7	00TT04G Energiteknikk med faglig ledelse	20	Termodynamikk inkl. varme- og energiteknikk			4	5
			Elektro og automatisering (inkl. verkstedstekn. autom., dokumentasj.)			4	3
			Tilvirkningsteknikk			2	2
			Faglig ledelse (integrert)			Int.	
8	00TT04H Produktutvikling og konstruksjon med faglig ledelse	15	Produktutvikling				3
			Konstruksjonsteknikk			6	
			DAK/DAP			6	
			Faglig ledelse (integrert)				Int.
9	52TT04I Lokal tilpassing/spesialisering med faglig ledelse	15	Drift vedlikehold og nyskapning			3	2
			Fornybar energi				5
			Hydraulikk			5	
10	00TT04J Hovedprosjekt	10	Hovedprosjekt				8
			Kommunikasjon (integrert)				2
		120		30	30	30	30

Utdanningsenheter, emner og temafordeling. 3-årig deltidsstudium

Fordypning TIP/ maskin				Utdanningsenheter					
				1	2	3	4	5	6
Emne		Poeng	Tema	Vår	Høst	Vår	Høst	Vår	Høst
				Poeng	Poeng	Poeng	Poeng	Poeng	Poeng
Redskapsemner									
1	00TT04A Realfaglige redskap	10	Matematikk	6					
			Fysikk	4					
2	00TT04B Yrkesrettet kommunikasjon	10	Norsk kommunikasjon		7				
			Engelsk kommunikasjon		3				
LØM									
3	00TX00A LØM	10	Organisasjon og ledelse	4					
			Markedsføringsledelse	2					
			Økonomistyring	4					
Grunnlagsemner									
4	00TT00K Prosjekt og kvalitetsledelse	10	Prosjektledelse			4			
			HMS-ledelse			2			
			Kvalitetsstyring			4			
5	00TT00L Grunnleggende konstruksjon	10	Mekanikk		8				
			Teknisk dokumentasjon		2				
6	00TT00M Materialkunnskap	10	Kjemi og miljølære			4			
			Materiallære			6			
Fordypningsemner									
7	00TT04G Elektro- og energiteknikk m/faglig ledelse	20	Termodynamikk inkl. varme- og energiteknikk				9		
			Elektro og automatisering (inkl. verkstedsteknisk autom., dokumentas.)				7		
			Tilvirkningsteknikk				4		
8	00TT04H Konstruksjon m/ faglig ledelse	15	Produktutvikling					3	
			Konstruksjonsteknikk					6	
			DAK/DAP					6	
			Faglig ledelse (integrert)					Int.	
9	52TT04I Lok. tilpasn/ spesialisering	15	Drift vedlikehold og nyskapning					5	
			Fornybar energi						5
			Hydraulikk						5
10	00TT04J Hovedprosjekt	10	Hovedprosjekt						8
			Kommunikasjon (integrert)						2
		120		20	20	20	20	20	20

Merk:

For studieplanen ved Fagskolen Rogaland ligger emner og emneomfang fast, men tema og tidsmessig plassering av disse kan bli endret underveis i studiet.

Emne 1 (redskapsemne): 00TT04A Realfaglige redskap

Emne 00TT04A	Tema
Realfaglige redskap <i>(Omfang 10 fp)</i>	<i>Matematikk 6p</i> <i>Fysikk 4p</i>
Læringsutbytte	
Kunnskaper Studenten • har kunnskap om realfag som redskap innen sitt fagområde • har kunnskap om realfaglige begreper, teorier, analyser, strategier, prosesser og verktøy som anvendes for å utføre nødvendige beregninger, dimensjonerings, overslag og annen problemløsning med utgangspunkt i relevante praktiske situasjoner og problemstillinger innen fagretningen • har kunnskap om matematiske og fysiske lover, formler og symboler som er relevante for fagretningen • kan vurdere eget arbeid i forhold til matematiske og fysiske lover • har bransjekunnskap og kjennskap til yrkesfeltet en har valgt og om hvilken betydning realfaglige redskap har for fagretningen • kan oppdatere sine kunnskaper innen realfag • kjenner til matematikkens og fysikkens historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet • har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen realfag Ferdigheter Studenten • kan gjøre rede for valg av regneoperasjoner som anvendes for fagspesifikke problemstillinger • kan gjøre rede for digitale verktøy som anvendes til problemløsninger innen realfaglige tema • kan reflektere over egen faglig utøvelse og vurdere resultater av beregninger og justere denne under veiledning • kan finne og henvise til informasjon og fagstoff i formelsamlinger og fagbøker og vurdere relevansen for en realfaglig problemstilling • kan kartlegge en situasjon og identifisere realfaglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak Generell kompetanse Studenten • kan planlegge og gjennomføre yrkesrettede arbeidsoppgaver og prosjekter alene og som deltaker i gruppe med å anvende realfag i tråd med etiske krav og retningslinjer • kan utføre arbeidet etter utvalgte målgruppers behov • kan bygge relasjoner med fagfeller innenfor realfag og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper • kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen/yrket og delta i diskusjoner for å vurdere fagspesifikke problemstillinger med bruk av realfag • kan bidra til organisasjonsutvikling	

Temainnhold**Matematikk**

- Algebra
 - Brøkgregning
 - Uttrykk, ledd, parenteser og faktorer
 - Potensregning
 - Rotuttrykk
 - Linjetilpassede emner
- Likninger, ulikheter, formelregning
 - Første- og andregradslikninger
 - Likningssett med to ukjente
 - Sette opp og løse likninger
 - Ulikheter
 - Eksponentiallikninger
 - Anvende kalkulator til å løse likninger og ulikheter
 - Formelregning
- Praktisk regning med:
 - Måleenheter
 - Areal, omkrets, overflate og volum
 - Prosent
 - Praktisk vektorregning
 - Statistikk med grafisk presentasjon av tallmateriale, gjennomsnitt og avvik
- Trigonometri
 - Den pytagoreiske læresetning
 - Definisjonen på cosinus, sinus og tangens
 - Enhetssirkelen
 - Vinkelmål
 - Arealsetningen
 - Sinussetningen
 - Cosinussetningen
- Funksjoner 1
 - Lineære funksjoner, parabler og hyperbler
 - Vekstfunksjoner
 - Grafisk løsning av likninger, likningssett og ulikheter
- Funksjoner 2
 - Derivasjon og drøfting av polynomfunksjoner
 - Drøfting av andre typer funksjoner ved hjelp av kalkulator
 - Regresjonsregning ved hjelp av kalkulator
 - Praktisk bruk av derivasjon og integrasjon

Fysikk

- Innledende emner
 - Grunnenheter
 - Størrelser og enheter
 - Masse, tyngde, tetthet
 - Regne med formler og enheter
 - Måleusikkerhet
- Statikk
 - Kraftbegrepet
 - Newtons 3. lov
 - Kraftmoment

Likevektsbetingelser • Kraft og rettlinjet bevegelse - Hastighet og akselerasjon - Beregninger med Newtons 1. og 2. lov - Fritt fall - Friksjon - Skråplan • Energi - Arbeid. Effekt. Virkningsgrad - Energiformer - Energibevaring • Fysikk i væsker og gasser - Trykk - Hydrostatisk trykk - Oppdrift - Tilstandslikningen • Termofysikk - Temperaturbegrepet, temperaturskalaer - Indre energi og varme - Termofysikkens 1. lov - Kalorimetri - Faseoverganger - Lengde og volumutvidelse*) *)Tillegsemne for Petroleumslinjen				
Undervisningsformer				
• Forelesning med bruk av blant annet ○ Tavle/elektronisk tavle (Smartboard notater legges ut på It'slearning) ○ digitale verktøy ○ animasjoner ○ For deltidsklassene benyttes video-opptak, streaming og «Go To Meeting» • Oppgaveløsning: Enkeltvis eller som gruppearbeid • Digitale tester på It'slearning • Innleveringer: Skriftlig innlevering • Fysikk: enkle lab.forsøk				
Læremidler				
Matematikk for fagskolen	Trond Ekern, m.fl	NKI	9788256272730	
Gyldendals formelsamling i matematikk	<u>Karl Erik Sandvold</u> ; <u>Stein Øgrim</u> ; <u>Tone Bakken</u> ; m.fl.	Gyldendal	9788205463059	

Lommeregner	Casio fx-9860GII (anbefalt)			
Fysikk for fagskolen	Ekern, Guldahl	NKI	9788256269518	
Gyldendals tabeller og formler i fysikk (2011)	John Haugen/Eimund Aamot	Gyldendal	9788205419193	

Arbeidskrav, eksamens -og vurderingsformer i emnet

Arbeidskrav	Vurderingsform
3 delprøver totalt	Karakter A - F
Minimum 2 innleveringer i emnet	Godkjent/ikke godkjent
En avsluttende emneprøve	Karakter A – F
Avsluttende refleksjonsnotat	Godkjent/Ikke godkjent

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

Vurdering:

Studentene skal ha mulighet til å forbedre seg gjennom hele studiet. Det er studentenes samlede kompetanse ved slutten av opplæringen som skal danne grunnlaget for sluttvurderingen. Når sluttkarakter i emnet fastsettes, blir det gjort på grunnlag av en **helhetlig vurdering** av studentens innsats.

Eksamen og eksamensformer:

Ingen, jf. Kap. 5: *Nasjonal plan for teknisk fagskole, generell del*. «Redskapsemner kan ikke trekkes ut som egne emner».

For deltidsstudiet gjelder:

Krav, vurdering, eksamen og eksamensformer er de samme ved deltidsstudiet og det ordinære heltidsstudiet. Arbeidskravene, arbeidsmappen og vurderingsmappen er den samme. Fjernundervisningen har tilrettelagt for veiledning, oppfølging, tester og tilbakemelding.

Deltidsstudium, gjennomføringsplan ved fjernundervisning

Fjernundervisningen gjennomføres som følger:

- 1) Ca. 30 % av undervisningen: Stedbasert/videooverføring
Én dag pr. uke i tidsrommet kl. 08.00 – 15.00

Undervisningen overføres til samlingssteder med tilgjengelig videokonferanseutstyr. Studenter kan alternativt møte til skolens videokonferanseauditorium. Egnet software gjør det også mulig for studenter å følge undervisningen på egen PC. Undervisningen blir lagret på fagskolens egen mediasite og kan streames via læringsplattformen it's learning.

- 2) Ca. 30 % av undervisningen:
Nettbasert timeplanfestet samling/undervisning
Formiddag, ettermiddag og/eller kveld. Maks 7 timer pr. uke

Til nettbasert timeplanfestet samling/undervisning benyttes programmene GoToMeeting og it's learning. Ved bruk av headset, mikrofon og elektronisk skrivebrett underviser og veileder faglærer studentene i sanntid. Studentene følger undervisningen via egen PC.

- 3) Ca. 40 % av undervisningen:
Nettstøttet læring/selvstudium med individuell oppfølging

Emner og arbeidskrav følges opp via lærings og kommunikasjonsplattformen it's learning. Det er opprettet elektroniske mapper for alle studentene på læringsplattformen it's learning.

Framdriftsplan, prøver, eksamen og laboratoriearbeid

Framdriftsplanen spesifiserer hvilke temaer som gjennomgås og hvilke temaer som passer til selvstudium. Den blir gjort tilgjengelig på læringsplattformen it's learning under aktuell emnemappe.

Emneprøver, eventuell eksamen, laboratoriearbeid og andre stedbundne aktiviteter gjennomføres ved studiested Kalhammaren skole, men kan også organiseres eksternt på andre utvalgte og kvalitetssikrede læresteder.

Emne 2 (redskapsemne): 00TT04B Yrkesrettet kommunikasjon

Emne 00TT04B	Tema
Yrkesrettet kommunikasjon <i>(Omfang 10 fp)</i>	<i>Norsk kommunikasjon 7 fp</i> <i>Engelsk kommunikasjon 3 fp</i>
Læringsutbytte	
Kunnskaper Studenten: • har kunnskap om språket som verktøy for god kommunikasjon og kjenner til norsk og engelsk fagterminologi innen sitt fagområde • har kunnskap om grammatikk, sjangerforståelse samt språklige, stilistiske og grafiske virkemidler i tekst. • har kunnskap om relevante dataverktøy som benyttes ved kommunikasjon • kjenner til ulike former for prosjektdokumentasjon, avtaler og kontrakter. • kjenner til ulike metoder for forhandlinger • kan reflektere over kulturelle forskjeller i arbeidsliv og samfunn Ferdigheter Studenten: • kan kommunisere på norsk og engelsk, skriftlig og muntlig, både om generelle emner og yrkesrettede. • er bevisst på kulturelle forskjeller i all kommunikasjon • kan bruke relevante kommunikasjonsverktøy og medier i kommunikasjonsprosessen • kan sette opp en agenda og skrive referat fra møter • kan skrive en god teknisk rapport etter en gjeldende standard • kan holde presentasjoner og innlegg i ulike fora • kan instruere og veilede andre • kan skrive formelle tekster, arbeidsavtaler og kontrakter • kan analysere informasjon og anvende denne i ulike sammenhenger Generell kompetanse Studenten: • kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte • kan utvise etikk og gode holdninger i arbeidslivet • kan reflektere over ulike verdier og tenkemåter i samfunnet • har kompetanse i effektiv bruk av IKT og korrekt kildebruk • kan delta i planlegging, gjennomføring og presentasjoner av et prosjekt. • kan representere sin bedrift i møter og befaringer • kan lede arbeidet med løpende og avsluttende prosjektdokumentasjon • kan lede og gjennomføre møter med tverrfaglig deltagelse på arbeidsplassen • kan vurdere eget behov for utvikling av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse.	
Temainnhold	
Norsk kommunikasjon: • Språket som verktøy for god kommunikasjon ○ Rettskriving, grammatikk, språkbruk ○ Språklige, stilistiske og grafiske virkemidler	

- Kulturelle forskjeller, språklige konvensjoner
- Moderne norsk i endring
- Kommunikasjonsmodellen
- Relevante dataverktøy
 - Tekstbehandling
 - Presentasjonsprogrammer
 - Digitale ordbøker
- Skriftlige sjangre
 - Rapport, prosjektdokumentasjon
 - Brev, e-post, søknad
 - Notat
 - Møtereferat og agenda
 - Logg
 - Avtaler, kontrakt
 - Debattinnlegg, kommentar
- Muntlige sjangre
 - Presentasjoner
 - Debatt
 - Forhandling
 - Møter
 - Veiledning, instruksjon
- Kildebruk
 - Kildehenvisninger
 - Finne/søke etter relevant fagstoff
 - Nettvett
- Planlegging og gjennomføring av prosjektarbeid

Engelsk kommunikasjon

- Fagterminologi
- Muntlig presentasjon
- Språket som verktøy for god kommunikasjon
 - Rettskriving, grammatikk, språkbruk
 - Kulturelle forskjeller, språklige konvensjoner
- Relevante dataverktøy
 - Tekstbehandling
 - Presentasjonsprogrammer
 - Digitale ordbøker
- Skriftlige sjangre
 - Brev, e-post, søknad
 - Resonnerende tekster

Undervisningsformer

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

Læremidler

- Federl og Hoel (2014 2.utgave): Norsk for fagskolen. Bekkestua, NKI forlaget. ISBN: 978-82-562-7328-7
- Ytterdal (2015 3.utgave): Crossover. Bekkestua, NKI forlaget. ISBN: 978-82-562-7375-1

Arbeidskrav, eksamens -og vurderingsformer i emnet

Arbeidskrav	Vurderingsform
Muntlig presentasjon, engelsk kommunikasjon	Karakter A-F
Muntlig presentasjon, norsk kommunikasjon	Karakter A-F
Avsluttende emneprøve	Karakter A-F

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

Vurdering:

Studentene skal ha mulighet til å forbedre seg gjennom hele studiet. Det er studentenes samlede kompetanse ved slutten av opplæringen som skal danne grunnlaget for sluttvurderingen. Når slutt karakter i emnet fastsettes, blir det gjort på grunnlag av en **helhetlig vurdering** av studentens innsats.

Eksamen og eksamensformer:

Ingen, jf. Kap. 5: *Nasjonal plan for teknisk fagskole, generell del*. «Redskapsemner kan ikke trekkes ut som egne emner».

For deltidsstudiet gjelder:

Krav, vurdering, eksamen og eksamensformer er de samme ved deltidsstudiet og det ordinære heltidsstudiet. Arbeidskravene, arbeidsmappen og vurderingsmappen er den samme. Fjernundervisningen har tilrettelagt for veiledning, oppfølging, tester og tilbakemelding.

Deltidsstudium, gjennomføringsplan ved fjernundervisning**Fjernundervisningen gjennomføres som følger:**

- 1) Ca. 30 % av undervisningen: Stedbasert/videooverføring
Én dag pr. uke i tidsrommet kl. 08.00 – 15.00

Undervisningen overføres til samlingssteder med tilgjengelig videokonferanseutstyr. Studenter kan alternativt møte til skolens videokonferanseauditorium. Egnede software gjør det også mulig for studenter å følge undervisningen på egen PC. Undervisningen blir lagret på fagskolens egen mediasite og kan streames via læringsplattformen it's learning.

- 2) Ca. 30 % av undervisningen:
Nettbasert timeplanfestet samling/undervisning, alternativt opptak.
Formiddag, ettermiddag og/eller kveld. Maks 7 timer pr. uke

Til nettbasert timeplanfestet samling/undervisning benyttes programmene GoToMeeting og it's learning. Ved bruk av headset, mikrofon og elektronisk skrivebrett underviser og veileder faglærer studentene i sanntid. Studentene følger undervisningen via egen PC. Alternativt ser studentene opptak fra undervisning..

- 3) Ca. 40 % av undervisningen:
Nettstøttet læring/selvstudium med individuell oppfølging

Emner og arbeidskrav følges opp via lærings og kommunikasjonsplattformen it's learning. Det er opprettet elektroniske mapper for alle studentene på læringsplattformen it's learning.

Framdriftsplan, prøver, eksamen og laboratoriearbeid

Framdriftsplanen spesifiserer hvilke tema som gjennomgås og hvilke tema som passer til selvstudium. Den blir gjort tilgjengelig på læringsplattformen it's learning under aktuell emnemappe.

Emneprøver, eventuell eksamen, laboratoriearbeid og andre stedbundne aktiviteter gjennomføres ved studiested Kalhammaren men kan også organiseres eksternt på andre utvalgte og kvalitetssikrede læresteder.

Emne 3 (redskapsemne): 00TX00A LØM

Emne 00TX00A	Tema
LØM-emnet (Omfang 10 fp)	<i>Økonomistyring 4 fp</i> <i>Organisasjon og ledelse 4 fp</i> <i>Markedsføringsledelse 2 fp</i>
Læringsutbytte	
Kunnskaper Studenten • har kunnskap om organisasjonsteori, organisasjonskultur, ledelsesteori og motivasjonsteori • har innsikt i aktuelle lover innenfor LØM-emnet og forstår hvilken betydning disse har for bedriftens arbeidsbetingelser • har kunnskap om kjøpsatferd og markedsplanlegging • har kunnskap om sentrale økonomibegreper, bedriftsetablering, enkle kalkyler, lønnsomhetsbetraktninger, budsjettering og regnskapsanalyse • har erfaringsbasert kunnskap om bransjens økonomiske utvikling og bransjens ledelsesutfordringer Ferdigheter Studenten • kan forstå og analysere et regnskap, og kan anvende denne informasjon for iverksetting av tiltak • kan utarbeide et budsjett og sette opp enkle kalkyler • kan utarbeide en markedsplan • kan gjøre rede for og vurdere menneskelige, arbeidsmiljømessige, etiske og økonomiske utfordringer i lys av gjeldende lovkrav og bedriftens og bransjens behov • kan kartlegge en bedrifts arbeidsbetingelser, identifisere faglige problemstillinger, utarbeide mål og iverksette begrunnede tiltak • kan innhente, formidle og presentere faglig informasjon, ideer og løsninger både muntlig og skriftlig Generell kompetanse Studenten • kan innen gitte tidsfrister, alene og i samarbeid med andre planlegge, gjennomføre, dokumentere og levere arbeidsoppgaver og prosjekter innenfor LØM-emnet. • kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte, og kan utveksle faglige synspunkter med medarbeidere, kunder og andre interessenter • har kompetanse i effektiv bruk av IKT og kan bruke regneark til å løse oppgaver innenfor økonomistyring • kan utarbeide og følge opp planer • kan utøve personalledelse og lede medarbeidere • kan behandle medarbeidere, kunder og andre med respekt • kan utøve samfunnsansvar og bidra til utvikling	
Temainnhold	
• Aktuelt lovverk innenfor LØM ○ Markedsføringsloven ○ Håndverkertjenesteloven ○ Arbeidsmiljøloven • Etikk	

- Miljøvern
- Ansettelsesforhold
- Samfunnsansvar
- Situasjonsanalyse, mål, strategier, planer
 - SOFT-analyse
 - Vekststrategier
 - Integrasjonsstrategier
 - Handlingsplaner
- Faglig kommunikasjon, presentasjonsteknikk
 - Bruke økonomiske begreper i en faglig diskusjon
 - Presentasjon foran en forsamling
- Bedriftsetablering
 - Selskapsformer
 - Kapitalkrav
 - Finansiering
- Kostnads-, inntekt- og regnskapsforståelse
 - Faste, variable, direkte og indirekte kostnader
 - Forskjellen mellom inntekt/innbetaling og kostnad/utbetaling
 - Kjenne til resultat- og balanseregnskap
- Regnskapsanalyse
 - Sentrale økonomiske nøkkeltall
- Budsjettering (resultatbudsjett, likviditetsbudsjett og budsjettkontroll)
- Kalkyler (bidrags-, selvkost-, for- og etterkalkyle)
- Lønnsomhetsbetraktninger (dekningspunktanalyser, investeringsanalyser)
- Organisasjonsteori/struktur
 - Klassiske og nyere organisasjonsteorier
 - Organisasjonsmodeller
- Organisasjonsutvikling
 - Personalpolitikk
- Motivasjonsteori
 - Herzberg
 - Maslow
 - McGregors teori X og Y
- Psykososialt arbeidsmiljø (trivsel, mobbing, konflikthåndtering og stress)
- Organisasjonskultur
 - Kulturelle symboler
 - Hvordan formes en organisasjonskultur?
 - Subkulturer
- Ledelse (ledelsesteorier, teamledelse)
 - Lederroller
 - Lederstiler
 - Situasjonsbasert ledelse
- Personalledelse (rekruttering, medarbeidersamtaler, oppsigelse, avskjed, permittering og opplæring/kompetanseutvikling)
- Kjøpsatferd i privat- og bedriftsmarked
- Markedsplan (segmentering, konkurransemidler)
 - Forretningsidé

○ Segmentering innen forbruker- og bedriftsmarkedet ○ De fem p-ene															
Undervisningsformer															
• Forelesninger • Videoer fra YouTube • Studentpresentasjoner • Gruppearbeid • Oppgaveløsning • Caseoppgaver															
Læremidler															
<table><tr><th>Tittel</th><th>Forfatter</th><th>Forlag</th><th>ISBN</th></tr><tr><td>Økonomistyring</td><td>Johs Totland</td><td>Gyldendal undervisning</td><td>978 82 053 9158 1</td></tr><tr><td>Markedsføring, organisasjon og ledelse</td><td>Frode Hjertnes</td><td>Fagbokforlaget</td><td>978 82 450 1645 1</td></tr></table>				Tittel	Forfatter	Forlag	ISBN	Økonomistyring	Johs Totland	Gyldendal undervisning	978 82 053 9158 1	Markedsføring, organisasjon og ledelse	Frode Hjertnes	Fagbokforlaget	978 82 450 1645 1
Tittel	Forfatter	Forlag	ISBN												
Økonomistyring	Johs Totland	Gyldendal undervisning	978 82 053 9158 1												
Markedsføring, organisasjon og ledelse	Frode Hjertnes	Fagbokforlaget	978 82 450 1645 1												
Arbeidskrav, eksamens -og vurderingsformer i emnet															
<table><tr><th>Arbeidskrav</th><th>Vurderingsform</th></tr><tr><td>1 gruppeprosjekt</td><td>Karakter</td></tr><tr><td>Kapittelvis kortprøver på it's learning</td><td>Karakter</td></tr><tr><td>1 emneprøve (tentamen – mal som eksamen)</td><td>Karakter – teller 50 %</td></tr><tr><td>1 avsluttende refleksjonsnotat</td><td>Godkjent/ikke godkjent</td></tr></table>				Arbeidskrav	Vurderingsform	1 gruppeprosjekt	Karakter	Kapittelvis kortprøver på it's learning	Karakter	1 emneprøve (tentamen – mal som eksamen)	Karakter – teller 50 %	1 avsluttende refleksjonsnotat	Godkjent/ikke godkjent		
Arbeidskrav	Vurderingsform														
1 gruppeprosjekt	Karakter														
Kapittelvis kortprøver på it's learning	Karakter														
1 emneprøve (tentamen – mal som eksamen)	Karakter – teller 50 %														
1 avsluttende refleksjonsnotat	Godkjent/ikke godkjent														
<i>Øvingsoppgaver (uten formell vurdering) underveis er ikke tatt med i listen over arbeidskrav.</i> Vurdering: Studentene skal ha mulighet til å forbedre seg gjennom hele studiet. Det er studentenes samlede kompetanse ved slutten av opplæringen som skal danne grunnlaget for sluttvurderingen. Når sluttkarakter i emnet fastsettes, blir det gjort på grunnlag av en helhetlig vurdering av studentens innsats. Eksamen og eksamensformer: Tverrfaglig PPD-eksamen For deltidsstudiet gjelder: Krav, vurdering, eksamen og eksamensformer er de samme ved deltidsstudiet og det ordinære heltidsstudiet. Arbeidskravene, arbeidsmappen og vurderingsmappen er den samme. Fjernundervisningen har tilrettelagt for veiledning, oppfølging, tester og tilbakemelding.															
Deltidsstudium, gjennomføringsplan ved fjernundervisning															
Fjernundervisningen gjennomføres som følger: 1) Ca. 30 % av undervisningen: Stedbasert/videooverføring Én dag pr. uke i tidsrommet kl. 08.00 – 15.00															

Undervisningen overføres til samlingssteder med tilgjengelig videokonferanseutstyr. Studenter kan alternativt møte til skolens videokonferanseauditorium. Egnet software gjør det også mulig for studenter å følge undervisningen på egen PC. Undervisningen blir lagret på fagskolens egen mediasite og kan streames via læringsplattformen it's learning.

- 2) Ca. 30 % av undervisningen:
Nettbasert timeplanfestet samling/undervisning, alternativt opptak.
Formiddag, ettermiddag og/eller kveld. Maks 7 timer pr. uke

Til nettbasert timeplanfestet samling/undervisning benyttes programmene GoToMeeting og it's learning. Ved bruk av headset, mikrofon og elektronisk skrivebrett underviser og veileder faglærer studentene i sanntid. Studentene følger undervisningen via egen PC. Alternativt ser studentene opptak fra undervisning..

- 3) Ca. 40 % av undervisningen:
Nettstøttet læring/selvstudium med individuell oppfølging

Emner og arbeidskrav følges opp via lærings og kommunikasjonsplattformen it's learning. Det er opprettet elektroniske mapper for alle studentene på læringsplattformen it's learning.

Framdriftsplan, prøver, eksamen og laboratoriearbeid

Framdriftsplanen spesifiserer hvilke tema som gjennomgås og hvilke tema som passer til selvstudium. Den blir gjort tilgjengelig på læringsplattformen it's learning under aktuell emnemappe.

Emneprøver, eventuell eksamen, laboratoriearbeid og andre stedbundne aktiviteter gjennomføres ved studiested Kalhammaren men kan også organiseres eksternt på andre utvalgte og kvalitetssikrede læresteder.

Emne 4 (grunnlagsemne): 00TT00K Prosjekt- og kvalitetsledelse

Emne 00TT00K	Tema
Prosjekt- og kvalitetsledelse (Omfang 10 fp)	<i>Prosjektledelse 4 fp</i> <i>HMS-ledelse 2 fp</i> <i>Kvalitetsstyring 4 fp</i>
Læringsutbytte	
Kunnskap 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 Ferdigheter 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 Generell kompetanse 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	
Temainnhold	
Prosjektledelse: - Behovsspesifikasjon på alle systemnivåer - Planprosessens enkelte faser - Resultatmål, effektmål - Innarbeide alle kravdokumenter; fra myndigheter, oppdragsgiver, leverandører og ansatte - Verdier, strategi og måloppfyllelse - Utarbeide relevante delrapporter - Følge opp fremdrift med relevante elektroniske hjelpemidler HMS-ledelse: - Mål for HMS-arbeidet - Arbeidervernets historie fram til arbeidsmiljøloven - Dagens virkelighet; fysiske og psyko-sosiale utfordringer - Ytre forhold; forurensning og produktsikkerhet	

- Risikoanalyse og klassifisering
- Internkontrollbegrepets fremvekst
- Prosedyrer og rutiner
- Dokumentasjonsplikten
- Standarder og sertifisering
- Kontakt med kontrollapparatet, myndighetene

Kvalitetssikring:

- Definisjoner og mål for kvalitetsarbeidet
- Lovpålagte oppgaver, regelverket og forskrifter
- Kvalitets-begrepet, -sikring, -kontroll
- Mål for kvalitetsarbeidet
- Sikkerhets og risikoanalyser
- Dokumentasjon og styringssystemer
- Prosedyrer, organisering, gjennomføring og oppfølging
- Kvalitetsrevisjoner
- Kravdokumenter
- Kontinuerlig forbedringsprosess
- Kvalitetshåndboka

Undervisningsformer

- Klasseromsundervisning
- Gruppearbeid
- Individuelt utarbeidet prosjektoppgave
- Bedriftsbesøk

Læremidler

Kvalitetssikring	Peder Å. Pedersen (2010)	NKI forlaget ISBN 978-82-562-3368-7
HMS-boken	Geir Smolan	Forlaget Yrkeslitteratur as ISBN 82-584-0435-0
Prosjektledelse – fra initiering til gevinstrealisering. 3. utgave	Jan Terje KARLSEN	NKI forlaget ISBN 978-82-15-01987-1

Arbeidskrav, eksamens -og vurderingsformer i emnet

<i>Arbeidskrav</i>	<i>Vurderingsform</i>
<i>Prøve 2stk.</i>	<i>Karakter A - F</i>
<i>Innlevering 1stk.</i>	<i>Godkjent/ikke godkjent</i>
<i>Emneprosjekt</i>	<i>Karakter A - F</i>
<i>Avsluttende emneprøve</i>	<i>Karakter A – F</i>
<i>Avsluttende refleksjonsnotat</i>	<i>Godkjent/Ikke godkjent</i>

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

Vurdering:

Studentene skal ha mulighet til å forbedre seg gjennom hele studiet. Det er studentenes samlede kompetanse ved slutten av opplæringen som skal danne grunnlaget for sluttvurderingen. Når

sluttkarakter i emnet fastsettes, blir det gjort på grunnlag av en **helhetlig vurdering** av studentens innsats.

Eksamen og eksamensformer:

PPD-eksamen (planlegging, produksjon og dokumentasjon)

Tidsbruk:

Planleggingsdelen gis 48 timer før dokumentasjonsdelen. Produksjonsdelen utføres fra dette tidspunktet til innlevering kl.1500 dagen før dokumentasjonsdelen. Dokumentasjonsdelen varer 5 timer.

Hjelpemidler:

For planleggings- og produksjonsdelen er alle hjelpemidler tillatt.
For dokumentasjonsdelen er det tillatt med kalkulator og notater fra produksjonsdelen.

Eksamensoppgave:

Del 1: Planlegging og produksjon

Studentene får utdelt en forberedelsesdel med aktuelle momenter fra studieplanen og produserer egne notater som kan benyttes til dokumentasjonsdelen.

Del 2: Dokumentasjon: Skriftlig eksamen

Oppgaver knyttet til forberedelsesdelen

Krav til Produkt/Besvarelse:

Notat utført i produksjonsdelen skal være begrenset til et avtalt antall sider, skrift tilsvarende 12 pkt Calibri og enkel linjeavstand. Til dokumentasjonsdelen stilles ikke krav til antall sider eller skrivemåte. Dokumentasjonsdelen kan være helt eller delvis digital.

Vurdering:

Dokumentasjonsdelen vurderes formelt, med karakterer A-F. For å kunne delta på dokumentasjonsdelen, skal det være levert inn og godkjent notat fra produksjonsdelen som ikke teller i vurderingen.

For deltidsstudiet gjelder:

Krav, vurdering, eksamen og eksamensformer er de samme ved deltidsstudiet og det ordinære heltidsstudiet. Arbeidskravene, arbeidsmappen og vurderingsmappen er den samme. Fjernundervisningen har tilrettelagt for veiledning, oppfølging, tester og tilbakemelding.

Deltidsstudium, gjennomføringsplan ved fjernundervisning

Fjernundervisningen gjennomføres som følger:

- 1) Ca. 30 % av undervisningen: Stedbasert/videooverføring
Én dag pr. uke i tidsrommet kl. 08.00 – 15.00

Undervisningen overføres til samlingssteder med tilgjengelig videokonferanseutstyr. Studenter kan alternativt møte til skolens videokonferanseauditorium. Egnet software gjør det også mulig for studenter å følge undervisningen på egen PC. Undervisningen blir lagret på fagskolens egen mediasite og kan streames via læringsplattformen it's learning.

- 2) Ca. 30 % av undervisningen:
Nettbasert timeplanfestet samling/undervisning, alternativt opptak.
Formiddag, ettermiddag og/eller kveld. Maks 7 timer pr. uke

Til nettbasert timeplanfestet samling/undervisning benyttes programmene GoToMeeting og it's learning. Ved bruk av headset, mikrofon og elektronisk skrivebrett underviser og veileder faglærer studentene i sanntid. Studentene følger undervisningen via egen PC. Alternativt ser studentene opptak fra undervisning..

- 3) Ca. 40 % av undervisningen:
Nettstøttet læring/selvstudium med individuell oppfølging

Emner og arbeidskrav følges opp via lærings og kommunikasjonsplattformen it's learning. Det er opprettet elektroniske mapper for alle studentene på læringsplattformen it's learning.

Framdriftsplan, prøver, eksamen og laboratoriearbeid

Framdriftsplanen spesifiserer hvilke tema som gjennomgås og hvilke tema som passer til selvstudium. Den blir gjort tilgjengelig på læringsplattformen it's learning under aktuell emnemappe.

Emneprøver, eventuell eksamen, laboratoriearbeid og andre stedbundne aktiviteter gjennomføres ved studiested Kalhammaren men kan også organiseres eksternt på andre utvalgte og kvalitetssikrede læresteder.

Emne 5 (grunnlagsemne): 00TT00L Grunnleggende konstruksjon og dokumentasjon

Emne 00TT00L	Tema
Grunnleggende konstruksjon og dokumentasjon (Omfang 10 fp)	<i>Mekanikk</i> 8 fp <i>Teknisk dokumentasjon</i> 2 fp
Læringsutbytte	
Kunnskap Studenten: • har kunnskap om grunnleggende mekanikk • har kunnskap om dataassistert konstruksjon og aktuelle ISO- og europeiske standarder som benyttes i tegningsproduksjon • kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav som gjelder for dokumentasjon innen teknisk industriell produksjon • kan vurdere egne beregninger i mekanikk i forhold til gjeldende normer og krav • har kunnskap om mekanisk industri • kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen mekanikk og teknisk dokumentasjon • har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen konstruksjon og dokumentasjon Ferdigheter Studenten: • kan gjøre rede for valg av dataassisterte konstruksjonsverktøy • kan gjøre rede for teknisk dokumentasjon for sin bransje i henhold til aktuelle standarder ved hjelp av dataassistert konstruksjon (DAK) • kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning • kan finne og henvise til informasjon og fagstoff og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling • kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak Generell kompetanse Studenten: • kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver innen mekanikk og teknisk dokumentasjon alene og som deltaker i gruppe i tråd med etiske krav og retningslinjer • kan utføre arbeidet etter kunders behov • kan bygge relasjoner med fagfeller innen mekanisk industri og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper • kan utveksle tegnetekniske og konstruksjonsmessige synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen/yrket og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis • kan bidra til organisasjonsutvikling	
Temainnhold	
Teknisk dokumentasjon • Lese og tegne 2D tegninger i Inventor • Lage produksjonstegninger 2D og 3D, ulike utskriftsformater i Inventor Profesional, kommunisere med andre 3D DAK programmer.	

- Dimensjonering, toleranser, pasninger, stykkliste.
- Platekonstruksjoner (Sheet Metal), dimensjonere (inch, mm), 2D tegninger.
- Sveise ulike 3D metall deler og lage sveiste samlinger – generer 2D tegninger

Mekanikk

- Resultanter
- Likevekt
- Leddkonstruksjoner
- Statisk ubestemte og bestemte konstruksjoner
- Tauet
- Fagverk
- Friksjon
- Mekanisk arbeid
- Massegeometri
- Elastisitet
- Sikkerhet
- Normalkrefter
- Avskjæring
- Bøying
- Kombinert lastvirkning
- Knekking
- Torsjon

Undervisningsformer

- Klasseromsundervisning
- Gruppearbeid prosjektoppgave
- Individuell oppgaveløsning

Læremidler

Tittel: Mekanisk konstruksjon og teknisk design	Forfatter: Øivind Husø, Leif Johnny Jensen	Forlag: Gyldendal	ISBN: 978-82-05-39809-2
---	--	----------------------	----------------------------

Arbeidskrav, eksamens -og vurderingsformer i emnet

Arbeidskrav	Vurderingsform
Prøve 3stk.	Karakter A - F
Innlevering 2stk.	Godkjent/ikke godkjent
It's learning-test 1	Godkjent/ikke godkjent
Avsluttende emneprøve	Karakter A – F
Avsluttende refleksjonsnotat	Godkjent/Ikke godkjent

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

Vurdering:

Studentene skal ha mulighet til å forbedre seg gjennom hele studiet. Det er studentenes samlede kompetanse ved slutten av opplæringen som skal danne grunnlaget for sluttvurderingen. Når slutt karakter i emnet fastsettes, blir det gjort på grunnlag av en **helhetlig vurdering** av studentens innsats.

Eksamen og eksamensformer:

PPD-eksamen (planlegging, produksjon og dokumentasjon)

Tidsbruk:

Planleggingsdelen gis 48 timer før dokumentasjonsdelen. Produksjonsdelen utføres fra dette tidspunktet til innlevering kl.1500 dagen før dokumentasjonsdelen. Dokumentasjonsdelen varer 5 timer.

Hjelpemidler:

For planleggings- og produksjonsdelen er alle hjelpemidler tillatt.
For dokumentasjonsdelen er det tillatt med formelsamling, kalkulator, PC i en time og notater fra produksjonsdelen.

Eksamensoppgave:**Del 1:** Planlegging og produksjon

Studentene får utdelt en forberedelsesdel med aktuelle momenter fra studieplanen og produserer egne notater som kan benyttes til dokumentasjonsdelen.

Del 2: Dokumentasjon: Skriftlig eksamen

Oppgaver knyttet til forberedelsesdelen

Krav til Produkt/Besvarelse:

Notat utført i produksjonsdelen skal være begrenset til et avtalt antall sider, skrift tilsvarende 12 pkt Calibri og enkel linjeavstand. Til dokumentasjonsdelen stilles ikke krav til antall sider eller skrivemåte. Dokumentasjonsdelen kan være helt eller delvis digital.

Vurdering:

Dokumentasjonsdelen vurderes formelt, med karakterer A-F. For å kunne delta på dokumentasjonsdelen, skal det være levert inn og godkjent notat fra produksjonsdelen som ikke teller i vurderingen.

For deltidsstudiet gjelder:

Krav, vurdering, eksamen og eksamensformer er de samme ved deltidsstudiet og det ordinære heltidsstudiet. Arbeidskravene, arbeidsmappen og vurderingsmappen er den samme. Fjernundervisningen har tilrettelagt for veiledning, oppfølging, tester og tilbakemelding.

Deltidsstudium, gjennomføringsplan ved fjernundervisning**Fjernundervisningen gjennomføres som følger:**

- 1) Ca. 30 % av undervisningen: Stedbasert/videooverføring
En dag pr. uke i tidsrommet kl. 08.00 – 15.00

Undervisningen overføres til samlingssteder med tilgjengelig videokonferanseutstyr. Studenter kan alternativt møte til skolens videokonferanseauditorium. Egnede software gjør det også mulig for studenter å følge undervisningen på egen PC. Undervisningen blir lagret på fagskolens egen mediasite og kan streames via læringsplattformen it's learning.

- 2) Ca. 30 % av undervisningen:
Nettbasert timeplanfestet samling/undervisning, alternativt opptak.
Formiddag, ettermiddag og/eller kveld. Maks 7 timer pr. uke

Til nettbasert timeplanfestet samling/undervisning benyttes programmene GoToMeeting og it's learning. Ved bruk av headset, mikrofon og elektronisk skrivebrett underviser og veileder faglærer studentene i sanntid. Studentene følger undervisningen via egen PC. Alternativt ser studentene opptak fra undervisning..

- 3) Ca. 40 % av undervisningen:
Nettstøttet læring/selvstudium med individuell oppfølging

Emner og arbeidskrav følges opp via lærings og kommunikasjonsplattformen it's learning. Det er opprettet elektroniske mapper for alle studentene på læringsplattformen it's learning.

Framdriftsplan, prøver, eksamen og laboratoriearbeid

Framdriftsplanen spesifiserer hvilke tema som gjennomgås og hvilke tema som passer til selvstudium. Den blir gjort tilgjengelig på læringsplattformen it's learning under aktuell emnemappe.

Emneprøver, eventuell eksamen, laboratoriearbeid og andre stedbundne aktiviteter gjennomføres ved studiested Kalhammaren men kan også organiseres eksternt på andre utvalgte og kvalitetssikrede læresteder.

Emne 6 (grunnlagsemne): 00TT00M Materialkunnskap

Emne 00TT00M	Tema
Materialkunnskap (Omfang 10 fp)	<i>Kjemi og miljølære 4 fp</i> <i>Materiallære 6 fp</i>
Læringsutbytte	
Kunnskap Studenten: • har kunnskap om aktuelle konstruksjonsmaterialer, prosesser og verktøy for fremstilling av produkter som kan anvendes i mekanisk industri • kan vurdere konstruksjonsmaterialer i henhold til produktstandarder • har kunnskap om emner i kjemi- og miljøfag • kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav som gjelder for materialer og miljø • kan vurdere egne beregninger i materiallære i forhold til gjeldende normer og krav • har kunnskap om mekanisk industri • kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen kjemi-, miljø- og materiallære • har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen kjemi-, miljø- og materiallære Ferdigheter Studenten: • kan gjøre rede for aktuelle konstruksjonsmaterialer i konstruksjoner og produkter • kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning • kan finne og henvise til informasjon og fagstoff og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling • kan kartlegge en situasjon som har med miljø og gjøre og identifisere problemstillinger innenfor tekniske fagområder og iverksette tiltak Generell kompetanse Studenten: • kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver, som å utføre miljøtiltak for å sikre en miljømessig forsvarlig drift, alene og som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer • kan utføre arbeidet etter virksomhetens eller bransjens behov med tanke på miljø og materialvalg • kan bygge relasjoner med fagfeller innen mekanisk industri og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper • kan utveksle synspunkter om miljø og materialvalg med andre med bakgrunn innenfor bransjen/yrket og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis • kan bidra til organisasjonsutvikling	
Temainnhold	
Kjemi: • Atomenes oppbygning • Kjemiske bindinger • Kjemisk navnsetting • Reaksjonslikninger • Aggregattilstander • Løsninger • Syrer, baser og pH	

- Elektrokjemi

Miljøfag:

- Miljøkjemi
- Helsefarlige og brannfarlige stoffer
- Miljøvennlig produksjon

Materiallære:

- Legeringer og fasediagrammer
- Materialprøving
- Jern og stål
- Ikke-jernmetaller
- Plastmaterialer, keramer og kompositter
- Korrosjon og korrosjonsbeskyttelse
- Materialvalg

Undervisningsformer

- Forelesning
 - Tavle/Smart board
 - Presentasjoner lagt ut på it's learning
- Oppgaveløsning
 - Felles løsning på tavle/Smart board
 - Utdelt løsningsforslag
- Prosjektarbeid
- Innleveringsoppgaver
 - It's learning
 - Skriftlig
- Materialprøvestasjon
 - Strekkprøving
 - Hardhetsprøving
- Bedriftsbesøk

Læremidler

Kjemi og miljøkunnskap	Rystad, Britt Elisabeth Lauritzen, Odd	4. Utgave NKI Forlaget	ISBN: 9788256272365
Materiallære	Ørnulf Grøndalen	Fagbokforlaget	9788276746211

Arbeidskrav, eksamens -og vurderingsformer i emnet

<i>Arbeidskrav</i>	<i>Vurderingsform</i>
<i>2 delprøver</i>	<i>Karakter A - F</i>
<i>1 innleveringer</i>	<i>Godkjent/ikke godkjent</i>
<i>Emneprosjekt</i>	<i>Karakter A - F</i>
<i>1 It's learning-tester</i>	<i>Godkjent/ikke godkjent</i>
<i>Avsluttende emneprøve</i>	<i>Karakter A – F</i>

<i>Avsluttende refleksjonsnotat</i>	<i>Godkjent/Ikke godkjent</i>
<i>Øvingsoppgaver (uten formell vurdering) underveis er ikke tatt med i listen over arbeidskrav.</i> Vurdering: Studentene skal ha mulighet til å forbedre seg gjennom hele studiet. Det er studentenes samlede kompetanse ved slutten av opplæringen som skal danne grunnlaget for sluttvurderingen. Når sluttkarakter i emnet fastsettes, blir det gjort på grunnlag av en helhetlig vurdering av studentens innsats. Eksamen og eksamensformer: PPD-eksamen (planlegging, produksjon og dokumentasjon) Tidsbruk: Planleggingsdelen gis 48 timer før dokumentasjonsdelen. Produksjonsdelen utføres fra dette tidspunktet til innlevering kl. 1500 dagen før dokumentasjonsdelen. Dokumentasjonsdelen varer 5 timer. Hjelpemidler: For planleggings- og produksjonsdelen er alle hjelpemidler tillatt. For dokumentasjonsdelen er det tillatt med kalkulator og notater fra produksjonsdelen. Eksamensoppgave: Del 1: Planlegging og produksjon Studentene får utdelt en forberedelsedel med aktuelle momenter fra studieplanen og produserer egne notater som kan benyttes til dokumentasjonsdelen. Del 2: Dokumentasjon: Skriftlig eksamen Oppgaver knyttet til forberedelsedelen Krav til Produkt/Besvarelse: Notat utført i produksjonsdelen skal være begrenset til et avtalt antall sider, skrift tilsvarende 12 pkt Calibri og enkel linjeavstand. Til dokumentasjonsdelen stilles ikke krav til antall sider eller skrivemåte. Dokumentasjonsdelen kan være helt eller delvis digital. Vurdering: Dokumentasjonsdelen vurderes formelt, med karakterer A-F. For å kunne delta på dokumentasjonsdelen, skal det være levert inn og godkjent notat fra produksjonsdelen som ikke teller i vurderingen. For deltidsstudiet gjelder: Krav, vurdering, eksamen og eksamensformer er de samme ved deltidsstudiet og det ordinære heltidsstudiet. Arbeidskravene, arbeidsmappen og vurderingsmappen er den samme. Fjernundervisningen har tilrettelagt for veiledning, oppfølging, tester og tilbakemelding.	
Deltidsstudium, gjennomføringsplan ved fjernundervisning	
Fjernundervisningen gjennomføres som følger: 1) Ca. 30 % av undervisningen: Stedbasert/videooverføring Én dag pr. uke i tidsrommet kl. 08.00 – 15.00 Undervisningen overføres til samlingssteder med tilgjengelig videokonferanseutstyr. Studenter kan alternativt møte til skolens videokonferanseauditorium. Egnet software gjør det også mulig for studenter	

å følge undervisningen på egen PC. Undervisningen blir lagret på fagskolens egen mediasite og kan streames via læringsplattformen it's learning.

- 2) Ca. 30 % av undervisningen:
Nettbasert timeplanfestet samling/undervisning, alternativt opptak.
Formiddag, ettermiddag og/eller kveld. Maks 7 timer pr. uke

Til nettbasert timeplanfestet samling/undervisning benyttes programmene GoToMeeting og it's learning. Ved bruk av headset, mikrofon og elektronisk skrivebrett underviser og veileder faglærer studentene i sanntid. Studentene følger undervisningen via egen PC. Alternativt ser studentene opptak fra undervisning..

- 3) Ca. 40 % av undervisningen:
Nettstøttet læring/selvstudium med individuell oppfølging

Emner og arbeidskrav følges opp via lærings og kommunikasjonsplattformen it's learning. Det er opprettet elektroniske mapper for alle studentene på læringsplattformen it's learning.

Framdriftsplan, prøver, eksamen og laboratoriearbeid

Framdriftsplanen spesifiserer hvilke tema som gjennomgås og hvilke tema som passer til selvstudium. Den blir gjort tilgjengelig på læringsplattformen it's learning under aktuell emnemappe.

Emneprøver, eventuell eksamen, laboratoriearbeid og andre stedbundne aktiviteter gjennomføres ved studiested Kalhammaren men kan også organiseres eksternt på andre utvalgte og kvalitetssikrede læresteder.

Fordypningsemner maskinteknikk

I henhold til vedtak i NUTF skal faglig ledelse integreres i fordypningsemnene. Denne rammen inneholder læringsutbyttebeskrivelser som skal danne grunnlag for slik integrering.

Kunnskap

Studenten

- har kunnskap om formål og prinsipper ved planlegging og samordning
- kan forklare sammenhengen mellom planlegging og beslutninger og hvordan dette kommuniseres
- kjenner organiseringen av arbeidet på egen arbeidsplass med tanke på optimalisert planlegging, fordeling av arbeid, kontroll av kvalitet samt kontroll av framdrift og effektivitet.
- kan forklare de etiske, juridiske og økonomiske forutsetningene som gjelder for arbeidet.
- kjenner metoder for kontinuerlig forbedring
- kan forklare sammenhengen mellom tid, penger og kvalitet i en arbeidsprosess.

Ferdigheter

Studenten

- kan gjøre rede for valg av verktøy og metoder for planlegging av et prosjekts aktiviteter, ressurser osv.
- kan gjøre rede for verktøy og metoder for oppfølging og styring av et prosjekt
- kan gjøre rede for verktøy og metoder for å ivareta samarbeidet på en arbeidsplass på best mulig måte
- kan samordne alle grupper av leverandører og spesialister som jobber på arbeidsplassen
- kan håndtere alle typer arbeidskraft

Generell kompetanse

Studenten

- kan arbeide i team som har ansvar for flere fag, sikkerhet, kvalitet, økonomi og teknikk.
- kan ta ansvar for dokumentasjon av utførelse og kontroll av utførelse/dokumentasjon.
- kan bidra til å utvikle helhetlig planleggingskultur og teamcoaching (analytisk tankegang og innovasjon).
- kan lede personer, enkelte lag og hele arbeidsstyrken på arbeidsplassen - engasjere og motivere.
- kan vurdere eget behov for utvikling av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse

Emne 7 (fordypningsemne): 00TT04G Energiteknikk med faglig ledelse

Emne 00TT04G	Tema
Energiteknikk med faglig ledelse <i>(Omfang 20 fp)</i>	<i>Faglig ledelse (integrert)</i> <i>Termodynamikk inkl. varme- og energiteknikk 9 fp</i> <i>Elektro og automatisering inkl. verkstedteknisk automatisering, dokumentasjon 7 fp</i> <i>Tilvirkningsteknikk 4 fp</i>
Læringsutbytte	
Kunnskap: Studenten: • har kunnskap om termodynamikkens grunnbegreper, og oppbygningen og virkemåten til aktuelle energisystemer • har kunnskap om metoder for tilvirkning av produkter av stål og plast • har kunnskap om aktuelle elektriske og elektroniske komponenter, koblingsskjemaer og relevant elektroteknisk dokumentasjon etter gjeldende standard • har kunnskap om faremomenter som kan oppstå ved arbeid eller feil på elektriske anlegg under spenning • har kunnskaper om strømarter, effekter og lavspente styringssystemer • har kunnskap om å beregne arbeid, energi og effektbehov, og ulike former for varmeomsetning og varmeveksling • har kunnskap om relevante metoder og verktøy for analyse og prosjektering av automatiseringstekniske problemstillinger • kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende lovverk, forskrifter, HMS, standarder og krav til dokumentasjon som er aktuelt innen fagfeltet energiteknikk • kan oppdatere sin kunnskap om energiteknikk • har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen energiteknikk Ferdigheter: Studenten: • kan gjøre rede for relevante analysemetoder, normer, forskrifter og verktøy for å beregne og måle spenning, strøm, effekt og resistans i like- og vekselstrømkretser • kan gjøre rede for dimensjonering og valg av komponenter som inngår i elektrotekniske anlegg samt reflektere over resultatene • kan reflektere over egen faglig utøvelse innen energiteknikk og justere denne under veiledning • kan finne og henvise til informasjon og fagstoff innen energiteknikk og vurdere relevansen for et arbeidsprosjekt • kan kartlegge et maskinteknisk anlegg relatert til energiteknisk funksjonalitet og identifisere behov for restaurering og ombygging Generell kompetanse: Studenten: • kan planlegge og gjennomføre produksjonstekniske arbeidsoppgaver og prosjekter alene eller som deltaker i gruppe i tråd med de etiske krav og retningslinjer som til enhver tid gjelder innen mekanisk industri • kan produsere eller drifte et maskinteknisk anlegg basert på kunders ønsker og myndigheters krav • kan bygge relasjoner med fagfeller innen energiteknikk og på tvers av fag som elektrikere, automatikere, ingeniører samt med eksterne målgrupper • kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor energiteknikk i maskinteknikk fagområde der det blir diskutert kvalitet, praksis, drift og vedlikehold og sammen utvikle god praksis • kan bidra til organisasjonsutvikling gjennom proaktiv rapportering om eventuelle hendelser	

Temainnhold**Termodynamikk inkl. varme- og energiteknikk:**

- Arbeid, varme og indre energi for lukkede og åpne systemer.
- Energibevaring og termodynamikkens første hovedsetning.
- Ideal gass.
- Reversible og irreversible prosesser.
- Termodynamikkens annen hovedsetning og entropi.
- Termodynamiske potensialer.
- Gibbs ligninger og Maxwells relasjoner. Clapeyrons ligning.
- Termodynamiske sykluser.
- Innføringer i varmeovergang og i kinetisk gassteori.
- Fluidegenskaper. Fluidstatikk.
- Kinematikk. Impuls og kraft i fluidstrøm.
- Stasjonær inkompressibel rørstrøm.
- Kompressorer, pumpesystem, gassturbiner, dampprosesser
- Forbrenning
- Kuldemaskiner
- Ideelle motorprosesser

Elektro og automasjon inkl. verkstedsteknisk automatisering og dokumentasjon:

- Elektriske og elektroniske komponenter
- Elektriske koblingsskjema
- Måle spenning, resistans og strøm. Forstå begrepene effekt og energi.
- Egenskaper til ulike materialer og temperaturens påvirkning på motstanden og andre komponenter
- Faremomenter ved arbeid på og/eller feil ved el. Anlegg
- Likestrøms –og vekselstrømskretser (DC, AC, 3AC)
- Lavspent fordelingssystemer
- Elektriske motorer og roterende utstyr
- Resistiv, induktiv og kapasitiv last (effektfaktor)
- Styrestrømskjema og hovedstrømskjema
- Programmerbare logiske styringer (PLS)
- Regulerings-teknikk, åpne og lukkede sløyfer, tidskonstanter
- Bruksområder for ulike sensorer og aktuatorer
- Måleteknikk, analogt og digital

Tilvirkningsteknikk:

- Støperiteknikk
- Smiing
- Valsing
- Rørfabrikasjon
- Trekking
- Pressing, ekstrudering
- Klipping og skjæring
- Sammenføyende bearbeiding; sveising, liming
- Sponbearbeidende bearbeiding; Dreining, fresing og boring
- Tilvirkningsteknologi for plastprodukter
- Pulvermetallurgi

Undervisningsformer												
• Klasseromsundervisning • Gruppearbeid • Bedriftsbesøk • Lab. arbeid												
Læremidler												
Elektroteknikk i praksis	Fosbæk, Vangsnes, Venås	Elforlaget										
Tilvirkningsteknikk	Rolf Garbo Corneliussen	Fagbokforlaget										
Termodynamikk for maskinfag	Ansgar Lund	Fagbokforlaget										
Kompendier	Lokalt utarbeidet av Per Ottestad											
Arbeidskrav, eksamens -og vurderingsformer i emnet												
<table><tr><th>Arbeidskrav</th><th>Vurderingsform</th></tr><tr><td>Prøve 3</td><td>Karakter A – F</td></tr><tr><td>Innlevering 1</td><td>Godkjent/ikke godkjent</td></tr><tr><td>Avsluttende emneprøve</td><td>Karakter A – F</td></tr><tr><td>Avsluttende refleksjonsnotat</td><td>Godkjent/Ikke godkjent</td></tr></table>			Arbeidskrav	Vurderingsform	Prøve 3	Karakter A – F	Innlevering 1	Godkjent/ikke godkjent	Avsluttende emneprøve	Karakter A – F	Avsluttende refleksjonsnotat	Godkjent/Ikke godkjent
Arbeidskrav	Vurderingsform											
Prøve 3	Karakter A – F											
Innlevering 1	Godkjent/ikke godkjent											
Avsluttende emneprøve	Karakter A – F											
Avsluttende refleksjonsnotat	Godkjent/Ikke godkjent											
Øvingsoppgaver (uten formell vurdering) underveis er ikke tatt med i listen over arbeidskrav.												
Vurdering: Studentene skal ha mulighet til å forbedre seg gjennom hele studiet. Det er studentenes samlede kompetanse ved slutten av opplæringen som skal danne grunnlaget for sluttvurderingen. Når sluttarakter i emnet fastsettes, blir det gjort på grunnlag av en helhetlig vurdering av studentens innsats.												
Eksamen og eksamensformer: PPD-eksamen (planlegging, produksjon og dokumentasjon)												
Tidsbruk: Planleggingsdelen gis 48 timer før dokumentasjonsdelen. Produksjonsdelen utføres fra dette tidspunktet til innlevering kl.1500 dagen før dokumentasjonsdelen. Dokumentasjonsdelen varer 5 timer.												
Hjelpemidler: For planleggings- og produksjonsdelen er alle hjelpemidler tillatt. For dokumentasjonsdelen er det tillatt med formelsamling, kalkulator og notater fra produksjonsdelen.												
Eksamensoppgave: Del 1: Planlegging og produksjon Studentene får utdelt en forberedelsedel med aktuelle momenter fra studieplanen og produserer egne notater som kan benyttes til dokumentasjonsdelen. Del 2: Dokumentasjon: Skriftlig eksamen Oppgaver knyttet til forberedelsedelen												
Krav til Produkt/Besvarelse: Notat utført i produksjonsdelen skal være begrenset til et avtalt antall sider.												

skrift tilsvarende 12 pkt Calibri og enkel linjeavstand. Til dokumentasjonsdelen stilles ikke krav til antall sider eller skrivemåte. Dokumentasjonsdelen kan være helt eller delvis digital.

Vurdering:

Dokumentasjonsdelen vurderes formelt, med karakterer A-F. For å kunne delta på dokumentasjonsdelen, skal det være levert inn og godkjent notat fra produksjonsdelen som ikke teller i vurderingen.

For deltidsstudiet gjelder:

Krav, vurdering, eksamen og eksamensformer er de samme ved deltidsstudiet og det ordinære heltidsstudiet. Arbeidskravene, arbeidsmappen og vurderingsmappen er den samme.

Fjernundervisningen har tilrettelagt for veiledning, oppfølging, tester og tilbakemelding.

Deltidsstudium, gjennomføringsplan ved fjernundervisning

Fjernundervisningen gjennomføres som følger:

- 1) Ca. 30 % av undervisningen: Stedbasert/videooverføring
En dag pr. uke i tidsrommet kl. 08.00 – 15.00

Undervisningen overføres til samlingssteder med tilgjengelig videokonferanseutstyr. Studenter kan alternativt møte til skolens videokonferanseauditorium. Egnet software gjør det også mulig for studenter å følge undervisningen på egen PC. Undervisningen blir lagret på fagskolens egen mediasite og kan streames via læringsplattformen it's learning.

- 2) Ca. 30 % av undervisningen:
Nettbasert timeplanfestet samling/undervisning, alternativt opptak.
Formiddag, ettermiddag og/eller kveld. Maks 7 timer pr. uke

Til nettbasert timeplanfestet samling/undervisning benyttes programmene GoToMeeting og it's learning. Ved bruk av headset, mikrofon og elektronisk skrivebrett underviser og veileder faglærer studentene i sanntid. Studentene følger undervisningen via egen PC. Alternativt ser studentene opptak fra undervisning..

- 3) Ca. 40 % av undervisningen:
Nettstøttet læring/selvstudium med individuell oppfølging

Emner og arbeidskrav følges opp via lærings og kommunikasjonsplattformen it's learning. Det er opprettet elektroniske mapper for alle studentene på læringsplattformen it's learning.

Framdriftsplan, prøver, eksamen og laboratoriearbeid

Framdriftsplanen spesifiserer hvilke tema som gjennomgås og hvilke tema som passer til selvstudium. Den blir gjort tilgjengelig på læringsplattformen it's learning under aktuell emnemappe.

Emneprøver, eventuell eksamen, laboratoriearbeid og andre stedbundne aktiviteter gjennomføres ved studiested Kalhammaren men kan også organiseres eksternt på andre utvalgte og kvalitetssikrede læresteder.

Emne 8 (fordypningsemne): 00TT04H Produktutvikling og konstruksjon med faglig ledelse

Emne 00TT04H	Tema
Produktutvikling og konstruksjon med faglig ledelse (Omfang 15 fp)	<i>Faglig ledelse (integrert)</i> <i>Produktutvikling</i> 3 fp <i>Konstruksjonsteknikk</i> 6 fp <i>DAK/ DAP</i> 6 fp
Læringsutbytte	
Kunnskap: Studenten: • har kunnskap om begreper, teorier, modeller, prosesser og verktøy som benyttes innen produktutvikling og konstruksjon innen maskinteknikk bransjen • kan vurdere eget arbeid innen produktutvikling og konstruksjon i forhold til gjeldende lover og krav innen maskinteknikk bransjen • har bransjekunnskap om mekanisk industri og kjenner til yrkesfeltet innen produktutvikling og konstruksjon • kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen produktutvikling og konstruksjon ved kursing, videreutdanning, faglig litteratur og lovverk • har innsikt i egne utviklingsmuligheter i fagområder innen produktutvikling og konstruksjon Ferdigheter: Studenten: • kan gjøre rede for sine konstruksjonstekniske og nyskapende faglige valg • kan reflektere over tekniske og miljømessige aspekter ved sin faglige utøvelse innen produkt og konstruksjon relatert til maskin teknikk fagområdet, og under veiledning forbedre og videreutvikle løsningene • kan finne og henvise til informasjon og fagstoff som er relevant for ulike problemstillinger om produktutvikling og konstruksjon for et maskinteknisk anlegg og vurdere dette opp mot de lover, forskrifter, standarder og normer som er aktuelle for fagområdet • kan kartlegge problemstillinger som er aktuelle innen produktutvikling og konstruksjon og iverksette nødvendige tiltak Generell kompetanse: Studenten: • kan planlegge og gjennomføre konstruksjonstekniske og nyskapende arbeidsoppgaver og prosjekter alene eller som deltaker i gruppe i tråd med de etiske krav og retningslinjer som til enhver tid gjelder innen mekanisk industri • kan utføre arbeid etter virksomhetens eller bransjens behov, oppdragsgivers ønsker og myndigheters krav • kan bygge relasjoner med fagfeller og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper, som å etablere nettverk og samarbeide med aktører fra ulike fagfelt, samt med oppdragsgivere og myndigheter • kan utveksle synspunkter med andre aktører innen produksjon og konstruksjon og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis • kan bidra til organisasjonsutvikling ved å følge med på og nytte ny teknologi innen maskinteknisk industri som kan føre til nyskapning og innovasjon i bransjen	

Temainnhold**Produktutvikling:**

- Hva er et produkt og fremstilling i 3D (Inventor)
- Reverse engineering
- Beregn belastninger
- Valg av materialer
- Dimensjonere
- Tilvirkning av objekter
- Lag prototyper/modellering
- Lag presentasjoner/visualisering
- Teknisk innovasjon
- Produksjonsteknikk, og planlegging i forhold til krav om effektivitet, økonomi, miljø og energibruk
- Prosjekt

Konstruksjonsteknikk:

- Styrkeberegninger
- Sveiseforbindelser
- Skrue og skrueforbindelser
- Nagleforbindelser, kileforbindelser og liming
- Press og krympeforbindelser
- Reim- og kjedetransmisjoner
- Tannhjul
- Aksler
- Lagre
- Fjærer og vibrasjonsdempere

DAK/DAP:

- Lage enkelte 3D maskindeler og ansamlinger i Inventor Profesional.
- Importere standard deler fra Content Center
- Presentasjon og animasjon av mekaniske konstruksjoner
- Jobb med konstruksjonsflater, planer og 3D skisser.
- Parametere, formler og variabler – kobling med Excel
- Struktur konstruksjon av samlinger
- Reverse engineering – demonter verktøy/maskin komponenter, dimensjoner og tegn i Inventor Profesional.
- Inventor Studio – fremvisning/animasjoner
- Lage smelte form - kokille for 3D maskin deler.
- Forbered tegninger til CNC maskiner
- Lage 3D maskindeler og samlinger av innviklete systemer - forbrenningsmotorer
- Tube & Pipes, Cable and harness, kobling av rørsystemer og oljerør
- Design models: kinematikk - girkasse, transmisjonssystemer tannhjul/tannhjulvekslinger, reimtransmisjoner/kilereimtransmisjoner, kulelagre, connections
- Krefter, momenter, ledkonstruksjoner, fagverk
- Stress analyse og dynamiske simuleringer – FEM analyser. Valg av design. Sammenligner teoretiske resultater med praktiske resultater fra materiallaben (strekk- trykkprøver)
- Dimensjonering etter sikkerhetsfaktor, spenninger/kraft, trykk, materialegenskaper – valg av standard materialer fra databaser.
- Introduksjon i 3D Studio Max, Flow Design (virtuelle vindtunneler)
- Importer fra Inventor og lag profesjonelle animasjoner i 3D Studio Max
- Valg av design ut ifra simulerings resultater
- Redesign ut ifra dynamiske simuleringer

- Ta utskrift av 3D deler (3D printing)

Undervisningsformer

- Klasseromsundervisning
- Gruppearbeid prosjektoppgave
- Individuell oppgaveløsning

Læremidler

Tittel: 1.Mekanisk konstruksjon og teknisk design 2.Inventor Bogen 2017 http://www.invent.dk/inventorbogen/kob-inventorbogen/inventorbogen-2016-78-detail	Forfatter: Øivind Husø Lars Jensen	Forlag: Gyldendal Dansk	ISBN: 978-82-05-38161-2 Bestill på nettet
--	--	-----------------------------------	---

Produktutvikling: Kompendium deles ut ved emnestart (Its Learning)

Arbeidskrav, eksamens -og vurderingsformer i emnet

<i>Arbeidskrav</i>	<i>Vurderingsform</i>
<i>Prøve 2stk.</i>	<i>Karakter A - F</i>
<i>Innlevering 2stk.</i>	<i>Godkjent/ikke godkjent</i>
<i>It's learning-test</i>	<i>Godkjent/ikke godkjent</i>
<i>Avsluttende emneprøve</i>	<i>Karakter A – F</i>
<i>Avsluttende refleksjonsnotat</i>	<i>Godkjent/Ikke godkjent</i>

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

Vurdering:

Studentene skal ha mulighet til å forbedre seg gjennom hele studiet. Det er studentenes samlede kompetanse ved slutten av opplæringen som skal danne grunnlaget for sluttvurderingen. Når sluttarakter i emnet fastsettes, blir det gjort på grunnlag av en **helhetlig vurdering** av studentens innsats.

Eksamen og eksamensformer:

PPD-eksamen (planlegging, produksjon og dokumentasjon)

Tidsbruk:

Planleggingsdelen gis 48 timer før dokumentasjonsdelen. Produksjonsdelen utføres fra dette tidspunktet til innlevering kl.1500 dagen før dokumentasjonsdelen. Dokumentasjonsdelen varer 5 timer.

Hjelpemidler:

For planleggings- og produksjonsdelen er alle hjelpemidler tillatt.

For dokumentasjonsdelen er det tillatt med formelsamling, kalkulator, PC og notater fra produksjonsdelen.

Eksamensoppgave:

Del 1: Planlegging og produksjon

Studentene får utdelt en forberedelsedel med aktuelle momenter fra studieplanen og produserer egne notater som kan benyttes til dokumentasjonsdelen.

Del 2: Dokumentasjon: Skriftlig eksamen

Oppgaver knyttet til forberedelsedelen

Krav til Produkt/Besvarelse:

Notat utført i produksjonsdelen skal være begrenset til et avtalt antall sider, skrift tilsvarende 12 pkt Calibri og enkel linjeavstand. Til dokumentasjonsdelen stilles ikke krav til antall sider eller skrivemåte. Dokumentasjonsdelen kan være helt eller delvis digital.

Vurdering:

Dokumentasjonsdelen vurderes formelt, med karakterer A-F. For å kunne delta på dokumentasjonsdelen, skal det være levert inn og godkjent notat fra produksjonsdelen som ikke teller i vurderingen.

For deltidsstudiet gjelder:

Krav, vurdering, eksamen og eksamensformer er de samme ved deltidsstudiet og det ordinære heltidsstudiet. Arbeidskravene, arbeidsmappen og vurderingsmappen er den samme. Fjernundervisningen har tilrettelagt for veiledning, oppfølging, tester og tilbakemelding.

Deltidsstudium, gjennomføringsplan ved fjernundervisning

Fjernundervisningen gjennomføres som følger:

- 1) Ca. 30 % av undervisningen: Stedbasert/videooverføring
Én dag pr. uke i tidsrommet kl. 08.00 – 15.00

Undervisningen overføres til samlingssteder med tilgjengelig videokonferanseutstyr. Studenter kan alternativt møte til skolens videokonferanseauditorium. Egnet software gjør det også mulig for studenter å følge undervisningen på egen PC. Undervisningen blir lagret på fagskolens egen mediasite og kan streames via læringsplattformen it's learning.

- 2) Ca. 30 % av undervisningen:
Nettbasert timeplanfestet samling/undervisning, alternativt opptak.
Formiddag, ettermiddag og/eller kveld. Maks 7 timer pr. uke

Til nettbasert timeplanfestet samling/undervisning benyttes programmene GoToMeeting og it's learning. Ved bruk av headset, mikrofon og elektronisk skrivebrett underviser og veileder faglærer studentene i sanntid. Studentene følger undervisningen via egen PC. Alternativt ser studentene opptak fra undervisning..

- 3) Ca. 40 % av undervisningen:
Nettstøttet læring/selvstudium med individuell oppfølging

Emner og arbeidskrav følges opp via lærings og kommunikasjonsplattformen it's learning. Det er opprettet elektroniske mapper for alle studentene på læringsplattformen it's learning.

Framdriftsplan, prøver, eksamen og laboratoriearbeid

Framdriftsplanen spesifiserer hvilke tema som gjennomgås og hvilke tema som passer til selvstudium. Den blir gjort tilgjengelig på læringsplattformen it's learning under aktuell emnemappe.

Emneprøver, eventuell eksamen, laboratoriearbeid og andre stedbundne aktiviteter gjennomføres ved studiested Kalhammaren men kan også organiseres eksternt på andre utvalgte og kvalitetssikrede læresteder.

Emne 9 (fordypningsemne): 52 TT04I Lokal tilpassing/spesialisering

Emne 52TT04I	Tema
Lokal tilpassing/spesialisering med faglig ledelse (Omfang 15 fp)	<i>Nyskaping</i> 5fp <i>Vedlikehold</i> 5 fp <i>Fornybar energi</i> 5 fp
Læringsutbytte	
Kunnskap: Studenten • har kunnskap om de materielle både eksterne og bedriftsinterne forutsetninger for nyskaping og vekst • skal kunne vurdere individuelle egenskaper hos seg selv og andre som kjennetegner «gründere» • skal kjenne godt til de ulike fasene som særpreger et utviklingsprosjekt • skal ha god forståelse for de ulike fasenes finansieringsbehov • skal ha kunnskap om til dels kompliserte mekanismers vedlikeholdsbehov • skal kjenne godt til ulike vedlikeholds strategiers fordeler og ulemper • har godt kjennskap til dokumentasjonskrav som et moderne vedlikehold krever • har kunnskap om utnytting av varme i gasskraftverk • skal kjenne til ulike metoder for produksjon av elektrisk kraft innen fornybar energi • skal ha kunnskap om utstyret som inngår i forskjellige metoder for fornybar energi kraft produksjon • skal kjenne til metoder for varmegjenvinning • skal kjenne til konstruksjon og virkemåte for produksjonsanleggene innen fornybar energi • har kunnskap om utstyret som de forskjellige fornybar energi produksjonsanleggene er bygget opp av • skal ha kunnskap om hvordan energi genereres og hvor mye energi som lar seg omdanne til elektrisitet • skal kunne energi- og effekt-beregninger innen de forskjellige fornybar energi metodene Ferdigheter: Studenten • kan vurdere effekten av funksjonelle endringer på eksisterende produkter og på helt nye produkter • kan vurdere de markedsmessige implikasjoner av endrete og nye produkter og vite hvordan slik kompetanse kan erverves • skal kjenne til de ulike finansieringsmekanismer og -kilder som er aktuelle i et utviklingsprosjekt • skal kunne planlegge et utviklingsprosjekts tids- og ressursbehov • skal kunne foreslå aktuelle markedsintroduksjons tiltak • skal kunne sette opp forslag til en vedlikeholdsplan for en maskin eller et produksjonsutstyr • skal kunne fastsette ressursbehovet som vedlikeholdet medfører • skal kunne angi risiko for valgte vedlikeholds strategier basert på enkel sannsynlighetsteori (statistiske analyser) • skal kunne utføre beregninger og kalkulasjoner for energi og effekt innen de forskjellige energiformene • skal kunne sammenligne energiproduksjon fra ulike metoder for energiproduksjon basert energi, effekt og virkningsgrad • kan beskrive nødvendige komponenter innen kraftproduksjon, samt illustrere hvordan produksjonssystemene er satt sammen og fungerer	

Generell kompetanse**Studenten**

- skal kunne vurdere nytte- og lønnsomhetspotensialet i nye metoder, produkter eller tjenester som kan realiseres innen en kommersiell ramme
- skal kunne planlegge og gjennomføre utviklingsprosjekter alene eller som deltaker i en gruppe i tråd med bransjemessige og generelle samfunnsmessige etiske normer og bestemmelser
- skal kunne definere, planlegge, ressurs beregne og gjennomføre nødvendig vedlikehold av relativt komplekse produksjonssystemer
- skal være i stand til å opprettholde produksjonssystemets effektivitet både med hensyn på sikkerhet, miljø og lønnsomhet
- kan delta aktivt i debatt der ulike metoder for produksjon av energi og varmegjenvinning diskuteres
- kan delta aktivt i debatt angående elektrifisering av sokkelen
- kan evaluere potentialet for vann-, bølge-, og vind-kraft utbygging
- har kunnskap om design, konstruksjon, og drift av produksjonsanlegg
- Innen fornybar energi, samt varmegjenvinning, har kandidaten basis kunnskap til å kunne utføre beregninger nødvendig for å kunne sammenligne forskjellige metoder
- I alle emnets temaer forutsettes det at studenten kan ta en initierende og ledende rolle hvor overføring av kunnskap til andre er utviklet

Temainnhold**Nyskaping:**

- Skal kunne gjennomføre detaljert behovsspesifikasjon og markedsanalyse for et nytt produkt
- Skal kunne sette sammen og eventuelt lede et utviklingsteam ut fra begrunnede meninger om hva som kan lykkes
- Skal beregne det aktuelle prosjektets ressursbehov og kjenne til relevante finansieringskilder og hvordan søknader dit utarbeides
- Skal kunne skape forståelse og begeistring internt i bedriften for nytten av nyskaping og vekst
- Utarbeide relevante delrapporter
- Følge opp analyse av fremdrift og kunne rapportere med relevante elektroniske hjelpemidler til relevante interessenter
- Kjenne til fordeler og ulemper med ulike former for patentering

Vedlikehold:

- Mål for vedlikeholdsarbeidet må kunne formuleres
- Kunne implementere og i praksis forklare og gjennomføre et vedlikeholdsprogram basert på korrigerende vedlikehold
- Kunne implementere og i praksis forklare og gjennomføre et vedlikeholdsprogram basert på periodisk vedlikehold
- Kunne implementere og i praksis forklare og gjennomføre et vedlikeholdsprogram basert på tilstandsbasert vedlikehold
- Kunne analysere fordeler og ulemper ved bedriftsinternt eget vedlikehold kontra utsetting av denne funksjonen til eksternt selskap

Fornybar energi:

- Varmekraftverk
- Varmegjenvinning
- Varmepumper
- Vannkraft
- Vindkraft

• Solenergi • Bioenergi • Bølgekraftverk												
Undervisningsformer												
• Klasseromsundervisning • Gruppearbeid • Bedriftsbesøk • Individuelt prosjektarbeid												
Læremidler												
Fra grunder til vekstselskap på 1-2-3	Håvard K. Bjørn	Hegnar Media as ISBN 978-82-7146-281-9										
Kompendium i form av lysark utarbeidet/satt sammen av foreleser (Vedlikehold)												
Arbeidskrav, eksamens -og vurderingsformer i emnet												
<table><tr><td>Arbeidskrav</td><td>Vurderingsform</td></tr><tr><td>Prøve 3</td><td>Karakter A - F</td></tr><tr><td>Innlevering 1</td><td>Godkjent/ikke godkjent</td></tr><tr><td>Avsluttende emneprøve</td><td>Karakter A – F</td></tr><tr><td>Avsluttende refleksjonsnotat</td><td>Godkjent/Ikke godkjent</td></tr></table>			Arbeidskrav	Vurderingsform	Prøve 3	Karakter A - F	Innlevering 1	Godkjent/ikke godkjent	Avsluttende emneprøve	Karakter A – F	Avsluttende refleksjonsnotat	Godkjent/Ikke godkjent
Arbeidskrav	Vurderingsform											
Prøve 3	Karakter A - F											
Innlevering 1	Godkjent/ikke godkjent											
Avsluttende emneprøve	Karakter A – F											
Avsluttende refleksjonsnotat	Godkjent/Ikke godkjent											
Øvingsoppgaver (uten formell vurdering) underveis er ikke tatt med i listen over arbeidskrav. Vurdering: Studentene skal ha mulighet til å forbedre seg gjennom hele studiet. Det er studentenes samlede kompetanse ved slutten av opplæringen som skal danne grunnlaget for sluttvurderingen. Når sluttkarakter i emnet fastsettes, blir det gjort på grunnlag av en helhetlig vurdering av studentens innsats. Eksamen og eksamensformer: PPD-eksamen (planlegging, produksjon og dokumentasjon) Tidsbruk: Planleggingsdelen gis 48 timer før dokumentasjonsdelen. Produksjonsdelen utføres fra dette tidspunktet til innlevering kl.1500 dagen før dokumentasjonsdelen. Dokumentasjonsdelen varer 5 timer. Hjelpemidler: For planleggings- og produksjonsdelen er alle hjelpemidler tillatt. For dokumentasjonsdelen vil det bli utdelt en generell liste over hydrauliske symboler. Ellers kan notater fra produksjonsdelen benyttes. Eksamensoppgave: Del 1: Planlegging og produksjon Studentene får utdelt en forberedelsedel med aktuelle momenter fra studieplanen og produserer egne notater som kan benyttes til dokumentasjonsdelen. Del 2: Dokumentasjon: Skriftlig eksamen Oppgaver knyttet til forberedelsedelen												

Krav til Produkt/Besvarelse:

Notat utført i produksjonsdelen skal være begrenset til et avtalt antall sider, skrift tilsvarende 12 pkt Calibri og enkel linjeavstand. Til dokumentasjonsdelen stilles ikke krav til antall sider eller skrivemåte. Dokumentasjonsdelen kan være helt eller delvis digital.

Vurdering:

Dokumentasjonsdelen vurderes formelt, med karakterer A-F. For å kunne delta på dokumentasjonsdelen, skal det være levert inn og godkjent notat fra produksjonsdelen som ikke teller i vurderingen.

For deltidsstudiet gjelder:

Krav, vurdering, eksamen og eksamensformer er de samme ved deltidsstudiet og det ordinære heltidsstudiet. Arbeidskravene, arbeidsmappen og vurderingsmappen er den samme. Fjernundervisningen har tilrettelagt for veiledning, oppfølging, tester og tilbakemelding.

Deltidsstudium, gjennomføringsplan ved fjernundervisning**Fjernundervisningen gjennomføres som følger:**

- 1) Ca. 30 % av undervisningen: Stedbasert/videooverføring
Én dag pr. uke i tidsrommet kl. 08.00 – 15.00

Undervisningen overføres til samlingssteder med tilgjengelig videokonferanseutstyr. Studenter kan alternativt møte til skolens videokonferanseauditorium. Egnet software gjør det også mulig for studenter å følge undervisningen på egen PC. Undervisningen blir lagret på fagskolens egen mediasite og kan streames via læringsplattformen it's learning.

- 2) Ca. 30 % av undervisningen:
Nettbasert timeplanfestet samling/undervisning, alternativt opptak.
Formiddag, ettermiddag og/eller kveld. Maks 7 timer pr. uke

Til nettbasert timeplanfestet samling/undervisning benyttes programmene GoToMeeting og it's learning. Ved bruk av headset, mikrofon og elektronisk skrivebrett underviser og veileder faglærer studentene i sanntid. Studentene følger undervisningen via egen PC. Alternativt ser studentene opptak fra undervisning..

- 3) Ca. 40 % av undervisningen:
Nettstøttet læring/selvstudium med individuell oppfølging

Emner og arbeidskrav følges opp via lærings og kommunikasjonsplattformen it's learning. Det er opprettet elektroniske mapper for alle studentene på læringsplattformen it's learning.

Framdriftsplan, prøver, eksamen og laboratoriearbeid

Framdriftsplanen spesifiserer hvilke tema som gjennomgås og hvilke tema som passer til selvstudium. Den blir gjort tilgjengelig på læringsplattformen it's learning under aktuell emnemappe.

Emneprøver, eventuell eksamen, laboratoriearbeid og andre stedbundne aktiviteter gjennomføres ved studiested Kalhammaren men kan også organiseres eksternt på andre utvalgte og kvalitetssikrede læresteder.

Emne 10 (fordypningsemne): 00TT04J Hovedprosjekt

00TT04J	Tema
Hovedprosjekt (Omfang 10 fp)	<i>Fagspesifikt hovedprosjekt</i> <i>Yrkesrettet kommunikasjon integrert. 0 + 10 fp</i>
Læringsutbytte	
Kunnskap: Studenten • har kunnskap om hvordan man skriver en rapport om et prosjekt • har særskilte kunnskaper om et selvvalgt tema med en problemstilling innenfor fordypningen • har kunnskap om hvordan man innhenter informasjon om tema for et hovedprosjekt • har kunnskap om sammenhengen mellom teori og praksis • kan vurdere eget prosjekt i forhold til gjeldende normer og krav • kjenner til bransjen/yrker som er knyttet til tema i hovedprosjektet • Ferdigheter: Studenten • kan gjøre rede for valg av tema for hovedprosjekt • kan identifisere, kartlegge og vurdere en faglig problemstilling • kan delta i teamarbeid, planlegge, kommunisere og presentere prosjektarbeid og resultat • kan skrive en rapport om et prosjekt • kan drøfte sammenhengen mellom teori og praksis • kan reflektere over eget prosjekt og justere dette under veiledning av fagfolk • kan finne og henvise til informasjon og fagstoff for å vurdere relevansen til en problemstilling i et prosjekt Generell kompetanse: Studenten • kan planlegge og gjennomføre et prosjektarbeid alene og som deltaker i gruppe i tråd med formelle og etiske krav og retningslinjer • har utviklet en bevissthet rundt prosjektarbeid og kan fordype seg i tema som danner grunnlag for prosjektet, samt tenke kreativt og nyskapende • kan utføre et prosjektarbeid i tråd med bedrifter eller arbeidsgivers behov • kan utveksle synspunkter med andre i team eller bedrift og delta i diskusjoner om utvikling av et prosjekt	
Temainnhold	
• Hovedprosjekt ○ Prosjektarbeid som arbeidsform og pedagogisk metode. ○ Læring, fordeling og samordning av arbeid i team/prosjekt. ○ Framdriftsplan, milepæler og Gantt diagram, delaktiviteter, ansvar og tidshorisont. ○ Kommunikasjon og presentasjon ○ Metodevalg og valg av kildestoff. ○ Bruk av kilder i behandlingen av eget materiale, etiske retningslinjer, kildekritikk og korrekt bruk av kilder. ○ Oppbygging av en teknisk prosjektrapport og tilhørende maler for prosjektrapporter. ○ Aktuelle problemstillinger fra fordypningsemnene. ○ Utarbeide selvstendige løsninger basert på fordypningsfag og egen spesialisering.	

- Analysere en eller flere problemstillinger som en spesialisering.
- Kontakt med firma og tilknytning til et pågående prosjekt.
- Tekniske løsninger, konstruksjoner, entrepriserformer, finansiering og vurderinger som gjøres under projektering.
- Utvikle eller bygge om teknisk utstyr, tjenester, data-applikasjoner og bruk av laboratorium.
- Kontakt med oppdragsgiver, bransje, leverandører og ekstern/intern faglig ekspertise.
- Prosjektgruppe
 - Prosjektgruppe: Organisere prosjektgruppe (3-4 studenter) og velge prosjektgruppeleder.
 - Prosjektgruppeleder: Ansvar for framdriftsplan, prosjektmøter, og rapportering. Prosjektmøter: *Ukentlige* prosjektmøter med veileder til stede. Oppfølging og korrigering av fastsatt framdriftsplan, fordeling av nye oppgaver samt faglig veiledning. Underveisvurderingen er knyttet til disse møtene.
 - Referat fra prosjektmøter: Skal inneholde dato, gruppemedlemmer tilstede, avvik, tiltak og eventuelle endringer i forhold til framdriftsplanen. Referatene er vedlegg til rapporten.
 - Personlig loggføring: Til bruk ved utarbeidelse av rapport og oppsummeringsnotat.
- Forprosjekt
 - Utarbeides av prosjektgruppen med tilbakemelding fra veileder.
 - Innhold: Tittel på prosjektet, navn på gruppens medlemmer og prosjektgruppeleder, oppdragsgiver, ekstern, intern (knyttet til skolen) eller fiktiv. Beskrivelse og begrunnelse for valg av prosjekt.
 - Mål- og mottakeranalyse.
 - Beskrivelse av mål og avgrensning av prosjektet.
 - Beskrivelse av løsninger, samt en begrunnelse for valg av disse.
 - Budsjett, dersom prosjektet medfører utgifter .
 - Framdriftsplan og Gantt diagram vha akutell programvare. Delaktiviteter tilknyttet ansvar og tidshorisont.
- Oppsummeringsnotat
 - Faglig del: Beskrivelse av prosjektet med en vurdering av det faglige arbeidet og konklusjonene. Utdype *eget arbeid*.
 - Læreprosess: Utdype egne erfaringer og læringsutbytte. Kritisk vurdering/evaluering av prosjekt og gjennomføring.
 - Momenter: Forprosjektfasen, organisering og samarbeid i gruppen, innhenting av informasjon, framdriftsplan og tidsfrister, endelig resultat i forhold til oppdrag og målsetting, prosjektarbeid som arbeidsform og metode for læring og egen læring.
- Prosjektrapport
 - Oppbygging av en teknisk rapport.
 - Innhold i delkapitlene sammendrag, innledning, teori/målemetoder/instrumentering/målinger/beregninger, diskusjon, konklusjon og vedlegg.

Undervisningsformer

- Tavleundervisning og smartboard
- Prosjektarbeid

- Prosjektmøter
- Gruppearbeid og studentsamarbeid
- Veiledning av faglærer(e) og/eller faglige veiledere fra fagmiljø utenfor skolen
- Oppfølging via Its learning
- Opphold/kontakt med bedrift og bransje
- Prosjekt-presentasjon og framføring for medstudenter og andre grupper i skolemiljøet
- Egenstudie med faglig veiledning

Læremidler

- Plan for gjennomføring av hovedprosjekt. Utarbeidet av avdelingen ved SOTS
- Faglitteratur, normer, standarder, datablad og teknisk dokumentasjon tilpasset aktuelt prosjekt

Arbeidskrav, eksamens -og vurderingsformer i emnet

Det forutsettes at deler av prosjektarbeidet gjøres utenom skoletid.

Hovedprosjektet utgjør et selvstendig emne og gis en egen emnekarakter. Denne fremkommer på grunnlag av en underveisvurdering og en sluttvurdering.

Underveisvurderingen omfatter:

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

Sluttvurderingen skal knyttes til gruppas sluttrapport/produkt, gruppas arbeidsprosess og presentasjon (for oppdragsgiver, medstudenter, lærere og eventuelt andre involverte i prosjektet).

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

Arbeidskrav	Vurderingsform
Forprosjekt	Godkjent/ikke godkjent
Underveisvurdering: Oppmøte og deltakelse på prosjektmøter	Godkjent/ikke godkjent
Underveisvurdering: Oppmøte og deltakelse i prosjektgruppen	Godkjent/ikke godkjent
Underveisvurdering: Oppfølging av egne oppgaver og faglig innhold i framdriftsplanen	Godkjent/ikke godkjent
Underveisvurdering: Deltakelse i obligatorisk gruppearbeid	Godkjent/ikke godkjent
Underveisvurdering: Bruk av aktuelle datavare	Godkjent/ikke godkjent
Prosjektpresentasjon, del av slutt vurdering	Karakter A - F
Sluttvurdering: Prosjektrapport	Karakter A - F

Vurdering:

Læreren informerer om hvilke tester og innleveringer som er obligatoriske, og hvilke som skal telle med i vurderingsgrunnlaget. Vurdering foretas slik at studentens læringsutbytte i forhold til emneplanen blir synliggjort.

Studentene skal ha mulighet til å forbedre seg gjennom hele studiet. Det er studentenes samlede kompetanse ved slutten av opplæringen som skal danne grunnlaget for sluttvurderingen. Når

sluttkarakter i emnet fastsettes, blir det gjort på grunnlag av en **helhetlig vurdering** av studentens læringsutbytte og innsats.

Eksamen og eksamensformer:

Hovedprosjektet avsluttes med en tverrfaglig prosjekteksamen med egen karakter.

Eksamenskarakteren fastsettes på grunnlag av:

- En skriftlig del som er et eget oppsummeringsnotat fra prosjektgjennomføringen.
- En muntlig del, med utgangspunkt i prosjektrapporten og oppsummeringsnotatet.

Muntlig eksamen basert på individuelt oppsummeringsnotat og prosjektrapport, 30 min. med karakter A-F

For deltidsstudiet gjelder:

Krav, vurdering, eksamen og eksamensformer er de samme ved deltidsstudiet og det ordinære heltidsstudiet. Arbeidskravene, arbeidsmappen og vurderingsmappen er den samme. Fjernundervisningen har tilrettelagt for veiledning, oppfølging, tester og tilbakemelding.

Deltidsstudium, gjennomføringsplan ved fjernundervisning

Fjernundervisningen gjennomføres som følger:

- 1) Ca. 30 % av undervisningen: Stedbasert/videooverføring
Én dag pr. uke i tidsrommet kl. 08.00 – 15.00

Undervisningen overføres til samlingssteder med tilgjengelig videokonferanseutstyr. Studenter kan alternativt møte til skolens videokonferanseauditorium. Egnet software gjør det også mulig for studenter å følge undervisningen på egen PC. Undervisningen blir lagret på fagskolens egen mediasite og kan streames via læringsplattformen it's learning.

- 2) Ca. 30 % av undervisningen:
Nettbasert timeplanfestet samling/undervisning, alternativt opptak.
Formiddag, ettermiddag og/eller kveld. Maks 7 timer pr. uke

Til nettbasert timeplanfestet samling/undervisning benyttes programmene GoToMeeting og it's learning. Ved bruk av headset, mikrofon og elektronisk skrivebrett underviser og veileder faglærer studentene i sanntid. Studentene følger undervisningen via egen PC. Alternativt ser studentene opptak fra undervisning..

- 3) Ca. 40 % av undervisningen:
Nettstøttet læring/selvstudium med individuell oppfølging

Emner og arbeidskrav følges opp via lærings og kommunikasjonsplattformen it's learning. Det er opprettet elektroniske mapper for alle studentene på læringsplattformen it's learning.

Framdriftsplan, prøver, eksamen og laboratoriearbeid

Framdriftsplanen spesifiserer hvilke tema som gjennomgås og hvilke tema som passer til selvstudium. Den blir gjort tilgjengelig på læringsplattformen it's learning under aktuell emnemappe.

Emneprøver, eventuell eksamen, laboratoriearbeid og andre stedbundne aktiviteter gjennomføres ved studiested Kalhammaren men kan også organiseres eksternt på andre utvalgte og kvalitetssikrede læresteder.