



UiT Norges arktiske universitet

Fagplan

Havteknologi, ingeniør - bachelor

180 studiepoeng / Tromsø

Bygger på rammeplan for ingeniørutdanning av 01.05.2018

Studieplanen er godkjent av fakultetsstyret ved Fakultet for naturvitenskap og teknologi
den 17.9.2020



Navn på studieprogram	Bokmål: Havteknologi, ingeniør - bachelor Nynorsk: Havteknologi, ingeniør - bachelor Engelsk: Ocean Engineering – bachelor
Oppnådd grad	Bachelor i Havteknologi.
Målgruppe	Bachelorprogrammet i Havteknologi er rettet mot søkere som har interesse innen realfag og teknologi og som ønsker en karriere innen havrelaterte næringer som maritim næring, offshore eller havbruk. Studiet kvalifiserer også til å ta et fjerde studieår for de som ønsker en nautisk utdanning som tilfredstiller kravene i <i>The International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers</i> (STCW-1978 med tillegg). Etter endt studieprogram og opparbeidelse av nødvendig fartstid kan disse kandidatene, i tillegg til bachelorgrad ingeniør, løse høyeste sertifikat som dekksoffiser (Klasse D1, Sjøkaptein).
Opptakskrav, forkunnskapskrav, anbefalte forkunnskaper	I tillegg til opptakskravet om generell studiekompetanse må søkere dokumentere Matematikk R1 (eller Matematikk S1 og S2) og R2 og Fysikk 1. Med nyere godkjent 2-årig fagskole i tekniske fag, må det dokumenteres kunnskaper tilsvarende Matematikk R1 (eller Matematikk S1 og S2) og R2 og Fysikk 1. Kravet dekkes, uten generell studiekompetanse, hvis søker har: • Bestått 1-årig forkurs for 3-årig ingeniørutdanning og integrert masterstudium i teknologiske fag etter fagplan av 2014 eller • Bestått 1-årig forkurs for ingeniør- og maritime høyskoleutdanning eller • Generell studiekompetanse og har bestått et realfagskurs med ett semesters omfang med fordypning i matematikk og fysikk eller • Bestått 2-årig teknisk fagskole (rammeplan 1998/99 eller tidligere ordninger) Søkere som er 25 år eller eldre i opptaksåret, som ikke har generell studiekompetanse og som har minimum 5 års fulltidsutdanning/yrkespraksis har krav på å få vurdert om de er kvalifiserte for opptak på grunnlag av realkompetanse. Vurdering av realkompetanse er en skjønnsmessig vurdering av samlet utdanning, kompetanse og erfaring. Yrkeserfaring må utgjøre minimum 5 år omregnet til heltid, der inntil 2 av disse kan erstattes av:

	• Militær-/siviltjeneste (førstegangstjeneste), inntil ett år. • Relevant utdanning fra videregående skole, folkehøgskole eller tilsvarende. • Relevant ulønnet arbeid (tillitsverv, organisasjonsarbeid, politiker). • Omsorgsarbeid for egne barn kan telle inntil ett år. Følgende regnes som relevant yrkeserfaring: • Arbeid i virksomheter relatert til sjøfart, maritim teknologi, oppdrett, havbruk, fiske, informasjonsteknologi, digitalisering, miljøteknologi eller tilsvarende. Søkere som vurderes på grunnlag av realkompetanse må også kunne dokumentere realfagskompetanse tilsvarende Matematikk R1 (eller Matematikk S1 og S2) og R2 og Fysikk 1. Kravet kan dekkes ved å ta realfagskurs eller forkurs ved UiT.
Læringsutbytte- beskrivelse	Kunnskap <i>Kandidaten...</i> <i>LU-K-1</i> Har bred kunnskap som gir et helhetlig systemperspektiv mot havrelaterte fagfelt som havbruk og maritim, med fokus på konsepter, teorier og metoder for digitalisering og bruk av grønn teknologi rettet mot konstruksjon, produksjon, drift og operasjoner innenfor næringene. <i>LU-K-2</i> Har kunnskaper om matematikk, naturvitenskap, programmering, økonomi- og samfunnsfag og forståelse for hvordan disse best kan integreres tverrfaglig i ingeniørfaglige metoder som benyttes innenfor havbruks- og maritimt relaterte virksomheter. <i>LU-K-3</i> Har kunnskap om havrelaterte næringer, deres historie og teknologiutvikling. Er bevisst ingeniørens rolle i utvikling, valg og bruk av teknologi som kan ha samfunns-, miljø-, og sikkerhetsmessige samt etiske konsekvenser for næringen. <i>LU-K-4</i> Kjenner til gjeldende forsknings- og utviklingsarbeid som beskriver teknologier, metoder og verktøy for prosjektering, drift og operasjon i havbruksrelaterte virksomheter, og for digitalisering og bruk av grønn teknologi.

LU-K-5 Kan oppdatere sin forståelse innen respektive spesialiseringer gjennom informasjonsinnhenting fra relevante kilder, kontakt med fagmiljøer og gjennom praktiske læringsaktiviteter som ekskursjoner, laboratorieøvelser og simulatorøvelser.

Ferdigheter

Kandidaten...

LU-F-1 Kan anvende kunnskap og relevante resultater fra forsknings- og utviklingsarbeid for å formulere, spesifisere, planlegge og løse teoretiske og praktiske problemstillinger knyttet til prosjektering, operasjoner, vedlikehold og drift av nye og eksisterende installasjoner for havrelaterte næringer med særlig fokus på bærekraftige og miljøvennlige løsninger.

LU-F-2 Kan benytte dataverktøy og relevant programvare for konstruksjon, prosjektering, drift og vedlikehold av havrelaterte konstruksjoner, og har ingeniørfaglig digital kompetanse som programmeringsferdigheter og anvendelse av digital teknologi for analyse og optimalisering av løsninger for havrelaterte næringer.

LU-F-3 Kan arbeide i relevante fysiske og digitale laboratorier, inkludert simulatorer for navigasjon og eksponert havbruk, og behersker metoder og verktøy for simulering av avanserte og utsatte operasjoner planlagt og benyttet i havbruk og maritim for å kunne analysere risiko og konsekvens av valgte løsninger.

LU-F-4 Kan identifisere, planlegge og gjennomføre ingeniørfaglige prosjekter, arbeidsoppgaver, forsøk og eksperimenter både selvstendig og i team knyttet til havbruksvirksomhet og maritim virksomhet.

LU-F-5 Kan finne, vurdere, bruke og henvise til oppdatert fagstoff, informasjon, regelverk, forskrifter, retningslinjer og standarder som benyttes for design, prosjektering, drift og operasjoner av havrelaterte konstruksjoner -og kan framstille dette slik at det belyser en problemstilling og alternative tilnærminger for fagområdet.

LU-F-6 Kan bidra til nytenking, innovasjon og entreprenørskap med fokus på bruk av digitalisering og grønn teknologi for utvikling og realisering av nye produkter, systemer og løsninger som har en sikkerhetsmessig, økonomisk og miljømessig gevinst for havrelaterte næringer.

	Generell kompetanse Kandidaten... <i>LU-G-1</i> Har innsikt i økonomiske, miljømessige, helsemessige og samfunnsmessige konsekvenser av teknologi, løsninger, produkter og beslutninger knyttet til havrelaterte virksomheter, og kan sette disse inn i et etisk og livsløpsperspektiv. <i>LU-G-2</i> Kan identifisere sikkerhets-, sårbarhets-, personverns- og datasikkerhetsaspekter i produkter og systemer som anvender IKT og hvordan brudd på disse har betydning for operasjon og drift knyttet til konstruksjoner og løsninger benyttet i havbruk og maritim næring. <i>LU-G-3</i> Kan kommunisere sentralt fagstoff som teorier, problemstillinger og løsninger relatert til prosjektering, konstruksjon og operasjoner av havrelaterte løsninger og systemer til ulike målgrupper både skriftlig og muntlig. <i>LU-G-4</i> Kan reflektere over egen faglig utøvelse relatert til havbruks- eller maritim virksomhet, også i team og i en tverrfaglig sammenheng, og kan tilpasse denne til den aktuelle arbeidssituasjon. <i>LU-G-5</i> Kan bidra til faglig utvikling og god praksis innen fagfelt relatert til havnæringene, gjennom å delta i faglige diskusjoner innenfor fagområdet og dele sine kunnskaper og erfaringer med andre.
Faglig innhold og beskrivelse av studiet	Bachelor i Havteknologi er en treåring ingeniørutdanning ved UiT Norges arktiske universitet, campus Tromsø. Studieprogrammet er underlagt Forskrift om rammeplan for ingeniørutdanning som legger føringer for programmets oppbygging. Studiet er et fulltidsstudium. For å oppnå graden bachelor i Havteknologi må kandidaten ha bestått bachelorprogrammets 180 studiepoeng bestående av følgende emnegrupper: • Ingeniørfaglig basis • Programfaglig basis • Teknisk spesialisering • Valgfrie emner Havteknologi er et tverrfaglig og teknologiorientert studium rettet mot havrelaterte næringer. Første studieår består av ingeniørfaglig og

metodiske basisemner som inkluderer grunnleggende matematikk, programmering og fysikk samt et ingeniørfaglig emne som gir helhetsforståelse og perspektiv på ingeniørfaget.

Andre studieår vil inneholde basisemner innen marinteknikk og nautikk, informasjonsteknologi samt drift og vedlikehold. Dette er emner som hydrostatikk og hydrodynamikk som danner grunnlaget for hvordan konstruksjoner som skip, plattformer eller havbruksanlegg oppfører seg i havmiljøet når de er eksponert for miljølaste som vind, bølger og strøm. Videre vektlegges en grundig innføring i programmering som verktøy til bruk for innsamling og analyse av data og løsning av teknologiske problemstillinger relatert til de mulige spesialiseringene.

Studiet har 3 tekniske spesialiseringer som studentene kan velge mellom allerede fra 2 semester. Hver spesialisering har et basisemne i 2 semester som er relevant for gjeldende spesialisering og skal danne grunnlaget for videre fordypning.

Teknisk spesialisering utgjør totalt 50 stp, inkludert bacheloroppgave, og studentene kan velge mellom 3 emnegrupper/spesialiseringer;

Havbruksteknologi:

Spesialiseringen har faglig fokus mot havbruksnæringen generelt og skal gi en grundig innføring i norsk havbruksnæring med fokus på konstruksjoner, marine operasjoner, produksjonsprosesser for matfisk, teknisk oppbygging og drift av sjøbaserte havbruksanlegg. Studentene skal ha gode kunnskaper om konstruksjonsmessig oppbygning av sjøbaserte havbrukslokaliteter og hvilke systemer og funksjoner som inngår i disse. Det vil bli lagt vekt på hvordan en beregner ytre krefter på denne type konstruksjoner og hvilke verktøy som anvendes innenfor eksperimentell og numerisk analyse samt numerisk programvare og for hvordan en eksempelvis kan analysere ulykkestilstander for forankringssystemer. Videre vil konsepter og løsninger knyttet til marine operasjoner, logistikkplanlegging og drift av slike anlegg være sentralt. Studentene skal ha god kjennskap til de innovasjonsprosesser og teknologiske trender som er med på å transformere næringen.

Maritim digitalisering:

Spesialiseringen skal gjøre studentene i stand til å forstå hvordan ny bruk av teknologi innen digitalisering og automatisering skaper nye muligheter i havrelaterte næringer. Faglig fokus er knyttet til forståelse og anvendelse av konsepter innen autonom styring av skip, herunder relevante teknologiplattformen for styring og sensorer. Studentene vil få

innsikt i problemstillinger knyttet til menneske-maskin grensesnitt, regelverk, klassifisering og sikkerhetsaspekter. Det vil også fokuseres på såkalte Big Data med anvendelse mot skipsfart og havbruk. Metoder for innsamling, analyse og anvendelse samt introduksjon til konsepter for bruk av kunstig intelligens og maskinlæring egnet for skipsfart og havbruk vil være en sentral del. Studentene vil videre få kunnskap om tingenes internet (IoT) og hvordan denne teknologien er med på å transformere skipsfart og havbruksnæringen. Faglig fokus her vil være mot sensorer, måleteknikk, dataoverføring og cybersikkerhet. Spesialiseringen skal gi en oversikt over gjeldende teknologitrender og hvordan digital innovasjon er med på å påvirke utviklingen av både skipsfart og havbruk

Grønn skipsfart:

Spesialiseringen har faglig fokus på emner som gir forståelse av konsepter, teknologier, løsninger og problemstillinger knyttet til grønn skipsfart. Studentene skal få kunnskap om grønne og miljøvennlige energibærere i skipsfart, herunder hybride løsninger som hydrogen-, batteri- og LNG drift. Spesialiseringen skal gi kunnskap om miljøavtrykk for ulike fartøyskategorier samt generelle miljø- og bærekraftsutfordringer knyttet til skipsfart og maritime operasjoner. Studentene skal kunne bruke metoder for risiko- og konsekvensanalyser. Videre skal studentene kunne foreslå bærekraftige løsninger for maritime operasjoner. Forståelse for rammevilkår, reguleringer, avgiftsregime, klimamål og skipsfartens grønne klimaambisjoner vil også være en sentral del. Spesialiseringen skal bidra til at studenter er kvalifisert til å jobbe med omstilling for og utvikling av det grønne skiftet i maritim næring eller havbruksnæringene.

Det inngår 30 studiepoeng valgfrie emner der studenten kan velge fra en av de andre spesialiseringene i studiet eller emner som anbefalt jfr. tabell under.

Studenter på studiet i havteknologi har også muligheten til å velge nautiske konvensjonsemner jfr. tabell under. De vil da være kvalifisert til å ta et fjerde studieår (Nautikk årsstudium) som vil gi den teoretiske utdannelsen til å løse høyeste dekksoffiserssertifikat etter STCW-konvensjonen. Studiepoenggivende praksis relevant for studentens tekniske spesialisering kan inngå i valgfrie emner, eller med inntil 10 studiepoeng i tekniske spesialiseringsemner.

Studieprogrammet avsluttes med et programemne og bacheloroppgave. Bacheloroppgaven skal være forankret i

vitenskapelige prinsipper og metoder, og problemstillinger skal være relevante for valg av teknisk spesialisering. Oppgaven skal legges opp slik at studentene får anledning til å bruke kunnskaper og ferdigheter fra relevante nautiske og maritime fagområder. Bacheloroppgaven kan utføres i samarbeid med en bedrift eller en offentlig virksomhet. Bacheloroppgaven gjennomføres i grupper bestående av 2 til 4 studenter.

Samarbeid med relevant arbeids- og næringsliv er viktig for å styrke studentenes kompetanse knyttet til innovasjon, entreprenørskap og bærekraft. Bruk av simulator, laboratoriearbeid og praksis utfyller den teoretiske delen og viser utdanningens profesjonstilknytning. Praktisk oppgaveløsning, innblikk i relevant forsknings- og utviklingsarbeid og studentaktive læringsformer skal inspirere studentene til innovasjon og entreprenørskap i havrelaterte næringer.

Utdanningen forholder seg til gjeldende standarder og kriterier, og imøtekommer samfunnets nåværende og framtidige krav til ingeniører. Utdanningen fokuserer på teknologi i sammenheng med miljø, individ og samfunn.

Tabell: oppbygging av studieprogram

1. sem	MAT-1050 Matematikk 1 for ingeniører	MAT-1060 Beregningsorient. programmering og statistikk	TEK-1512 Innføring i ingeniørfag
2. sem	MAT-1052 Matematikk 2 for ingeniører	TEK-2502 Fysikk og kjemi for ingeniører	Valg Spesialisering
3. sem	INF-1049 Introduksjon til beregningsorientert programmering	Valg Spesialisering	MFA-1009 Nautikk intro Eller valgemne
4. sem	MFA-2010 Skipshydrostatikk og stabilitet	Valg Spesialisering	MFA-1010 Nautikk 1 Eller valgemne
5. sem	MFA-2011 Skipshydrodynamikk	Valg Spesialisering	MFA-2016 Marine systemer og maskineri Eller valgemne
6. sem	TEK-2005 Drift, vedlikehold og økonomi	MFA-2020 Bacheloroppgave	

	Spesialisering – Havbruksteknologi				
	2.sem	TEK-2501 Ingeniørmekanikk			
	3.sem	MFA-2007 Prosjektering og drift av sjøbaserte havbruksanlegg			
	4.sem	FSK-2010 Oppdrettsteknologi			
	5.sem	MFA-2008 Responsanalyse av sjøbaserte havbruksanlegg			
	Spesialisering – Maritim digitalisering				
	2.sem	Aut-10XX Elektrisiteslære (5sp) og Aut-10XX Instrumentering (5sp)			
	3.sem	MFA-20XX «Maritime Digitalization/ Analytics» (Nytt emne)			
	4.sem	MFA-20XX “Maritime BigData / IoT” (Nytt emne) eller AUT -20XX Linear Systems			
	5.sem	FYS-2021 Machine Learning			
	Spesialisering – Grønn skipsfart				
	2.sem	SIK-2001 Risk analysis of engineering systems			
	3.sem	SIK-20XX QHSE Management eller SIK-2003 Nordområdeteknologi			
	4.sem	SIK-2011 Miljøforurensning og konsekvensanalyser			
	5.sem	MFA-20XX Grønn skipsfart (Nytt emne)			
	Foreslåtte valgemner for spesialiseringer Emner angis som obligatorisk (O) eller anbefalt (A) for hver retning. 2 av 3 anbefalte emner må minimum velges for hver retning. For de som skal gå 4. år påbygning nautikk må 3 av oppgitte emner velges.				
	MFA-1009 Nautikk Intro	0			
	MFA-1010 Nautikk 1	0			
	MFA-2016 Marine Systemer og Maskineri	0			
	SIK-1003 HMS (Helse Miljø og Sikkerhet)		A		A
	SIK-2004 HSE Risk Assessment and Management		A		A
	SIK-2005 Introduction to Engineering Systems Failure		A		
	SVF-1201 Miljø og sårbarhet i Arktis		A		A
	SIK-2020 MTO (Menneske Teknologi Organisasjon)			A	A
	SVF-2106 Krisehåndtering				A
	BED-2102 Prosjektledelse		A		A
	INF-1400 Objektorientert programmering			A	
	INF-2310 Computer Security			A	
INF-2700 Databasesystems			A		
INF-2300 Computer communication			A		
Undervisnings-, lærings- og vurderingsformer	Undervisningen bygger på relevant forskning, utviklingsarbeid og erfaringskunnskap. For å oppnå læringsutbytte må studentene forvente å arbeide aktivt hver uke med studiene, inkludert forelesninger, øvinger, laboratoriearbeid og selvstudium. Undervisningsformene skal være relevante og hensiktsmessige for å nå målene for ingeniørutdanning. Det vil bli lagt til rette for aktiv studentbasert læring, og bruk av				

	digitaliserte læringsformer. Problembasert læring vil bli brukt i flere emner, med prosjektoppgaver som ligner på situasjoner studenten vil møte etter utdanningen. Det legges vekt på at studentene i tillegg til faglig utvikling, skal utvikle evner til samarbeid, kommunikasjon og praktisk problemløsning og dialog og samarbeid vil vektlegges i undervisningen og i gjennomføring av laboratoriearbeid, simulator og prosjektoppgaver. Vurdering av studentenes prestasjoner er tilpasset læringsutbyttebeskrivelsen til emnene, og studieprogrammet som helhet, og vil være både individuell og gruppebasert. For en rekke emner må et visst antall obligatoriske øvinger samt laboratorieøvinger være godkjent før en får gå opp til avsluttende eksamen. Vurderingsformene som brukes i utdanningen varierer og inkluderer bruk av skoleeksamen, hjemmeeksamen og semesteroppgave. Noen emner har også muntlig eksamen. Bacheloroppgaven gjennomføres i siste semester, og skrives i grupper på inntil fire studenter. Bacheloroppgaven kan skrives i samarbeid med en ekstern oppdragsgiver.
Relevans	Bachelor i havteknologi ingeniør gir studenten oppdatert og relevant kunnskap som kvalifiserer for et bredt spekter av arbeidsoppgaver i maritim næring. Studiet tar for seg automatisering, digitalisering, autonomi og grønn skipsfart og bærekraft, som er sentrale utviklingstrekk i maritime næring. Studieprogrammet kvalifiserer for opptak til masterprogrammet Technology and safety in the High north ved UiT Norges arktiske universitet. Studieprogrammet kan gi grunnlag for opptak til teknologiske masterprogram ved andre universiteter og høyskoler.
Arbeidsomfang	Studiet er ett heltidsstudium med et arbeidsomfang på 1500-1800 timer per år, der undervisningsaktiviteter foregår gjennom hele semestret. For å nå læringsmålene relatert til arbeidsomfanget må studentene forvente å arbeide 40 timer i uken med studiet, inkludert forelesninger, øvinger, simulatorøvinger, laboratorium, prosjektarbeid, seminarer og selvstudium.

Undervisnings- og eksamensspråk	Undervisningsspråket er norsk, men enkeltemner kan bli undervist på engelsk. STCW-konvensjonen krever at det undervises spesifikt i maritim engelsk.
Internasjonalisering	Maritim næring er internasjonal og pensumlitteratur vil i flere tilfeller vil være på engelsk. Studenter vil få tilgang til internasjonal forskning på fagfeltet gjennom eksempler på forskningsprosjektet til faglige ansatte, eller gjennom internasjonale gjesteforelesere.
Studentutveksling	Det er lagt til rette for utvekslingsopphold i femte semester. De som ønsker utvekslingsopphold bes så tidlig som mulig å starte planleggingen av dette. Emnene som planlegges gjennomført under utvekslingsoppholdet må forhåndsgodkjennes av studieprogramledelsen. Studieprogrammet har anbefalte og kvalitetssikrede utvekslingsavtaler med følgende institusjoner: • Tokyo University og Maritime Technology (TUMSAT) • University of Antwerpen Andre relevante studiesteder som UiT har avtale med, er blant annet: • University of Tasmania • Memorial University of Newfoundland • Chalmers University of Technology
Administrativt ansvarlig og faglig ansvarlig	Institutt for teknologi og sikkerhet ved Fakultet for naturvitenskap og teknologi er administrativt ansvarlig for programmet. Faglig programledelse er lagt til faggruppelider nautikk.
Kvalitetssikring	Studieprogrammet evalueres årlig. Emnene som inngår i studieprogrammet evalueres minimum ved hver tredje gjennomføring. Emneevaluering gjennomføres normalt ved bruk av nettskjema i tillegg til dialog mellom studentene og emneansvarlig, kombinert med vurdering av tilgjengelig datagrunnlag. Hvert kull på studiet velger årlig en tillitsvalgt samt vara som kan være studentenes talsperson overfor fagmiljøet i ulike studierelaterte saker.
Helsekrav	For studenter som ønsker å ta påbyggingsår for å få den teoretiske utdannelsen for å løse maritimt sertifikat er det krav til gyldig helseerklæring. Slik helseerklæring utstedes av godkjent sjømannslege i henhold til den enhver tid gjeldende forskrift om helseundersøkelse av arbeidstakere på norske skip og flyttbare innretninger til sjøs.

«Forskrift om helseundersøkelse av arbeidstakere på norske skip og flyttbare innretninger» finnes i sin helhet på følgende link: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2014-06-05-805>