



UiT Norges arktiske universitet

# Fagplan

## Droneteknologi, ingeniør - bachelor

180 studiepoeng/Tromsø

Bygger på Bygger på rammeplan for ingeniørutdanning av 18.05.2018

Studieplanen er godkjent av styret ved Studieplan for droneteknologi er godkjent av rektor i fullmaktssak F 57-16 den 14.03.2016.

Navn på studieprogram	Bokmål: Bachelor i droneteknologi Nynorsk: Bachelor i droneteknologi Engelsk: Bachelor of Engineering in Drone Technology
Oppnådd grad	Bachelor i droneteknologi (ingeniørfag)
Målgruppe	Bachelor i droneteknologi er rettet mot studiesøkere som ønsker å bidra til utvikling av tekniske løsninger for ubemannede luftfartøy, og å arbeide med droneoperasjoner. Studiesøkere bør ha interesse for realfag og teknologi.
Opptakskrav, forkunnskapskrav, anbefalte forkunnskaper	Opptakskravet er generell studiekompetanse og Matematikk R1 (eller Matematikk S1 og S2) og R2 og Fysikk 1.  Har du nyere godkjent 2-årig fagskole i tekniske fag, må du dokumentere kunnskaper tilsvarende Matematikk R1 (eller Matematikk S1 og S2) og R2 og Fysikk 1.  Du dekker kravet hvis du har: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestått 1-årig forkurs for 3-årig ingeniørutdanning og integrert masterstudium i teknologiske fag etter fagplan av 2014 eller</li> <li>• Bestått 1-årig forkurs for ingeniør- og maritime høyskoleutdanning eller</li> <li>• Bestått 2-årig teknisk fagskole (rammeplan 1998/99 eller tidligere ordninger)</li> </ul>
Politiattest	Ikke påkrevd.
Skikkethetsvurdering	Ikke påkrevd.
Læringsutbytte-beskrivelse	Etter bestått studieprogram har kandidaten følgende læringsutbytte: <b>Kunnskaper:</b> K-1: Bred kunnskap som gir et helhetlig systemperspektiv på ingeniørfaget generelt, med fordypning innen ubemannede luftfartøy. K-2: Grunnleggende kunnskaper innen matematiske, naturvitenskaplige, relevante samfunns- og økonomifag og om hvordan disse kan integreres i problemløsninger med ubemannede luftfartøy. K-3: Kunnskap om teknologiens historie, teknologiutvikling, ingeniørens rolle i samfunnet samt konsekvenser av utvikling og bruk av teknologi. K-4: Inngående kunnskap om lover og regler som gjelder bruk av ubemannede luftfartøy. K-5: Bred kunnskap om aerodynamikk, navigasjon, systemer, operasjonelle prosedyrer, planlegging av operasjoner og instrumentering for operasjoner med ubemannede luftfartøy. K-6: Kunnskap om nyttelaster, styre-, kommunikasjons- og overvåkningssystemer.

K-7: Kjenner til forsknings- og utviklingsarbeid innenfor droneteknologi, samt relevante metoder og arbeidsmåter innenfor operasjoner med ubemannede luftfartøy.

K-8: Kan oppdatere sin kunnskap innenfor fagfeltet, både gjennom informasjonsinnhenting og kontakt med fagmiljøer og praksis.

### **Ferdigheter:**

F-1: Kan anvende kunnskap og relevante resultater fra forsknings- og utviklingsarbeid for å løse teoretiske, tekniske og praktiske problemstillinger knyttet til bruk av ubemannede luftfartøy, og begrunne sine valg.

F-2: Har ingeniørfaglig digital kompetanse, kan arbeide i relevante laboratorier og behersker målemetoder, feilsøkingmetodikk, bruk av relevante instrumenter og programvare, som grunnlag for målrettet og innovativt arbeid innenfor droneteknologi.

F-3: Kan identifisere, planlegge og gjennomføre ingeniørfaglige prosjekter, arbeidsoppgaver, forsøk og eksperimenter både selvstendig og i team.

F-4: Kan finne, vurdere, bruke og henvise til informasjon og fagstoff og framstille dette både skriftlig og muntlig, slik at det belyser en problemstilling.

F-5: Kan bidra til nytenkning, innovasjon og entreprenørskap gjennom deltakelse i utvikling og realisering av bærekraftige og samfunnsnyttige produkter, systemer og løsninger.

F-6: Kan operere ubemannede luftfartøy etter gjeldende lover, regler og operasjonelle prosedyrer.

F-7: Har grunnleggende ferdigheter i hvordan man flyr ubemannede multirotor og fixed-wing luftfartøy manuelt, og gode ferdigheter i bruk av bakkestasjoner.

F-8: Kan konstruere nyttelaster, styre-, kommunikasjons- og overvåkningssystemer, og løse drifts- og vedlikeholdstekniske problemer både av teoretisk og praktisk karakter.

### **Generell kompetanse:**

G-1: Har innsikt i sikkerhetsmessige, miljømessige, helsemessige, samfunnsmessige og økonomiske konsekvenser ved bruk av ubemannede luftfartøy, og kan sette disse i et etisk perspektiv og et livsløpsperspektiv.

G-2: Kan formidle ingeniørfaglig kunnskap til ulike målgrupper både skriftlig og muntlig på norsk og engelsk og kan bidra til å synliggjøre teknologiens betydning og konsekvenser.

	<p>G-3: Kan reflektere over egen faglig utøvelse, også i team og i en tverrfaglig sammenheng, og kan tilpasse egen faglig utøvelse til den aktuelle arbeidssituasjon.</p> <p>G-4: Kan bidra til utvikling av god praksis gjennom å delta i faglige diskusjoner innenfor droneteknologi og dele sine kunnskaper og erfaringer med andre.</p>
<p>Faglig innhold og beskrivelse av studiet</p>	<p>Droneteknologi er et heltidsstudium som tilbys av UiT Norges arktiske universitet ved campus Tromsø. Studieprogrammet er underlagt forskrift om rammeplan for ingeniørutdanning som legger føringer for programmets oppbygging.</p> <p>I den treårige ingeniørutdanningen integreres tekniske, matematiske, naturvitenskapelige og samfunnsfaglige temaer. Fag, emner, teori, praksis, undervisningsmetoder og vurderinger utgjør en helhet. Utdanningen ivaretar samspillet mellom etikk, miljø, teknologi, individ og samfunn. Det er en logisk sammenheng mellom emnene i studiet, og det brukes læringsmetoder som gir jevn progresjon i studentenes læring. De matematisk-naturvitenskapelige grunnlagsemnene gir basiskunnskaper, og brukes som verktøy for læringen i de tekniske fagene. Solid teknisk kunnskap, og grundig kjennskap til tekniske metoder, vektlegges. Utdanningen imøtekommer samfunnets nåværende og framtidige krav til ingeniører. For å oppnå graden bachelor i droneteknologi må kandidaten ha bestått minst 180 studiepoeng bestående av de fire emnegruppene <i>fellesemner, programemner, tekniske spesialiseringsemner og valgfrie emner</i>. Emnegruppene består av følgende emner:</p> <p><b>30 sp. fellesemner</b></p> <p>MAT-1050 Matematikk 1 for ingeniører  TEK-1514 Innføring i ingeniørfag, droneteknologi  TEK-2005 Drift, vedlikehold og økonomi</p> <p><b>50 sp. programemner</b></p> <p>MAT-1052 Matematikk 2 for ingeniører  MAT-1060 Beregningsorientert programmering og statistikk  TEK-2502 Fysikk og kjemi for ingeniører  AUT-2602 Programmering med mikrokontroller  AUT-2502 EI-lære og elektronikk</p> <p><b>70 sp. tekniske spesialiseringsemner</b></p> <p>AUT-2606 Embedded Systems  AUT-2604 Lineære Systemer  FLY-1300 Grunnleggende operasjoner med ubemannede luftfartøy  FLY-2300 RPAS-operasjoner og flyteori I  FLY-2301 RPAS-operasjoner og flyteori II  FLY-2780 Bacheloroppgave (20 sp.)</p>

I studieprogrammet inngår 30 sp. valgemner i femte semester. Følgende valgemner er forhåndsgodkjent. Andre emner kan godkjennes som valgemne, på individuelt grunnlag.

AUT-2801 Reguleringssteknikk (5sp)

AUT-2605 Databaser (5sp)

TEK-2802 Anvendt fjernmåling og databehandling

FLY-2302 Ubemannede luftfartøy utenfor synsvidde

MAT-1003 Kalkulus 3

TEK-2000 Praksis som valgemne

BED-2012 Prosjektledelse

FYS-2006 Signal processing

Alle emner har et omfang på 10 studiepoeng, bortsett fra AUT-2801 Reguleringssteknikk og AUT-2605 Databaser som begge er 5 studiepoeng og bacheloroppgaven som er på 20 studiepoeng. Alle emner unntatt emnene i femte semester er obligatoriske.

I første del av studiet utgjør matematiske og naturvitenskapelige grunnlagsemner en vesentlig del, sammen med innføringsemnet som gir helhetlig forståelse og perspektiv på ingeniørfaget. Dette danner grunnlag for de tekniske emnene som fokuserer på elektronikk, mikrokontrollere og embedded systemes og lineære systemer. De tekniske emnene setter kandidaten i stand til å konstruere nyttelaster, styre-, kommunikasjons- og overvåkningssystemer, og løse drifts- og vedlikeholdstekniske problemer, både av teoretisk og praktisk karakter. I studiet inngår også de operative emnene FLY-1300, FLY-2300, og FLY-2301 som er unike for studieprogrammet. Emnene omhandler flyteori og regelverk knyttet til flyging og operasjoner med ubemannede luftfartøy. Emnene gir også praktisk flygetrening med bruk av ubemannede luftfartøy. Studiet avsluttes med systememnet TEK-2005 Drift, vedlikehold og økonomi, og FLY-2780 Bacheloroppgave. Bacheloroppgaven er forankret i vitenskapelige prinsipper og metoder, og studentene arbeider med reelle problemstillinger fra samfunns- og næringsliv, eller forsknings- og utviklingsarbeid.

Studiet har tre valgemner i femte semester, som også er utvklingssemester. Forhåndsgodkjente studieopphold ved utenlandske universiteter og høyskoler kan innpasses i dette semesteret.

Studiet gir per i dag ingen sertifikater for flyging av ubemannede luftfartøy, siden dette enda ikke finnes. Studiet er tilpasset gjeldende forskrift om luftfartøy som ikke har fører ombord, og vil bli endret om nødvendig ved ny forskrift.

Tabell: oppbygging av studieprogram	Sem- ester	10 sp	10 sp	10 sp
	1	MAT-1050 Matematikk 1 for ingeniører	TEK-1514 Innføring i ingeniørfag, droneteknologi	MAT-1060 Beregningsorientert programmering og statistikk

	2	MAT-1052 Matematikk 2 for ingeniører	TEK-2502 Fysikk og kjemi for ingeniører	FLY-1300 Grunnleggende operasjoner med ubemannede luftfartøy
	3	AUT-2502 El-lære og elektronikk	AUT-2602 Programmering med mikrokontroller	FLY-2300 RPAS-operasjoner og flyteori I
	4	AUT-2606 Embedded Systems	AUT-2604 Lineære systemer	FLY-2301 RPAS-operasjoner og flyteori II
	5	<b>Valgemner:</b> AUT-2801 Reguleringssteknikk (5sp) AUT-2605 Databaser (5sp) TEK-2802 Anvendt fjernmåling og databehandling (10 sp) FLY-2302 Ubemannet luftfartøy utenfor synsvidde (10 sp) MAT-1003 Kalkulus 3 (10 sp) TEK-2000 Praksis som valgemne (10 sp) BED-2012 Prosjektledelse (10 sp) FYS-2006 Signal Processing (10 sp)		
	6	TEK-2005 Drift, vedlikehold og økonomi	FLY-2780 Bacheloroppgave	
Undervisnings-, lærings- og vurderingsformer	<b>Undervisnings- og læringsformer</b> Undervisning kan skje på ulike måter avhengig av emne. I en tradisjonell forelesningsmodell vil lærer forelese i timeplanfestede timer. En andel av de timeplanfestede timene vil likevel være øvingstimer, hvor studentene har praktiske flyleksjoner, kan jobbe med lab oppgaver, oppgaver som inngår i arbeidskrav, eller oppgaver som inngår i en vurdering. Emneansvarlig og evt studentassistenter vil være til stede. Studentens læring skjer gjennom forberedelse og etterbearbeidelse av forelest stoff, jobbing med frivillige oppgaver, obligatoriske arbeidskrav, karaktersetning av oppgaver, eventuelle feltøvelser, samarbeid med andre studenter i grupper, praktiske laboratorieøvinger (mange av disse er obligatoriske), selvevalueringer og en betydelig andel selvstudie. <b>Arbeidskrav og vurdering</b> Det er viktig at studenten er klar over forskjellen på frivillige oppgaver, arbeidskrav og vurdering. Arbeidskrav er krav som skal være presist formulert i emnebeskrivelsen. Arbeidskravene må være godkjent for at studenten skal kunne bli vurdert. Frivillige oppgaver er oppgaver som ikke nødvendigvis vil bli rettet; - disse er gitt for at studenten skal øve / forberede seg på større oppgaver som enten			

	<p>er arbeidskrav eller noe som blir vurdert. Det skal framgå tydelig når oppgaven blir gitt, om den er frivillig eller om den inngår i et arbeidskrav.</p> <p>Arbeidskrav kan eksempelvis være formulert som «X av Y obligatoriske øvinger må være bestått», «Studenten må ha vært til stede på 70% av timeplanfestede timer».</p> <p>Emneansvarlig vil lage en liste over studenter med godkjente arbeidskrav som sendes til eksamenskontoret. Kun de som har bestått arbeidskravene vil bli vurdert.</p> <p>Måten studenten blir vurdert på skal også være tydelig beskrevet i emnebeskrivelsen. Vurderingen kan være eksempelvis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Skriftlig eksamen (papir / penn eller digital)</li> <li>- Muntlig eksamen</li> <li>- Sammensatt: flere arbeider teller inn i en helhet, hvorav en kan være en ordinær eksamen</li> <li>- Gruppeeksamen</li> <li>- Mappevurdering</li> <li>- etc.</li> </ul> <p>Muligheten for å ta kontinuasjonseksamen (vurdering) i et emne kan variere fra emne til emne. Her må emnebeskrivelse konsulteres for å finne ut hva som gjelder.</p>
Relevans	<p>Studiet kan danne grunnlag for opptak til to-årig påbygging til sivilingeniørstudier og teknologiske mastergradsstudier. For kandidater som ønsker overgang til sivilingeniørstudier vil anbefalt valgemne være AUT-2801 Regulerings-teknikk og MAT-1003 Kalkulus 3.</p> <p>Relevant arbeidsliv er bedrifter og institusjoner som planlegger og utfører droneoperasjoner, og virksomheter som har behov for kompetanse innen utvikling, installasjon og bruk av sensorer og annet teknisk utstyr for droner.</p>
Arbeidsomfang	<p>Droneteknologi er et treårig fulltidsstudium som til sammen utgjør 180 studiepoeng. For å nå læringsmålene må studentene forvente å arbeide 40 timer i uken med studiene, inkludert forelesninger, seminarer og selvstudium.</p>
Undervisnings- og eksamensspråk	<p>Undervisnings- og eksamensspråket er hovedsakelig norsk eller annet skandinavisk språk, men deler av undervisnings- og eksamensspråket kan være på engelsk. Pensumlitteratur foreligger på norsk eller engelsk.</p>
Internasjonalisering	<p>Droneteknologi er et internasjonalt fagfelt og studiet har et internasjonalt perspektiv gjennom bruk av engelskspråklig litteratur og internasjonale gjesteforelesere.</p>
Studentutveksling	<p>Studieprogrammet tilbyr relevante og kvalitetssikrede ordninger for studentutveksling, for studenter som ønsker å ta deler av studiet i utlandet. Femte semester er tilrettelagt for utveksling.</p>

	<p>UiT har inngått både en Nordplus og en Erasmus+ avtale med Linköping University. 5. semester kan studenter ved droneteknologi utveksle ved dette universitetet og ta følgende emner:</p> <p>TSIU61 Reglerteknik (6 ECTS)  TFMT08 Måtteknik M (6 ECTS)  TSEI50 Linjära system (6 ECTS)  TSEA29 Konstruktion med mikrodatorer, projektkurs (8 ECTS)  TDDI07 Distribuerad inbyggd programvara och nätverk (4 ECTS)  TGTU49 Teknikhistoria (6 ECTS)  TSKS01 Digital kommunikation (6 ECTS)  TEIO29 Lederskap och organisation (6 ECTS)</p> <p>Andre alternativ for studentutveksling er:</p> <p>University of Alaska Fairbanks, University of Sevilla, Thomas More, University of Tasmania, Lakehead University og Auckland University of Technology.</p>
Praksis	Det inngår ikke obligatorisk praksis i studiet.
Administrativt ansvarlig og faglig ansvarlig	Studieprogrammet er organisert under Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi og tilbys i samarbeid med Fakultet for naturvitenskap og teknologi. Det faglige ansvaret for studieprogrammet er lagt til et programstyre.
Kvalitetssikring	<p>Programstyret ivaretar den faglige programkvaliteten og påser at lover, forskrifter, reglement og andre bestemmelser for utdanningene, herunder kvalitetssystemets bestemmelser, blir fulgt. Programstyret følger opp evalueringsresultater og studentenes tilbakemeldinger, og utarbeider årlig rapport om kvaliteten i programmet.</p> <p>Studentene har anledning til å gi tilbakemeldinger på utdanningskvalitet og læringsmiljø gjennom emne- og studieprogramevalueringer og gjennom direkte kontakt med fakultet, programledelse eller institutt. Studentene velger tillitsvalgt fra hvert årskull som bidrar til å styrke studentens rolle og engasjement for læringsmiljø og utdanningskvalitet.</p> <p>Droneoperasjoner er underlagt Luftfartstilsynets regelverk. UiT har de nødvendige operatørtillatelser for sine undervisningsaktiviteter, personell som opererer droner i regi av studieprogrammet har nødvendige kvalifikasjoner, og droner og annet utstyr holdes i forsvarlig stand.</p>
Andre bestemmelser	Ingen