

## Bachelor i droneteknologi (ingeniørfag)

180 studiepoeng

Studiested: Tromsø

Bygger på rammeplan for ingeniørutdanning av  
03.02.2011

Fagplanen er godkjent av rektor på fullmakt fra  
universitetsstyret i fullmaktssak F 57-16 den 14.03.2016.

## Innledning

Den raske teknologiske utviklingen har ført til at ubemannete luftfartøy, eller droner, har blitt tilgjengelig for allmennheten. Droner tas i bruk i stadig nye områder, og industri, næringsliv, forskning og forvaltning benytter i dag droner for å utføre en rekke spesialiserte arbeidsoppgaver.

Etter hvert som systemene blir mer driftssikre og vekten på nyttelaster som kan brukes har gått ned, har det vist seg at det er mange som ønsker å benytte seg av droner til sivile formål. Spesielt innen forskning har interessen vært stor, men også innenfor ulike former for kartlegging, prosjektering, kraftproduksjon og medieproduksjon er anvendelse av droner aktuelt. Flyging med droner har således utviklet seg til en høyteknologisk aktivitet med høye krav til systemforståelse.

Typiske arbeidsoppgaver for en ingeniør i droneteknologi vil være å planlegge og utføre operasjoner med ubemannede luftfartøy og oppdatere og sørge for at operasjonsmanual alltid er godkjent etter gjeldende lover og regler.

Når slike typer operasjoner skal utvikles, er det viktig med folk med riktig og god utdanning innen flere aspekter, som automatikk, styringssystemer, systemintegring, og operasjoner med ubemannede luftfartøy.

## Navn på studieprogram

Bokmål: Bachelor i droneteknologi

Nynorsk: Bachelor i droneteknologi

Engelsk: Bachelor of Engineering in Drone Technology

## Oppnådd grad

Ved fullført og bestått studium oppnås graden *Bachelor i droneteknologi (ingeniørfag)*.

Graden innebærer at kandidaten har gjennomført et studium i samsvar med rammeplan for ingeniørutdanning. Studiet danner grunnlag for visse teknologiske masterstudier ved universiteter og høyskoler.

## Målgruppe

Bachelor i droneteknologi er rettet mot studiesøkere som ønsker å bidra til utvikling av tekniske løsninger for ubemannete 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:

- 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

- Bestått 2-årig teknisk fagskole (rammeplan 1998/99 eller tidligere ordninger)

## **Faglig innhold og beskrivelse av studiet**

Studieprogrammet 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.

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 *fellesemner*, *programemner*, *tekniske spesialiseringsemner* og *valgfrie emner*. Emnegruppene består av følgende emner:

### **30 sp. fellesemner**

MAT-1050 Matematikk 1 for ingeniører  
TEK-1010 Innføring i ingeniørfaglig yrkesutøvelse og arbeidsmetode  
TEK-2005 Drift, vedlikehold og økonomi

### **50 sp. programemner**

MAT-1051 Matematikk 2 for ingeniører  
MAT-2050 Matematikk 3 for ingeniører  
TEK-1013 Fysikk/kjemi for ingeniører  
AUT-1001 Programmering med mikrokontroller  
AUT-1004 El-lære & Elektronikk

### **70 sp. tekniske spesialiseringsemner**

AUT-2003 Automatiserte systemer  
AUT-2005 Reguleringsteknikk  
FLY-1300 Grunnleggende operasjoner med ubemannede luftfartøy  
FLY-2300 RPAS-operasjoner og flyteori I  
FLY-2301 RPAS-operasjoner og flyteori II  
TEK-2120 Bacheloroppgave (20 sp.)

I studieprogrammet inngår 30 sp. valgfrie emner i femte semester. Følgende valgemenner anbefales:

FLY-2302 Ubemannede luftfartøy utenfor synsvidde  
FLY-2005 Human Factors  
TEK-2006 Anvendt fjernmålingsteknikk og databehandling

Valgfrie emner inkluderer også TEK-2000 Praksis som valgemne og MAT-1003 Kalkulus 3. Øvrige valgfrie emner må forhåndsgodkjennes.

Alle emner har et omfang på 10 studiepoeng, bortsett fra 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 helhetsforståelse for, og perspektiv på, ingeniørfaget. Mot slutten av studiet får samspillet mellom mennesker og teknologi et særlig fokus i emnet FLY-2005 Human Factors. Studiet avsluttes med systememnet TEK-2005 Drift, vedlikehold og økonomi, og TEK-2120 Bacheloroppgave. Bacheloroppgaven er forankret i vitenskapelige prinsipper og metoder, og studentene arbeider med reelle problemstillinger fra samfunns- og næringsliv, eller forsknings- og utviklingsarbeid.

I studiet inngår de tekniske emnene AUT-1001, AUT-1004, AUT-2003, AUT-2005 som er felles med studieprogrammet automasjon, og TEK-2006 Anvendt fjernmålingsteknikk og databehandling. 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.

Femte semester er utvekslingssemester, og 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.

## Oppbygging av studieprogram

1. sem	MAT-1050 Matematikk 1 for ingeniører 10 sp	TEK-1010 Innføring i ingeniørfaglig yrkesutøvelse og arbeidsmetoder 10 sp	TEK-1013 Fysikk/kjemi for ingeniører 10 sp
2. sem	MAT-1051 Matematikk 2 for ingeniører 10 sp	AUT-1001 Programmering med mikrokontroller 10 sp	FLY-1300 Grunnleggende operasjoner med ubemannede luftfartøy 10 sp
3. sem	MAT-2050 Matematikk 3 for ingeniører 10 sp	AUT-1004 El-lære & Elektronikk 10 sp	FLY-2300 RPAS-operasjoner og flyteori I 10 sp
4. sem	AUT-2003 Automatiserte systemer 10 sp	AUT-2005 Reguleringsteknikk 10 sp	FLY-2301 RPAS-operasjoner og flyteori II 10 sp
5. sem	Valgemne / utveksling  Anbefalt: FLY-2005 Human Factors 10 sp	Valgemne / utveksling  Anbefalt: TEK-2006 Anvendt fjernmålingsteknikk og databehandling 10 sp	Valgemne / utveksling  Anbefalt: FLY-2302 Ubemannede luftfartøy utenfor synsvidde 10 sp
6. sem	TEK-2005 Drift, vedlikehold og økonomi 10 sp	FLY-2390 Bacheloroppgave 20 sp	

## Læringsutbyttebeskrivelse

Etter bestått studieprogram har kandidaten følgende læringsutbytte:

### Kunnskap

- 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 henviser 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.
- 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.
- 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.

## **Studiets relevans**

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 MAT-1003 Kalkulus 3.

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.

## **Arbeidsomfang og læringsaktiviteter**

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.

Droneteknologi er en profesjonsrettet, integrert og forskningsbasert ingeniørutdanning. Det er sammenheng mellom fag, emner, teori og praksis samt undervisningsmetoder og vurdering av studentene. Teknologiske, realfaglige og samfunnsfaglige temaer integreres. Utdanningen tilrettelegger for, og ivaretar, samspillet mellom etikk, miljø, teknologi, individ og samfunn.

Undervisningen bygger på relevant forskning og utviklingsarbeid.

Teori utgjør en vesentlig del av utdanningen, og arbeids- og undervisningsformer vil i stor grad bestå av forelesninger, gruppetimer, seminarer, veiledning, prosjektarbeid og selvstudium. Utdanningen gjør også bruk av praktiske undervisningsformer, herunder laboratoriearbeid, og flyging med ubemannede multirotor og fixed-wing luftfartøy, både manuelt og ved betjening av bakkestasjoner.

Undervisningen er hovedsakelig organisert som et ordinært fulltidsstudium, men deler av undervisningen kan være samlingsbasert eller nettbasert. Emner kan inneholde både gruppebaserte og individuelle arbeidskrav. Obligatoriske elementer er angitt i emnebeskrivelsene.

## **Eksamen og vurdering**

Vurderingsform for det enkelte emne bygger på emnets læringsutbyttebeskrivelse og er egnet til å vurdere om studentene har oppnådd læringsutbyttet. Vurderingsformer er hovedsakelig skriftlig eksamen, men det benyttes også muntlig eksamen, eksamen på datalab, og vurderinger basert på gruppe- og prosjektarbeid. Studiet inneholder praktisk eksamen i flyging av multirotor. Bacheloroppgaven vurderes gjennom prosjektrapport og muntlig presentasjon.

Faglige prestasjoner vurderes enten med bokstavkarakterer A-F, eller som Bestått / Ikke-bestått. I tilfeller hvor det ikke kreves vurdering kan Godkjent/Ikke godkjent benyttes. Dersom en eksamen består av flere deler, må alle deler normalt være bestått for å få eksamen godkjent. Ved ikke bestått deleksamen må bare den ene delen tas på nytt dersom ikke annet er oppgitt i emnebeskrivelsen.

Emner kan inneholde arbeidskrav som må være utført og godkjent for å få tilgang til avsluttende eksamen.

Eksamensordning, tillatte hjelpemidler til eksamen, kontinuasjonsadgang og arbeidskrav er beskrevet i den enkelte emnebeskrivelse.

Det er ikke mulig å avlegge eksamen i undervisningsfrie semestre.

## **Undervisnings- og eksamensspråk**

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.

## **Internasjonalisering og utveksling**

Droneteknologi er et internasjonalt fagfelt og studiet har et internasjonalt perspektiv gjennom bruk av engelskspråklig litteratur og internasjonale gjesteforelesere. Studieprogrammet samarbeider med Thomas More University College i Belgia.

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.

## **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**

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.

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.

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.

## **Andre bestemmelser**

Ingen.