



UiT Norges arktiske universitet

Studieplan

Anvendt fysikk og matematikk

300 studiepoeng
Tromsø

Studieplanen er godkjent av styret ved Fakultet for naturvitenskap og teknologi den 05.12.2024, revidert og godkjent i NTF-SU 24.04.2026



Navn på studieprogram	Bokmål: Anvendt fysikk og matematikk - master (5-årig), sivilingeniør Nynorsk: Anvendt fysikk og matematikk - master (5-årig), sivilingeniør Engelsk: Applied physics and mathematics - master (5-year)
Oppnådd grad	Master i teknologi/sivilingeniør
Målgruppe	Sivilingeniørstudiet i anvendt fysikk og matematikk passer for søkere med interesse for realfag og teknologi, spesielt med vekt på fysikk og matematikk. Studentene vil jobbe med fysiske modeller fra Newtons lover til komplekse klimamodeller. Dette blir støttet av matematiske og numeriske beregninger, dataanalyse og eksperimenter. Studiet legger vekt på anvendelse av fysikk og matematikk og inkluderer avansert teknologi. Studentene får en god forståelse av spørsmål innenfor tema som klima, medisinsk teknologi, maskinlæring, fusjonsenergi og fotonikk. I andre del av studiet vil studentene spesialisere seg, og jobbe med forsknings- og utviklingsoppgaver innen valgte spesialisering. Kandidatene vil etter endt studium kunne gå inn i tekniske stillinger i privat eller offentlig sektor.
Opptakskrav, forkunnskapskrav, anbefalte forkunnskaper	For opptak til masterstudiet i teknologi kreves generell studiekompetanse + Matematikk R1 og R2 + Fysikk 1. Fordypning som tilsvarer programfagene vil fylle de spesielle opptakskravene. Studiet er ikke adgangsregulert og har 30 studieplasser. Søkere med bestått ett-årig forkurs for ingeniørutdanning fyller de spesielle opptakskravene og er unntatt fra kravet om generell studiekompetanse. Søkere uten generell studiekompetanse som er 25 år eller eldre i opptaksåret kan søke opptak på grunnlag av realkompetanse. Søkere som har relevant høyere utdanning fra tidligere kan søke om innpassing av tidligere utdanning, som etter faglig vurdering kan erstatte emner i studiet og brukes som en del av graden. En individuell utdanningsplan for resten av studietiden utarbeides.
Læringsutbytte-beskrivelse	Etter bestått studieprogram har kandidaten følgende læringsutbytte: Kunnskaper – Kandidaten ... • har en solid bakgrunn i fysikk og matematikk • har innsikt i andre relevante realfag som informatikk, maskinlæring og statistikk • har videregående kunnskap om differensiallikninger, numeriske metoder, signalbehandling og bølgefysikk • har avansert kunnskap innenfor en av spesialiseringene klima, maskinlæring og medisinsk teknologi, fusjonsenergi eller fotonikk • har inngående kunnskap om vitenskapelig teori og metoder innen naturvitenskap og teknologi

	Ferdigheter – Kandidaten ... • kan løse problemer innen anvendt fysikk og matematikk med analytiske, eksperimentelle og numeriske metoder • kan analysere og forholde seg kritisk til ulike informasjonskilder og anvende disse til å strukturere og formulere faglige resonnementer • kan analysere teorier og metoder fra fysikk, matematikk og beslektede fagområder og arbeide selvstendig med praktisk og teoretisk problemløsning • kan bruke avanserte metoder og teori innenfor en av spesialiseringene • kan under veiledning gjennomføre et selvstendig, avgrenset forsknings- eller utviklingsprosjekt i anvendt fysikk og matematikk i tråd med gjeldende forskningsetiske normer Generell kompetanse – Kandidaten ... • kan anvende sine kunnskaper og ferdigheter til å utvikle ny teknologi og implementere avanserte fysiske og matematiske teknikker og modeller • kan presist, korrekt og med tilpasset terminologi, formidle arbeid og resultater innenfor fagområdet • kan kommunisere om fysiske og matematiske problemer, prosjekter og resultater, både med andre fagfolk og med allmennheten • kan bidra til nytenking og innovasjonsprosesser innenfor naturvitenskap og teknologi • Kan bidra til bærekraftig utvikling innen andre områder som samfunnsplanlegging, politiske prosesser og bedriftsstyring
Faglig innhold og beskrivelse av studiet	Studiet er et fulltidsstudium med daglige læringsaktiviteter ved UiT Norges arktiske universitet, campus Tromsø. Studieprogrammet består av 300 studiepoeng (sp). Sivilingeniørstudiet kombinerer krav til faglig dybde, faglig bredde og oppøving av teknologiske ferdigheter, som gir studentene bred kunnskap om teori, metoder og verktøy for yrkesutøvelsen etter endt studium. De fire første semestrene er bestått av felles emner for alle studentene på studieprogrammet. Dette er grunnleggende emner i fysikk, matematikk, informatikk, maskinlæring og statistikk. Dette gir nødvendig kunnskap og et felles utgangspunkt for å velge videre fordypning. Fra femte semester kan studentene velge blant fire spesialiseringer: • Fusjonsenergi • Klima • Fotonikk • Maskinlæring og medisinsk teknologi Dette er fire forskjellige fagfelt, som alle bygger på dyp forståelse for anvendt fysikk og matematikk. Spesialiseringene gjør studentene i stand til å delta i utvikling og anvendelse av teknologi, både for nåtid og for fremtidige utfordringer. I fusjonsenergi og klima vil studentene fokusere på matematisk

modellering av komplekse fysiske problemstillinger, mens innenfor fotonikk og maskinlæring og medisinsk teknologi vil studentene jobbe mye med måleteknologi, bildebehandling, maskinlæring og laboratoriearbeid.

Alle få en solid forståelse for matematisk og fysisk modellering, signalbehandling, numeriske og eksperimentelle metoder. Studentene vil ha muligheten til å jobbe med datasett fra observasjoner, eksperimenter og simuleringer.

Studieplanen skal inneholde minst 80 sp emner på masternivå (3000-emner), inkludert prosjekt og masteroppgave. Masteroppgaven er en avsluttende oppgave og skrives i siste semester.

Studiet rommer 30 sp fellesemner for alle studenter ved UIT:

- FIL-0700 Examen philosophicum
- Mikroemner (4x2,5 sp)
- TVR-3000 Activating Transformations for Sustainability

I løpet av studietiden skal studentene ha gjennomført [6 uker relevant praksis](#).

Sikkerhetskurs som er pålagt skal være gjennomført før arbeid på laboratoriet og f r uttak av masteroppgaven.

Det er tilrettelagt for å reise på utveksling i 7. semester. Alternativt skal det velges 30 sp valgemner.

Felles emner for alle spesialiseringene:

- FYS-1002 Elektromagnetisme
- FYS-1003 Grunnkurs i eksperimentell fysikk
- FYS-1010 Mekanikk og modellering
- FYS-2006 Signal processing
- FYS-2021 Machine Learning
- FYS-2022 Waves and optics
- INF-0101 Innføring i programmering (5sp)
- INF-0102 Beregningsorientert programmering (5sp)
- MAT-1010 Kalkulus
- MAT-1020 Lineær algebra
- MAT-1030 Vektorkalkulus
- MAT-2010 Complex analysis with application
- MAT-2200 Differential equations
- MAT-2201 Numerical methods
- STA-1001 Statistikk og sannsynlighet
- FYS/STA/MAT-3740 Project paper in applied physics and mathematics
- FYS/STA/MAT-3941 Master's thesis in applied physics and mathematics

Emner i spesialiseringen **Fusjonsenergi**:

- FYS-2001 Statistisk fysikk og termodynamikk
- FYS-2009 Introduction to plasma physics

	• FYS-3003 Space Physics • FYS-3026 Fusion plasma physics • FYS-3035 Stochastic modelling and nonlinear dynamics • MAT-3200 Mathematical methods • STA-20023 Tidsrekker Emner i spesialiseringen Klima: • FYS-2001 Statistisk fysikk og termodynamikk • FYS-2018 Global climate change • FYS-3034 Wind modelling • FYS-3030 Fluid dynamics of atmospheres and oceans • FYS-3810 Special curriculum • MAT-3200 Mathematical methods • MAT-3213 Climate dynamics Emner i spesialiseringen Fotonikk: • FYS-2008 Measurement techniques • FYS-2010 Image analysis • FYS-3009 Photonics • FYS-3012 Pattern recognition/ • FYS-3029 Optical nanoscopy • FYS-3037 Radiation and medical imaging systems • FYS-3810 Special curriculum Emner i spesialiseringen Maskinl�ring og medisinsk teknologi: • FYS-2008 Measurement techniques • FYS-2010 Image analysis • FYS-3012 Pattern recognition • FYS-3032 Health data analytics • FYS-3033 Deep learning • FYS-3037 Radiation and medical imaging systems • STA-2003 Tidsrekker Fullstendige og oppdaterte emnebeskrivelser ligger på UITs hjemmesider.
Tabell: oppbygging av studieprogram	Oppbygging av grunnblokka

	Sem	10 studiepoeng	10 studiepoeng	10 studiepoeng
	1. sem	MAT-1010 Kalkulus	INF-0101 Innføring i programmering (5sp) INF-0102 Beregningsorientert programmering (5sp)	FIL-0700 Examen Philosophicum
	2. sem	MAT-1020 Lineær algebra	FYS-1010 Mekanikk og modellering	STA-1001 Statistikk og sannsynlighet
	3. sem	MAT-1030 Vektorkalkulus	FYS-1003 Eksperimentell fysikk	FYS-2021 Machine Learning
	4. sem	MAT-2010 Complex analysis with applications	FYS-1002 Elektromagnetisme	MAT-2200 Differential equations
	Oppbygging av spesialisering Fusjonsenergi			
	5.sem	MAT-2201 Numerical methods	FYS-2001 Statistisk fysikk og termodynamikk	FYS-2006 Signal processing
	6.sem	Valgemne/utveksling		
	7.sem	TVR-3000 Activating Transformations for Sustainability	FYS-2022 Waves and optics	FYS-2009 Introduction to plasma physics
	8.sem	FYS-3003 Space Physics/ STA-2003 Tidsrekker	FYS-3026 Fusion plasma physics	Mikroemner/ MNF-2001 Realfagspraksis
	9.sem	FYS-3740 Project paper in applied physics and mathematics	FYS-3035 Stochastic modelling and nonlinear dynamics	MAT-3200 Mathematical methods
	10.sem	FYS-3941 Master's thesis in applied physics and mathematics		
	Oppbygging av spesialisering Klima			
	5.sem	MAT-2201 Numerical methods	FYS-2001 Statistisk fysikk og termodynamikk	FYS-2006 Signal processing
6.sem	Valgemne/utveksling			
7.sem	TVR-3000 Aktivering	FYS-2022 Waves and optics	Mikroemner	

		Transformations for Sustainability		
8.sem		MAT-3213 Climate dynamics	FYS-3034 Wind modelling	FYS-2018 Global climate change
9.sem		FYS-3740/MAT-3240 Project paper in applied physics and mathematics	FYS-3030 Fluid dynamics of atmospheres and oceans	MAT-3200 Mathematical methods/ FYS-3810 Special curriculum
10.sem		FYS-3941/MAT-3941 Master's thesis in applied physics and mathematics		
Oppbygging av spesialisering Fotonikk				
5.sem		MAT-2201 Numerical methods	FYS-2008 Measurement techniques	FYS-2006 Signal processing
6.sem		FYS-2010 Image analysis*/utveksling	Valgemne/ utveksling	Valgemne/ utveksling
7.sem		TVR-3000 Activating Transformations for Sustainability	FYS-2022 Waves and optics	Valgemne/ utveksling
8.sem		FYS-3037 Radiation and medical imaging systems	FYS-3009 Photonics	Mikroemner/ MNF-2001 Realfagspraksis
9.sem		FYS-3740 Project paper in applied physics and mathematics	FYS-3012 Pattern recognition/FYS-3810 Spesialpensum	FYS-3029 Optical nanoscopy
10.sem		FYS-3941 Master's thesis in applied physics and mathematics		
Oppbygging av spesialisering Maskinl�ring og medisinsk teknologi				
5.sem		MAT-2201 Numerical methods	FYS-2008 Measurement techniques	FYS-2006 Signal processing
6.sem		FYS-2010 Image analysis*/utveksling	Valgemne/ utveksling	Valgemne/ utveksling
7.sem		TVR-3000 Activating Transformations for Sustainability	FYS-2022 Waves and optics	Valgemne/ utveksling

	8.sem	FYS-3037 Radiation and medical imaging systems	STA-2003 Tidsrekker/ FYS-3033 Deep learning	Mikroemner/ MNF-2001 Realfagspraksis
	9.sem	FYS-3740 Project paper in applied physics and mathematics	FYS-3012 Pattern recognition	FYS-3032 Health data analytics
	10.sem	FYS-3941 Master's thesis in applied physics and mathematics		
	*Studenter som velger utveksling I 6. Semester oppfordres til å finne et kompatibelt emne med FYS-2010 ved vertsuniversitetet.			
Undervisnings-, lærings- og vurderingsformer	Emnene i studieprogrammet har varierte undervisningsformer, gjerne i form av forelesninger, gruppeøvelser, studentfremlegg, laboratoriearbeid og ekskursjoner. Organisert undervisning tilsvarer 15 - 20 timer pr uke. I tillegg forventes det at studentene arbeider minst like mange timer med selvstudium i form av forberedelser til undervisning, innleveringer og oppgaveløsning i de enkelte emnene. Det oppfordres til å jobbe i kollokviegrupper. Det forventes at studentene er aktive i læringsprosessene med aktiv deltakelse i faglige diskusjoner, i gruppeøvelser og på laboratorier. Digitale læringsplattformer benyttes. Alle vitenskapelig ansatte som underviser på studieprogrammet er aktive forskere som deltar i ulike forskningsprosjekter nasjonalt og internasjonalt. Undervisningen bygger på relevant forskning og utviklingsarbeid. Undervisningen er relatert til den forskningsaktiviteten som foregår på instituttet i økende grad med nivået i studieløpet. Som student vil du ha mulighet til å involvere deg i faglige prosjekter, spesielt i de siste årene av studiet. Studiet skal gi studentene innføring i forsknings- og utviklingsarbeid innen spesialiseringen studentene velger. Studiet skal gi kunnskap om vitenskapelig teori og erfaring med bruk av vitenskapelig metode. Etter endt studium skal studentene ha utviklet forståelse, refleksjon og modning innen området for anvendt fysikk og matematikk. Eksamensform varierer, men består som regel av en avsluttende muntlig eller skriftlig eksamen, gjerne i kombinasjon med en hjemmeeksamen, prosjektoppgave eller laboratorierapport. I mange av emnene, spesielt i starten av studiet, kreves det at obligatoriske oppgaver er gjennomført og godkjent for å få tilgang til eksamen. På prosjektoppgave og masteroppgave gis individuell veiledning av instituttets vitenskapelig ansatte. Prosjektoppgaven er ofte en forberedende oppgave til			

	masteroppgaven. Masteroppgaven skal skrives i siste semester. Både prosjekt- og masteroppgave er individuelle oppgaver. Innlevering av oppgaver og hjemmeeksamen er digitalisert og leveres via digitale plattformer. Eksamensordninger og kontinuasjonsadgang er beskrevet i emneplan for hvert enkelt emne som inngår i studieprogrammet.
Relevans	Studiet kvalifiserer for jobb som sivilingeniør. Sivilingeniører i anvendt fysikk og matematikk vil kunne jobbe med avansert teknologi og beregning innen forskning og utvikling, industri og produksjon, undervisning, forvaltning og rådgivning der fagområdene matematikk, statistikk, fysikk og teknologi benyttes. Gjennomført studium vil kunne gi grunnlag for opptak til ph.d.-studier i fysikk, matematikk eller statistikk, under forutsetning av tilfredsstillende karakternivå.
Arbeidsomfang	Studieprogrammets samlede arbeidsomfang er 1500-1800 timer per år for heltidsstudier. For å fullføre studiet fram til mastergrad kreves motivasjon og målrettet arbeidsinnsats. For å oppnå fullt læringsutbytte må studentene forvente å arbeide minst 40 timer i uken med studiene, inkludert forelesninger, gruppeundervisning og selvstudium.
For masteroppgaver/ selvstendig arbeid i mastergradsprogram	Masteroppgaven er et selvstendig vitenskapelig arbeid med et omfang på 30 studiepoeng. Masteroppgaven skrives i siste semester av studiet og er et individuelt arbeid. Masteroppgaven er ofte en fortsettelse av prosjektoppgaven. Det gis individuell veiledning på begge oppgavene av en eller flere veiledere. Prosjektoppgaven og masteroppgaven tilpasses den enkelte students interesser og ferdigheter og vil være rettet inn mot et område hvor instituttene har forskningsbasert spesialkompetanse. Dette gir mulighet for solid innsikt i tema som tas opp. Studenten kan også være med å spesifisere oppgaver ut fra egne interesser og motivasjon, og gjerne i samarbeid med ekstern bedrift eller institusjon etter avtale. Masteroppgaven kan utføres ved UIT, eller for en bedrift eller institusjon utenfor universitetet. Det kreves at alle emner skal være fullført og bestått og praksis gjennomført før masteroppgaven leveres inn. Veiledningskontrakt skal fylles ut i samråd med veileder og skal godkjennes av programstyret for studieprogrammet. Oppgaven har en tidsfrist og gjennomføres i løpet av ett semester. Nærmere bestemmelser er gitt i Utfyllende bestemmelser for femårig mastergradsprogram i teknologi/sivilingeniør (300 studiepoeng) ved Fakultet for naturvitenskap og teknologi.

	Masteroppgaven skal leveres elektronisk. Oppgaven sensureres med bokstavkarakteren A-F. Eksamenskommisjonen skal gi en skriftlig begrunnelse for karakteren.
Undervisnings- og eksamensspråk	Studieprogrammets språk er norsk og de fleste emner på grunnleggende nivå (1000-nivå) vil være norskspråklige. For disse emnene vil undervisning og eksamensoppgaver være på norsk, men pensumlitteraturen vil likevel ofte være på engelsk. For å utvikle kompetanse i engelsk fagspråk og for å legge til rette for internasjonalisering, vil alle emner på 3000-nivå og flere på 2000-nivå være engelskspråklige. Undervisning, pensumlitteratur og eksamensoppgaver vil være på engelsk. Undervisnings- og eksamensspråk vil fremkomme av emnebeskrivelsen.
Internasjonalisering	Ved fakultet for naturvitenskap og teknologi undervises alle 3000-emner på engelsk. I tillegg undervises flere 2000-nivå emner på engelsk. De involverte instituttene i studiet har alle stor til- og gjennomstrømning av internasjonal, høykvalifisert arbeidskraft i form av fast ansatte, postdoktorer og stipendiater med utenlandsk bakgrunn. Disse bidrar og tilfører nye perspektiver til undervisningen. Den sterke internasjonaliseringen legger til rette for internasjonale studenter på innveksling over kortere eller lengre perioder. De norske studentene må også lære å uttrykke seg og beherske faget og fagterminologien på engelsk for å kunne delta i faglig utveksling. Lokalt fagmiljø har aktive samarbeid med ledende forskningsmiljø internasjonalt, gjennom ulike organiserte forskningsgrupper, ved deltagelse på internasjonale konferanser og ved internasjonale publiseringer. Dette kommer også studentene til gode i form av gjesteforelesninger og veiledning på masteroppgave. Studietilbudet har et sterkt internasjonalt preg.
Studentutveksling	Studenter som ønsker et utvekslingsopphold ved annen utdanningsinstitusjon i Norge eller utlandet, kan gjennomføre dette i 6 semester. NT-fakultetet har veletablerte utvekslingsavtaler gjennom Erasmus+ og har avtaler med ulike institusjoner i Europa. I tillegg har UiT en rekke åpne utvekslingsavtaler med institusjoner i andre deler av verden. En oversikt over utvekslingsavtaler finnes i studiekatalogen på nett. Studenter som ønsker utveksling som en del av studiet må ta kontakt i god tid før utreise, seinest ved semesterstart i semesteret før utreise. Emner som planlegges gjennomført i utvekslingsperioden bør være tilnærmet lik emnene i studieplanen eller relevant for valgte spesialisering. Obligatoriske emner må tas på et annet semester. Utvekslingsemnene må søkes godkjent av programstyret før utreise. De forhåndsgodkjente emnene inngår da som en del av studiet ved UiT. Arbeidsmengden skal være representativ for den tidsperioden studenten er på utvekslingsopphold.
Praksis	I studiet inngår et krav om minst 6 ukers relevant arbeidspraksis i løpet av studietiden. Praksis vil gi nyttig lærdom og gjøre deg bedre rustet for

	arbeidsmarkedet. Praksis skal være gjennomført før uttak av masteroppgaven, i henhold til Utfyllende bestemmelser for femårig mastergradsprogram i teknologi/sivilingeniør (300studiepoeng) ved Fakultet for naturvitenskap og teknologi. Det er utarbeidet Retningslinjer for godkjenning av praksis i sivilingeniørstudiet.
Administrativt ansvarlig og faglig ansvarlig	Institutt for fysikk og teknologi er administrativt og faglig ansvarlig for studiet. Programstyret behandler studiesaker tilknyttet til studiet. Studiet tilhører Fakultet for naturvitenskap og teknologi. Studieprogrammet ledes av et programstyre med representanter fra instituttledelsen, fagmiljøet og studenter. Programstyret behandler saker som angår studieprogrammet som for eksempel studieprogramevaluering, endringer i studieplanen og tiltak for å forbedre studietilbudet. Programstyret er etablert på instituttnivå
Kvalitetssikring	Studieprogrammet evalueres årlig, enten via skriftlig evalueringsskjema eller ved muntlig evaluering. Hvert 6. år skal studieprogrammet gjennom en periodisk evaluering foretatt av en ekstern komite. Emnene som inngår i studieprogrammet evalueres minimum hver tredje gang de gis. Oversikt over hvilke emner som skal evalueres hvert semester finnes på fakultetets kvalitetssikringssider. Det skal velges en tillitsvalgt fra hvert årskull som skal være talsperson ovenfor fagmiljøet i ulike studierelaterte saker. For god kvalitetssikring av læringsresultater evalueres eksamensbesvarelser opp mot nasjonale kvalitetsstandarder i fysikk, slik disse praktiseres ved universitetene i Oslo, Bergen, Trondheim og Tromsø. Velkvalifiserte eksterne sensorer benyttes i samsvar med bestemmelser ved UiT.
Andre bestemmelser	Fakultet for naturvitenskap og teknologi har utarbeidet "Utfyllende bestemmelser for femårig mastergradsprogram i teknologi/sivilingeniør ved Fakultet for naturvitenskap og teknologi".

