

Studieplan: Romfysikk - master (5-årig), sivilingeniør

Navn

Bokmål: Romfysikk - master (5-årig), sivilingeniør

Nynorsk: Romfysikk - master (5-årig), sivilingeniør

Engelsk: Space Physics - master (5-year)

Oppnådd grad

Master i teknologi/sivilingeniør.

Målgruppe

Sivilingeniørstudiet i romfysikk er rettet mot søkere med interesse for fysikk og matematikk som ønsker spesialiserte kunnskaper på masternivå for å løse forsknings- og utviklingsoppgaver innen anvendelser av romfysikk og -teknologi.

Opptakskrav

For opptak til masterstudiet i teknologi kreves generell studiekompetanse + Matematikk R2 + Fysikk 1. Fordypning som tilsvarer programfagene vil fylle de spesielle opptakskravene. Studiet er uten adgangsregulering og åpent for alle kvalifiserte søkere.

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.

Politiattest

Ingen krav om politiattest.

Faglig innhold og beskrivelse av studiet

I Tromsø har vi sterke tradisjoner i romfysikk med vekt på nordlys og vårt nære verdensrom. Nordlysobservatoriet dannet utgangspunktet for fysikkstudiet ved Universitetet i Tromsø, da det ble

grunnlagt i 1972. Nordlysforskningen gir viktig inspirasjon til teknologimiljøet i byen, blant annet ved at den har gitt motivasjon til konstruksjon og bygging av EISCAT og en rekke andre radarer og raketter som brukes i studiet av nordlyset og ionosfæren. Romfysikk er også viktig for den stadig økende industrien som benytter seg av satellitter til kommunikasjon, navigasjon og jordobservasjon.

Sivilingeniørstudiet i romfysikk gir solid kunnskap i matematikk og fysikk med spesiell vekt på forhold i den øvre atmosfære og det nære verdensrom. Du får grunnleggende innsikt i mekanikk, elektromagnetisme og statistisk fysikk. Studiet inneholder viktige moduler innen signalanalyse og instrumentering, det siste med spesiell vekt på tolkning av data fra radarer og raketter, samt fra satellitter. Videre får du solid kunnskap om romfysiske og romrelaterte problemstillinger. Mot slutten av studiet kan du velge emner som gir mulighet for ytterligere fordypning.

Som eksempler på emner for masteroppgave nevnes:

- Observasjoner med EISCAT av fenomener i den øvre polare atmosfæren, for eksempel ioneinstabiliteter, finstrukturer i nordlyset og romvær (dynamikk).
- Eksperimentelle, teoretiske og numeriske studier av støvplasma i mesosfæren med raketter, mesosfæreradar (MORRO) og EISCAT-radarene.
- Utvikling av eksperimentelle teknikker, spesielt for radarer, optisk instrumentering og raketter.
- Teoretisk og numerisk analyse av fenomener i solvind og andre romplasma.
- Eksperimentelle studier i laboratorieplasma, blant annet for raketinstrumentering.

Studiet starter med grunnleggende emner i fysikk, matematikk, statistikk og informatikk. Dette gir en solid basis for videre spesialisering. Studiet inneholder både teori, laboratoriearbeid og praktiske prosjekter. I andre halvdel av studiet kan du velge et interesse områdene på mastergraden. Siste semester jobber du med en masteroppgave som kan utføres på universitetet, i industrien eller på en forskningsinstitusjon i Norge eller i utlandet.

Studieprogrammet består av 230 studiepoeng fellesemner som er obligatorisk for alle studenter, og som danner et solid fundament for videre spesialisering mot prosjekt- og masteroppgave.

Obligatoriske emner i sivilingeniørstudiet i romfysikk:

Obligatoriske emner

FIL-0700 Examen philosophicum

FYS-0100 Generell fysikk

FYS-1001 Mekanikk

FYS-1002 Elektromagnetisme

FYS-1003 Grunnkurs i eksperimentell fysikk

FYS-2000 Kvantemekanikk
FYS-2001 Statistisk fysikk og termodynamikk
FYS-2006 Signal processing
FYS-2009 Introduction to plasma physics
FYS-2019 Sun, planets and space
FYS-3000 Introduction to satellite and rockets techniques and space instrumentation
FYS-3003 Cosmic geophysics
FYS-3002 Techniques for investigating the near-earth space environment
MAT-1001 Kalkulus 1
MAT-1002 Kalkulus 2
MAT-1003 Kalkulus 3
MAT-1004 Lineær algebra
STA-1001 Statistikk og sannsynlighet 1
INF-1049 Introduksjon til beregningsorientert programmering
FYS-3730 Project paper in space physics
FYS-3931 Master's thesis in space physics

Dersom masteroppgaven innebærer arbeid på laboratorium, felt eller tokt vil gjennomføring av emnet BIO-3309 Sikkerhet på laboratoriet, felt og tokt være obligatorisk før uttak av masteroppgaven.

Valgemner bør bestemmes i samråd med veileder i forbindelse med valg av masteroppgave. Andre valgemner kan inngå i graden ved søknad eller etter anbefaling fra veileder. Et individuelt spesialpensum kan også være aktuelt. Minst 10 studiepoeng skal være fra et ikke-realfaglig emne, som for eksempel økonomi, administrasjon, språk eller ledelse. Emnene må være relevant for studiet og for seinere yrkesutøvelse.

Godkjente valgemner i sivilingeniørstudiet i romfysikk:

Valgemner

AUT-2006 Elektronikk
FYS-2007 Statistical signal theory

FYS-2008 Measurement techniques
FYS-2010 Digital image processing
FYS-2017 Sustainable energy
FYS-2018 Global climate change
FYS-3001 Earth observation from satellites
FYS-3007 Microwave techniques
FYS-3009 Photonics
FYS-3011 Detection theory
FYS-3012 Pattern recognition
FYS-3017 Laboratory plasmas for space research
FYS-3023 Environmental monitoring from satellite
INF-2200 Datamaskinarkitektur og -organisering
INF-2201 Operativsystem
KJE-1001 Introduksjon til kjemi og kjemisk biologi
KJE-1004 Innføring i uorganisk kjemi
MAT-2100 Kompleks analyse
MAT-2200 Differential equations
MAT-2201 Numerical methods
MAT-2300 Algebra 1
MAT-3113 Nonlinear partial differential equations
MAT-3114 Algebraic topology
MAT-3200 Continuum models
STA-1002 Statistikk og sannsynlighet 2
STA-2001 Stokastiske prosesser
STA-2003 Tidsrekker

Før uttak av masteroppgave skal studenten ha gjennomført godkjent praksis.

Studiet er et campusbasert heltidsstudium, men man kan ta deler av graden ved andre institusjoner som for eksempel i form av utveksling i utlandet.

Studieplantabell

V5	FYS-3931 Master's thesis in space physics		
H5	FYS-3730 Project paper in space physics	Valgemne	Valgemne
V4	FYS-3002 Techniques for investigating the near- earth space environment	Valgemne	Valgemne
H4	FYS-3000 Introduction to satellite and rockets techniques and space instrumentations	Valgemne	Valgemne
V3	FIL-0700 Examen philosophicum	FYS-3003 Cosmic geophysics	Ikke-realfaglig valgemne
H3	FYS-2001 Statistisk fysikk og termodynamikk	FYS-2009 Introduction to plasma physics	FYS-2006 Signal processing
V2	FYS-1002 Elektromagnetisme	FYS-1003 Grunnkurs i eksperimentell fysikk	FYS-2000 Kvantemekanikk
H2	FYS-1001 Mekanikk	FYS-2019 Sun, planets and space	MAT-1003 Kalkulus 3
V1	MAT-1002 Kalkulus 2	MAT-1004 Lineær algebra	STA-1001 Statistikk og sannsynlighet 1
H1	FYS-0100 Generell fysikk	INF-1049 Introduksjon til beregningsorientert programmering	MAT-1001 Kalkulus 1

Læringsutbytte

Kunnskaper – Kandidaten...

- har solid kunnskap i matematikk og fysikk som gir grunnlag for forståelse av romfysikk og romteknologi
- har solid kunnskap innenfor problemstillinger relatert til romfysikk og romteknologi, samt spesialisert innsikt i et avgrenset område
- har særlig kunnskap om fysikken i den øvre atmosfære og det nære verdensrom
- har inngående kunnskap om fagområdets vitenskapelige teori og metoder

- kan anvende kunnskap på nye områder innenfor romfysikk
- kan analysere faglige problemstillinger med utgangspunkt i fagområdets metoder og nyere resultater fra den internasjonale forskningen på området

Ferdigheter – Kandidaten...

- kan analysere romfysiske problemstillinger med utgangspunkt i fagområdenes teorier, metoder og resultater fra nyere forskning
- kan integrere ny kunnskap og samtidig vurdere dens begrensninger, tvetydeighet og ufullstendighet
- kan analysere og forholde seg kritisk til ulike informasjonskilder og bruke disse til å strukturere og formulere faglige resonnementer
- kan under veiledning gjennomføre et selvstendig, avgrenset forsknings- eller utviklingsprosjekt innenfor romfysikk eller romteknologi i tråd med gjeldende forskningsetiske normer
- kan anvende sine kunnskaper og ferdigheter på nye områder for å gjennomføre avanserte arbeidsoppgaver og prosjekter innen romfysikk og/eller romteknologi

Generell kompetanse – Kandidaten...

- kan analysere relevante fag-, yrkes- og forskningsetiske problemstillinger
- kan formidle omfattende selvstendig arbeid og behersker fagområdets terminologi og uttrykksformer
- kan kommunisere om faglige problemstillinger, analyser og konklusjoner innenfor fagområdet, både med spesialister og til allmennheten
- kan arbeide selvstendig og i grupper med praktisk og teoretisk løsning av problemer innen romfysikk og romteknologi
- kan bidra til nytenking og innovasjonsprosesser innenfor naturvitenskap og teknologi

Studiets relevans

Studiet kvalifiserer for jobber innen forskning og utvikling, industri og produksjon, forvaltning og rådgivning. Gjennomført studium vil kunne lede fram til ph.d.-studier i fysikk, matematikk eller statistikk.

Arbeidsomfang og læringsaktiviteter

Studieprogrammet består av 300 studiepoeng.

Enkeltemnene i studieprogrammet har varierte undervisningsformer, gjerne forelesninger og øvelser, eventuelt også i kombinasjon med laboratorieøvelser, pc-lab eller feltkurs.

I spesialpensa, på prosjektoppgaver og på masteroppgaven gis individuell veiledning av instituttets vitenskapelig ansatte, eventuelt i samarbeid med ekstern bedrift eller institusjon etter avtale.

For å nå læringsmålene må studentene forvente å arbeide 40 timer i uken med studiene, inkludert forelesninger, seminarer og selvstudium.

Eksamen og vurdering

Eksamensform varierer, men består som regel av en avsluttende muntlig eller skriftlig eksamen, ofte i kombinasjon med en hjemmeeksamen, prosjektoppgave eller laboratorierapport. I mange av emnene, spesielt i starten av studiet, kreves obligatoriske oppgaver godkjent for tilgang til eksamen.

Krav til det selvstendige arbeidet

Studiet avsluttes med en mastergradsoppgave med et omfang på 30 studiepoeng.

Mastergradsoppgaven skal utføres individuelt. Eksamensform omfatter innlevering av mastergradsoppgave innen gitt frist, som settes i sammenheng med godkjenning av veiledningskontrakt.

Undervisnings- og eksamensspråk

Studieprogrammets språk er norsk, og de fleste emner er norskspråklige. For disse emnene vil undervisning og eksamensoppgaver være på norsk, men pensumlitteraturen er likevel ofte på engelsk.

For å utvikle kompetanse i engelsk fagspråk og for å integrere internasjonale studenter i studiemiljøet, vil alle emner på 3000-nivå og enkelte på 2000-nivå være engelskspråklige. Undervisning, pensumlitteratur og eksamensoppgaver vil her være på engelsk, men du kan velge å besvare eksamen på norsk/skandinavisk.

Internasjonalisering og utveksling

Uttevslingsopphold ved annen utdanningsinstitusjon i Norge eller utlandet kan inngå i studiet etter avtale. Flere utvevslings- og stipendprogrammer med destinasjoner i ulike verdensdeler er tilgjengelige. Et opphold ved Universitetssenteret på Svalbard er også mulig. Emnene som planlegges gjennomført ved ekstern institusjon må forhåndsgodkjennes av instituttet. Utvevslingsopphold anbefales gjennomført i fjerde studieår, men kan ved tilpasninger i utdanningsplanen gjennomføres på annet tidspunkt.

Praksis

I studiet inngår et krav om opparbeiding av minst 6 uker relevant arbeidspraksis.

Administrativt ansvarlig og faglig ansvarlig

Institutt for fysikk og teknologi er administrativt og faglig ansvarlig for studiet.
Programstyret/instituttstyret behandler studiesaker tilknyttet til studiet.

Kvalitetssikring

Studieprogrammet evalueres årlig. 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.

Andre bestemmelser

Fakultet for naturvitenskap og teknologi har utarbeidet utfyllende bestemmelser for femårig mastergradsprogram i teknologi/sivilingeniør.