# Fysikk (master – to år)

*Liker du å forstå hvorfor verden er som den er? Dette studiet gir deg mulighet til å velge mellom et vidt spekter av problemstillinger. Du kan fordype deg i alt fra kvarker, kreftforskning og høyteknologi til geologiske prosesser og kosmologi. Du kan jobbe eksperimentelt, numerisk eller med teoretiske problemer.*

Lenker videre til de neste overskriftene

# Hvorfor velge dette programmet?

*Liker du å forstå hvorfor verden er som den er? Dette studiet gir deg mulighet til å velge mellom et vidt spekter av problemstillinger. Du kan fordype deg i alt fra kvarker, kreftforskning og høyteknologi til geologiske prosesser og kosmologi. Du kan jobbe eksperimentelt, numerisk eller med teoretiske problemer.*

## Kort om studieprogrammet

Denne teksten må gås gjennom! Jeg har lånt fra FA-programmet

**Svar på: Hva lærer jeg på dette programmet? Hvilken kompetanse ender jeg opp med etter studiene? Hva er spesielt bra på dette programmet?**

* Gi gjerne eksempler på faglige problemstillinger som tas opp.
* Gi eksempler på hva konkret jeg kan bruke det jeg lærer til, relevansen for samfunnet.
* Hvem passer programmet for (hvis programmet har spesifikke målgrupper)?
* Nevn det som er særpreger og er spesielt bra på dette programmet, for eksempel:
	+ faglig kvalitet: utmerker programmet seg på noe vis - hvordan? F.eks. internasjonalt anerkjent forskningsmiljø, forelesere tilknyttet et SFF
	+ samarbeidspartnere
	+ utpreget godt og/eller internasjonalt miljø blant studenter og ansatte
	+ eksempler på god og spennende undervisning; feltarbeid, lab-arbeid, praksis osv.
	+ deltidsstudium
	+ foregår undervisningen utenfor Oslo.

Fysikk handler om å studere naturens grunnleggende lover. Du lærer om hvordan atomer vekselvirker, om hvordan bølger beveger seg, om hvorfor tiden går fremover, og om elementærpartikler – grunnleggende prosesser i naturen. Men det viktigste du lærer er å avdekke, forstå og beskrive naturens underliggende lover og sammenhenger. Du kan bli en fremragende problemløser, men også en som stiller de viktige og grunnleggende spørsmålene. Du får ferdigheter til å legge grunnlaget for den vitenskapelige og teknologiske utviklingen.

Fysikkmiljøet ved Universitetet i Oslo har bred nasjonal og internasjonal anerkjennelse. Vi har fått to Sentere for fremragende forskning og et Senter for fremragende undervisning. De som underviser har fått mange undervisningspriser og master i fysikk har blitt votert det beste masterstudiet i Norge innen fysikk og kjemi.

Fysikk ligger til grunn for utviklingen av både LED-pærer, nanomaskiner og musikkfiler, men også for vår forståelse av havstrømmer og cellers bevegelse. I løpet av de neste årene er nye, store eksperimenter og observatorier forventet å skape gjennombrudd innen vår forståelse av universets begynnelse, dets minste byggesteiner og hva mørk materie og gravitasjon er.

I fremtiden vil fysikken bidra til å utvikle kunstig intelligens, nanoteknologi, medisin, datamaskiner og å løse miljøutfordringer. Siden fysikken studerer naturens grunnleggende lover vil nye gjennombrudd også åpne for helt nye anvendelser og teknologier som vi enda ikke kan forestille oss. Fysikk er en nødvendig basis for nesten alle problemer og verktøyene fysikere bruker er under stadig utvikling.

Som fysikk-student lærer du å beskrive, forklare og anvende de fundamentale naturlovene. Du lærer å presentere resultater skriftlig og muntlig. Du vil få dyp kunnskap om fysikk, men også ferdigheter i tverrfaglig samarbeid. Og du vil få grunnlaget til selv å kunne videreutvikle deg faglig og profesjonelt gjennom et helt arbeidsliv.

En særskilt styrke ved studiet er valgmulighetene du får. Studiet sikrer deg mange inngangsporter mot andre relevante fag som kjemi, geofag, mekanikk, biofag, elektronikk, material- og nanovitenskap og medisin. Masterkandidater fra fysikk har siden valgt å ta Ph.D innen alle disse fagene.

Masterprogrammet i fysikk gir deg mulighet til å velge en fordypning innen de fleste av fysikkens spesialområder. Halve studietiden går med til å utføre en masteroppgave, hvor du får arbeide i et av våre forskningsmiljøer under veiledning av erfarne forskere. Den andre halvparten av studiet vil hovedsakelig bestå av emner som støtter opp om din masteroppgave.

Du kan i dette programmet velge å fordype deg innen ett av følgende områder:

* Fysikkdidaktikk - Dette fagområdet dreier seg om undervisning og læring i fysikkfaget, om fagets egenart og om fysikkens plass i samfunnet.
* Romfysikk og –teknologi - Typiske problemstillinger her er knyttet til observasjoner fra satellitter og raketter
* Materialer, nanofysikk og kvanteteknologi - Dette er et område med mange spesialdisipliner, f.eks. fenomener ved lave temperaturer (superledning), statistisk mekanikk og fysikalsk elektronikk.
* Teoretisk fysikk - Teorien er knyttet til kjerne- og partikkelfysikk fysikk, kosmologi og kvantefenomener for større systemer
* Kjerne- og partikkelfysikk - Fagområdet handler om å forske på universets minste byggesteiner og kreftene som virker mellom dem.
* Biologisk og medisinsk fysikk - Her vil du møte fysikk anvendt på et bredt spekter av problemer relatert til biologi og medisin.

Du vil også ha mulighet for å gjøre masteroppgaven ved et av de mange forskningsinstituttene i Oslo-regionen, samt ved utvalgte bedrifter. Det kan også være aktuelt å ta deler av masterstudiet i utlandet, f.eks. ved CERN, eller på Svalbard (UNIS).

## Studiemiljø

Her er det tomt!

## Studier i utlandet

Som student ved Universitetet i Oslo har du mange muligheter til å ta deler av studiene ved et utenlandsk universitet. Les mer om [utvekslingsmulighetene ved UiO og delstudier i utlandet](http://www.uio.no/studier/utveksling/).

Universitetet i Oslo har [utvekslingsavtaler](http://www.uio.no/studier/utveksling/avtaler/avtaleeiere/uio/) med andre universiteter spredt rundt i hele verden, MN-fakultetet har også [utvekslingsavtaler](http://www.uio.no/studier/utveksling/avtaler/avtaleeiere/mn/med-fakultetet/) med mange universiteter utenlands.

Fysisk institutt har [utvekslingsavtaler](http://www.uio.no/studier/utveksling/avtaler/avtaleeiere/mn/fysikk/) med universiteter i følgende land: Canada, Frankrike, Nederland, Tyskland og USA ([Michigan State University](http://www.uio.no/studier/utveksling/avtaler/nord-amerika/usa/mi-msu/uio.html)).

I tillegg vil utveksling i noen tilfeller være mulig ved individuelle avtaler mellom student, veileder og forskere ved utenlandske institusjoner. Dette betyr at det er stor grad av fleksibilitet når det gjelder tidspunkt i studiet og varighet av et utenlandsopphold.

## Videre studier og jobb

Fysikere får jobb innen veldig mange områder fra finans og sykehus til ingeniørbedrifter og offentlig administrasjon. Etter et masterstudium vil du ved siden av solide kunnskaper i fysikk, også ha skaffet deg betydelig trening i analytiske metoder og tankegang, samt programmering og bruk av avansert dataverktøy. Slike kunnskaper og ferdigheter er viktige for å kunne forstå og analysere fenomener og prosesser i naturen. Videre er kunnskap og innsikt i fysikk grunnleggende for moderne høyteknologi, og økonomer henter også matematiske modeller fra fysikken.

Mange arbeidsoppgaver og karriereveier vil være åpne. Forskning og utviklingsarbeid innen privat- og offentlig sektor, forvaltning og forskningsadministrasjon, programmering og utviklingsarbeid i dataindustrien, medisinske fysikere, samt undervisning og annet formidlingsarbeid er noen eksempler.

Noen mulige arbeidsplasser for uteksaminerte kandidater er: Det Norske Veritas (DNV), Norsk Institutt for Luftforskning, Forsvarets forskningsinstitutt, Rikshospitalet, Statens Strålevern, Norsk Hydro, Telenor, Den norske kreftforening, Justervesenet, SINTEF, IDEAS, Inventura Tech, Accenture, Statoil, IBM, IFE, sykehus og røntgeninstitutt.

Masterprogrammet i fysikk kvalifiserer til videre [ph.d.-studier](http://www.matnat.uio.no/forskning/utdanning/phd_programpresentasjon.html) innen fysikk, og avhengig av spesialisering, også innen tilgrensende områder som elektronikk og materialvitenskap.

# Hva lærer du?

Tar du en master i fysikk vil du delta i et prosjekt i den internasjonale forskningsfronten. Gjennom å være en integrert del av en spesialisert forskningsgruppe vil du opparbeide deg både forskererfaring, -kunnskap og -ferdigheter, samt opparbeide deg et faglig nettverk. Du skal ved endt program kunne reflektere over sentrale etiske og vitenskapelige problemstillinger i forhold til eget og andres arbeid. Programmet skal bidra til å utvikle din faglige nysgjerrighet og gi deg forståelse og respekt for vitenskapelige verdier som åpenhet, presisjon, etterprøvbarhet og betydningen av å skille mellom kunnskap og meninger. Men det viktigste du lærer er å avdekke, forstå og beskrive naturens underliggende lover og sammenhenger

Etter å ha fullført en Master i fysikk har du oppnådd:

## Kunnskap

**Du har innsikt i fysikk på et avansert nivå**

* Du har inngående kunnskap i fysiske teorier, modeller og metoder innen ditt fagfelt
* Du har bred kjennskap til relevante eksperimentelle og numeriske metoder
* Du i fysikk
* Du har utviklet en faglig intuisjon og helhetsforståelse som gjør det mulig å presentere og diskutere fysiske problemstillinger, resultater og usikkerheter

## Ferdigheter

**Du har grunnleggende innsikt i vitenskapelig arbeid i fysikk**

* Du kan finne relevante vitenskapelige tekster innen nye felt og lese, forstå og sammenfatte dem
* Du kan kritisk vurdere og analysere data
* Du kan danne hypoteser og foreslå måter å undersøke/teste dem
* Du kan generalisere fra numeriske og eksperimentelle data til matematiske modeller/lover
* Du kan analysere resultatene og vurdere hvor signifikante de er i forhold til problemstillingen
* Du kan presentere resultatene i en form som egner seg for fagfellevurdering

**Du kan utvikle og anvende avanserte analytiske, numeriske og eksperimentelle metoder brukt i fysikk**

* Du kan anvende allerede tilegnede metoder på nye problemstillinger
* Du
* Du
* Du kan (en eller flere)
	+ utvikle og bruke måleutstyr og utføre avanserte eksperimenter
	+ utvikle og anvende avanserte analytiske modeller
	+ implementere numeriske metoder og bruke eksisterende programmer
* Du kan strukturere og fremstille vitenskapelige data som produseres

## Generell kompetanse

**Du utvikler profesjonell kompetanse gjennom arbeid med fysikken**

* Du utvikler faglig modenhet og kan arbeide selvstendig
* Du kan kommunisere fysikk-faglige temaer til fagfeller, eksperter fra andre disipliner og allmennheten.
* Du kan planlegge og styre et forskningsprosjekt
* Du kjenner prinsipper for kommersiell aktivitet og innovasjon
* Du kan reflektere over og utvikle læringsstrategier for livslang læring

**Du har verdier og holdninger som gir grunnlag for en forsvarlig utvikling og anvendelse av faget**

* Du har forståelse for verdien av grunnforskning og anvendt forskning
* Du kjenner vitenskapens krav til etterprøvbarhet og kunnskapsdeling
* Du har forståelse for etiske aspekter ved rollen som fagperson, ved faget og dets anvendelser
* Du kan vurdere helse- miljø- og sikkerhetsaspekter for eget arbeid

# Søknadsfrist og opptak

Du søker om opptak direkte til hver enkelt studieretning i studieprogrammet (se listen nedenfor).

**Felles opptakskrav for alle studieretninger:**

Du er kvalifisert for opptak til studieretningen dersom du har en bachelorgrad eller tilsvarende og i tillegg har bestått eksamen i følgende emner (eller tilsvarende) med et karaktersnitt på C eller bedre:

* 60 studiepoeng fysikk som fordeler seg på omtrent 10 studiepoeng i hvert av feltene
	+ Mekanikk
	+ Elektromagnetisme
	+ Svingninger og bølger
	+ Kvantefysikk
	+ Eksperimentell fysikk
	+ Termodynamikk og statistisk fysikk
* 20 studiepoeng realfagsemner på avansert bachelornivå.

Følgende UiO-emner indikerer hvilke krav som legges til grunn i vurderingen av faglig fordypning: FYS-MEK1110, FYS1120, FYS2130, FYS2140, FYS2150 og FYS2160.

**Studieretninger**

* Fysikkdidaktikk
* Romfysikk og -teknologi, Space physics and technology
* Materialer, nanofysikk og kvanteteknologi, Materials, nanophysics and quantum technology
* Teoretisk fysikk, Theoretical physics
* Kjerne- og partikkelfysikk, Nuclear- and particle physics
* Biologisk og medisinsk fysikk, Biological and medical physics

# Oppbygging og gjennomføring

Studiet er bygget opp rundt et selvstendig vitenskapelig forskningsarbeid på 60 studiepoeng. I tillegg består studiet av 6 emner á 10 studiepoeng (teoretisk pensum). En mulig oppbygning av studiet er vist skjematisk i figuren under.

Det er obligatorisk sikkerhetsopplæring i begynnelsen av første semester. For studenter som starter på programmet fra og med høsten 2015 kreves følgende HMS-emner:

* [HMS0501 - Sikkerhet og fysisk miljø](http://www.uio.no/studier/emner/matnat/kjemi/HMS0501/index.html)
* [HMS0502 - Utviklende læringsmiljø](http://www.uio.no/studier/emner/matnat/kjemi/HMS0502/index.html)
* [HMS0507 - Brannsikkerhet](http://www.uio.no/studier/emner/matnat/kjemi/HMS0507/index.html)
* [HMS0505 - El-sikkerhet](http://www.uio.no/studier/emner/matnat/kjemi/HMS0505/index.html) (kreves for deltagelse på laboratorieøvelser i visse emner)

Hvis du har gjennomført tilsvarende HMS-opplæring i løpet av bachelorstudiet ved MN, UiO, skal du ikke gjennomføre igjen på masterstudiet.

**TABELL**

## Teoretisk pensum

Masteremnene kan tas i 1., 2. og 3. semester avhengig av når det passer best, men eksamen i alle masteremnene må være bestått semesteret før masteroppgaven leveres.

Følgende retningslinjer gjelder for sammensetning av mastergradspensum:

* minst 40 studiepoeng emner på 4000-/5000-nivå, (ikke 4000-emner som også finnes i en 3000-versjon). Av disse 40 må minst 20 studiepoeng være innen fysiske/matematiske emner.
* inntil 20 studiepoeng avanserte BSc-emner fra andre fagfelt kan inngå
* inntil 10 studiepoeng kan være spesialpensum eller annen faglig opplæring etter godkjenning fra programrådet

Spesialpensum er forelesningsserier, bøker, oversiktsartikler e.l. som har en naturlig tilknyting til masteroppgaven. Dette skal ikke inneholde litteratur som du likevel skulle ha lest for å sette deg inn i forskningsoppgavens spesielle problemstillinger.

## Om masteroppgaven

Veileder for masteroppgaven bør velges i løpet av første semester av masterstudiet. Det vil bli arrangert informasjonsmøter for studentene, med presentasjon av mulige mastergradsoppgaver.

En mastergradsavtale skal inngås innen slutten av 1. semester av masterstudiet. Masteravtalen kan hentes ned [herfra](http://www.mn.uio.no/fysikk/studier/master/skjema/avtale.pdf) (med [foreløpig plan](http://www.mn.uio.no/fysikk/studier/master/skjema/forelopigplan.pdf) ). Foreløpig plan leveres innen 15. september i 1. semester og underskrives av student og kontaktperson for studieretningen. Avtalen leveres til studiekonsulenten ved Fysisk institutt innen 1. desember i 1. semester av studiet for vurdering og godkjenning.

I enkelte tilfeller vil det kunne være naturlig å påbegynne arbeidet med masteroppgaven allerede i første semester av masterstudiet, i så fall skal masteravtalen leveres før fristen nevnt over.

En masteroppgave på 60 studiepoeng tilsvarer 100 % arbeid i 2 semester. Frist for innlevering er 15. mai i 4. semester som absolutte frister om intet annet er avtalt og godkjent av masterprogramrådet. Det er mulig å søke om permisjon, deltidsstudium og utsatt frist etter gjeldende reglement. Merk at det som hovedregel ikke gis utsettelse av frist lenger enn det som gjenstår ved søknadsfristen. Søknad om deltidsstudium må sendes masterprogramrådet så snart masterstudiet er påbegynt.

Du blir også eksaminert i masteroppgaven. Dette inkluderer en offentlig presentasjon av oppgaven, i tillegg til en muntlig eksaminasjon/samtale med sensor og veileder(e). Karakter på oppgaven baseres på en helhetsvurdering hvor gjennomføring av masteroppgaven, presentasjon og det skriftlige arbeidet inngår. Masteroppgaven vurderes med bokstavkarakter.

Innlevering etter fristen vil føre til at en mister studieretten ved UiO og hele mastergradsoppgaven annulleres.

## Godkjenning av masteremner fra andre læresteder

Dersom du får opptak til masterprogrammet og allerede har avlagt masteremne(r) ved et annet lærested,  kan du søke om å få dette innpasset i mastergraden din ved Universitetet i Oslo. Ta kontakt med [Fysisk institutt](http://www.mn.uio.no/fysikk/%22%20%5Ct%20%22vrtx-preview-window) får mer informasjon.

## Vitnemål og grad

Studiet leder fram til graden: Master i fysikk

Vitnemålet blir utstedt når du har avlagt emner som til sammen oppfyller kravene til en grad. [Les mer om vitnemål](http://www.uio.no/studier/eksamen/vitnemal/).

## Studiekvalitet

Studieprogrammer og emner blir jevnlig evaluert for å [sikre og utvikle studiekvaliteten](http://www.uio.no/om/regelverk/studier/kvalitetssystem/).

# Studieretninger

* Fysikkdidaktikk
* Romfysikk og -teknologi, Space physics and technology
* Materialer, nanofysikk og kvanteteknologi, Materials, nanophysics and quantum technology
* Teoretisk fysikk, Theoretical physics
* Kjerne- og partikkelfysikk, Nuclear- and particle physics
* Biologisk og medisinsk fysikk, Biological and medical physics