

## Språkvask: Bachelorprogram i fysikk

<p><b>Mål og innhald</b> Objectives and content</p>	<p>Fysikk er eit grunnleggjande fag som beskriver heile naturen, frå dei fjernaste galaksane til det indre av atomkjernen. Fysikken er og fundamentet for andre naturvitskapar og for all moderne teknologi.</p> <p>Bachelorprogrammet i fysikk formidlar forståing for det teoretiske grunnlaget for fysikken, eksperimentelle metodar, og naturvitskapelige og teknologiske bruksområde. Det blir lagt vekt på analytisk tenking, teoretisk og praktisk problemløysning.</p> <p>Studiet gjer ei innføring i alle delar av fysikken: Mekanikk, elektromagnetisme, statistisk fysikk og termodynamikk, kvantemekanikk, relativitetsteori, og naturens fundamentale byggesteiner og vekselverknadene mellom dei. Det vert og gitt ein innføring i eksperimentalfysikk, og i prosjektarbeid med rapportskriving og presentasjon. Matematikk og informatikk er viktige støttefag for fysikarar og emne innan desse fagområda inngår og i studieprogrammet.</p>	<p>Physics is a fundamental subject that describes the entire nature, from the most distant galaxies to the constituents of the atomic nucleus. Physics also forms the foundation for other sciences and for all modern technology.</p> <p>The bachelor programme in physics conveys an understanding for the theoretical foundation of physics, experimental methods and scientific and technological applications. Analytical thought and theoretical and practical problem solving are emphasized.</p> <p>The programme gives an introduction to all the major fields in physics: Mechanics, electromagnetism, statistical physics and thermodynamics, quantum mechanics and the theory of relativity, as well as the fundamental constituents of nature and the interaction between them. An introduction is given to experimental physics, project work, report writing and oral presentations.</p> <p>Mathematics and computer science are important tools for physicists, thus courses within these fields are part of the study programme.</p>
<p><b>Læringsutbyte</b> Required learning outcomes</p>	<p><i>Kandidaten skal ved avslutta program ha følgjande læringsutbyte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:</i></p> <p><b>Kunnskapar</b> <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjere greie for fysikkfaget sin eigenart og utvikling</li> <li>• kan gjengi fakta og drøfte grunnleggjande teoriar innan generell fysikk</li> <li>• kan forklare dei sentrale omgrep innan fysikken, og greie ut om samanhengar mellom desse</li> <li>• kan forklare matematiske omgrep innan blant anna analyse, lineær algebra og enkle differensiallikningar</li> <li>• kan beskrive matematiske modellar i fysikk</li> </ul> <p><b>Ferdigheiter</b> <i>Kandidaten</i></p>	<p><i>On completion of the programme the candidate should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:</i></p> <p><b>Knowledge</b> <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is able to account for the distinctive characters and development of physics</li> <li>• can convey facts and discuss basic theories in general physics</li> <li>• is able to explain the central terms in physics and how these are connected</li> <li>• can explain mathematical terms in analysis, linear algebra and differential equations</li> <li>• is able to describe mathematical models in physics</li> </ul> <p><b>Skills</b> <i>The candidate</i></p>

## Språkvask: Bachelorprogram i fysikk

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kan anvende matematisk formalisme innan for eksempel analyse, komplekse tall, lineær algebra og enkle differensiallikningar på fysiske problem</li> <li>• kan bruke grunnleggjande eksperimentell apparatur for målingar av fysiske størrelsar og gjere usikkerhetsoverslag</li> <li>• kan gjennomføre grunnleggjande PC-basert datainnsamling</li> <li>• kan bruke numeriske programmeringsverktøy for løysing av fysiske problemstillingar</li> <li>• kan analysere fysiske problemstillingar og utføre fysiske berekningar ved bruk av den kunnskapen han/ho har tileigna seg innan klassisk mekanikk og relativitetsteori, elektromagnetisme, kvantemekanikk, statistisk fysikk, termodynamikk og kjerne- og partikkelfysikk</li> <li>• kan oppsøke og anvende kunnskapar i fysikk ut over det lærestoff som inngår i studiet</li> </ul> <p>Generell kompetanse <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gje god skriftleg og munnleg framstilling av vitenskaplege tema</li> <li>• kan arbeide sjølvstendig og delta i team</li> <li>• kan utføre sjølvstendig prosjektarbeid, og skrive og presentere avsluttande prosjektrapport i tråd med god vitenskapelig praksis</li> <li>• kan bruke bibliotek og vitenskapelige databaser til å hente inn relevant informasjon</li> <li>• kan kommunisere om faglege problemstillingar innan fysikk, både med andre studentar og til allmennheita</li> <li>• demonstrerer forståing og respekt for vitenskaplege verdiar som openheit, presisjon og pålitelegheit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• can use mathematical formalism in analysis, complex numbers, linear algebra and basic differential equations to solve problems in physics</li> <li>• is able to use basic experimental equipment to do measurements in physics and estimate uncertainties</li> <li>• can carry out basic data collection using computers</li> <li>• is able to use numerical programming tools to solve problems in physics</li> <li>• can analyze problems in physics and carry out calculations using his/her knowledge in classic mechanics, electromagnetism, quantum mechanics, theory of relativity, statistical physics, thermodynamics, particle- and nuclear physics</li> <li>• is able to find and make use of knowledge in physics that exceeds the curriculum of the study programme</li> </ul> <p>General competence <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is able to give good written and oral presentation of scientific topics</li> <li>• is able to work both independently and as part of a team</li> <li>• can carry out an independent project work and write and present a final report in coherence with good scientific practice</li> <li>• is able to use libraries and scientific data bases to find relevant information</li> <li>• can communicate on scientific problems within physics, both to specialists and the general public</li> <li>• demonstrates understanding and respect for scientific values like openness, precision and reliability</li> </ul>
--	---	---

Språkvask: Masterprogram i fysikk – studieretning akustikk

<p><b>Mål og innhald</b> Objectives and content</p>	<p>Akustikk er eit fagfelt der ein studerer vibrasjonar og utbreiinga av desse i form av bølger som forplantar seg i alle typar materialar (gassar, væsker og faste stoff). Frekvensområdet inkluderer både hørbare og ikkje-hørbare frekvensar. Moderne akustikk har mange viktige samfunnsmessige og industrielle bruksområde, eksempelvis innan petroleum, medisin og materialteknologi.</p> <p>Masterprogrammet i fysikk, studieretning akustikk formidlar forståing for dei fysiske prosessane som finn stad i vekselverknad mellom lydbølgjer og materie, og korleis ein kan utnytte desse prosessane i til dømes måleinstrument og -metodar.</p> <p>Studieretninga i akustikk gir ei grundig innføring i læra om lyd, med spesiell vekt på ultralyd. Det gis opplæring i å gjennomføre ei sjølvstendig vitskapeleg oppgåve som er knytt til pågåande forskingsprosjekt. Mastergradsoppgåva består av teoretisk og/eller eksperimentelt arbeid, ofte kombinert med numerisk modellering. Det blir gitt ei grundig opplæring i metodar brukt i grunnforskning og anvendelsar av ultralyd innan m.a. teknologi, medisin og havforskning.</p>	<p>Acoustics describes vibrations and distribution of such in the form of waves propagating in all types of matter (gases, liquids, solids), at audible and non-audible frequencies. Modern acoustics has numerous important applications within industry and society; examples include petroleum, medicine and materials technology, electronics.</p> <p>The master's programme in physics, specialization acoustics conveys an understanding of the physical processes occurring in the interaction of sound waves with matter, and how to exploit these processes, e.g. in measurement methods and instruments.</p> <p>The specialization in acoustics provides a thorough introduction to the science of sound, with emphasis on ultrasound. The student learns to conduct an independent scientific study, related to an ongoing research activity. The master thesis consists of theoretical and/or experimental work, often combined with numerical modelling. The student is trained in methods used in basic research and applications of ultrasound, such as e.g. within technology, medicine, marine science, etc.</p>
<p><b>Læringsutbyte</b> Required learning outcomes</p>	<p><i>Kandidaten skal ved avslutta program ha følgjande læringsutbyte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:</i></p> <p>Kunnskapar <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjengi fakta og drøfte grunnleggjande teoriar innan akustikk</li> <li>• kan forklare grunnlaget for bruk av akustikk på utvalde område innan m.a. medisin, måleinstrumentering og havforskning</li> <li>• kan forklare utvalde eksperimentelle metodar og måleteknikkar innan akustikk</li> <li>• viser at han/ho har avanserte kunnskapar innan akustikk og spesialisert innsikt i eit avgrensa</li> </ul>	<p><i>On completion of the programme the candidate should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:</i></p> <p>Knowledge <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is able to convey facts and discuss basic theories within acoustics</li> <li>• can explain the fundament for use of acoustics in selected areas, such as within medicine, measurement instrumentation, marine science, etc.</li> <li>• is able to explain selected experimental methods and measurement techniques within acoustics</li> <li>• demonstrates advanced knowledge in acoustics and specialized insight in the topics connected to the master</li> </ul>

Språkvask: Masterprogram i fysikk – studieretning akustikk

	<p>område knytt til mastergradsprosjektet</p> <p>Ferdigheter <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan utføre eit sjølvstendig og avgrensa forskingsprosjekt under rettleiing med stor grad av sjølvstende og eige initiativ, i tråd med forskingsetiske normer</li> <li>• kan handtere og presentere vitenskaplege data, drøfte presisjon og nøyaktigheit, og bruke programmeringsverktøy for å analysere og behandle data</li> <li>• kan analysere problemstillingar i akustikk, og drøfte måtar å utforske desse på ved hjelp av teori og eksperimentelle metodar</li> <li>• kan orientere seg i fagmiljøet og innhente, analysere og bruke nødvendige kunnskapar og verktøy som trengs for å utføre eit forskingsprosjekt</li> <li>• kan analysere og kritisk vurdere vitenskaplege informasjonskjelder og bruke desse til å strukturere og formulere resonnement og nye idear innan akustikk</li> <li>• kan analysere, tolke, og drøfte eigne resultat på ein fagleg god og kritisk måte, i lys av data og teoriar innan det aktuelle fagområdet</li> </ul> <p>Generell kompetanse <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan analysere vitenskaplege problemstillingar generelt og delta i diskusjon om innfallsvinklar og måtar å løyse problem på</li> <li>• kan gje god skriftleg og munnleg framstilling av vitenskaplege tema og forskingsresultat</li> <li>• kan kommunisere om faglege problemstillingar, analysar og konklusjonar innan akustikk, både med spesialistar og til allmennheita</li> <li>• kan reflektere over sentrale vitenskaplege</li> </ul>	<p>degree project</p> <p>Skills <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is able to carry out an independent and limited research project under supervision with a large degree of independence and own initiative and in coherence with good ethical conduct</li> <li>• can manage and present scientific data, discuss precision and accuracy, and use programming tools to analyse and process data</li> <li>• is able to analyse problems in acoustics, and discuss ways to explore these with the aid of theory and experimental methods</li> <li>• is able to orient him/herself in the scientific community and collect, analyse, and utilize, necessary knowledge and tools needed to carry out a research project</li> <li>• can analyse and critically evaluate scientific sources of information, and apply these to structure and formulate reasoning and new ideas within acoustics</li> <li>• is able to analyse, interpret and discuss his/her own results in a scientifically sound and critical way, in light of data and theories within the relevant scientific field</li> </ul> <p>General knowledge <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is able to analyse scientific problems in general, and participate in discussions about different ways to address and solve problems</li> <li>• is able to give good written and oral presentation of scientific topics and results</li> <li>• can communicate scientific problems, analyses, and conclusions within acoustics, both to specialists and the general public</li> <li>• is able to reflect over central scientific problems in his/her own work and other people's work</li> <li>• demonstrates understanding and respect for scientific</li> </ul>
--	---	---

Språkvask: Masterprogram i fysikk – studieretning akustikk

	<ul style="list-style-type: none"><li>• problemstillingar i eige og andre sitt arbeid</li><li>• demonstrerer forståing og respekt for vitskapelege verdiar som openheit, presisjon og pålitelegheit</li></ul>	values like openness, precision and reliability
--	---	---

Språkvask: Masterprogram i fysikk – studieretning kjernefysikk

<p><b>Mål og innhald</b> Objectives and content</p>	<p>Kjernefysikk er studiet av dei ulike delane av ein atomkjerne og vekselverkandene mellom dei. Oppbygginga og strukturen i atomkjernen er eit sentralt tema, men studiet av kjernematerien femner om eit vidt spekter av fenomen frå strukturen til elementærpartiklane til nøytronstjerners indre. Kjernefysikk har og ein viktig rolle innan medisin.</p> <p>Masterprogrammet i fysikk, studieretning kjernefysikk formidlar forståing for fysiske prosessar knytt til atomkjernas oppbygging og vekselverknad med andre kjerner og korleis ein kan utnytte desse prosessane i til dømes detektorar og innan moderne stråle- og partikkelbehandling av kreft.</p> <p>Studiet gir opplæring i å gjennomføre ei sjølvstendig vitskapeleg oppgåve som er knytt til pågåande forskingsprosjekt. Forskinga går i stor grad føre i internasjonale sentre som til dømes CERN (European Organization for Nuclear Research) og både studiet og arbeidet i forskingsgruppa er retta inn mot å støtte opp om bygging, utføring og tolking av eksperimenta i desse sentra.</p> <p>Studieretninga i kjernefysikk gir eit breitt grunnlag og god forståing innan aktuelle problemstillingar i faget.</p>	<p>Nuclear physics is the study of the constituents in an atomic nucleus and the interactions between them. The composition and structure of the atomic nucleus is an essential field of study, but the field spans from the structure of the elementary particles to the inside of a neutron star. The field of nuclear physics also plays a crucial role in medicine.</p> <p>The master's programme in physics, specialization nuclear physics conveys an understanding of the physical processes related to the structure of the atomic nucleus and its interactions with other nuclei, and how to exploit these processes, e.g. in detectors and in modern radiation- and particle therapy used to treat cancer.</p> <p>The student learns to conduct an independent scientific study, related to an ongoing research activity. The research is typically conducted in large international collaborations like CERN (European Organization for Nuclear Research) and both studies and research is aimed at supporting the building, operation and analysis of experiments at such collaborations.</p> <p>The specialization in nuclear physics provides a broad basic understanding of contemporary topics and applications as well as current challenges in the field.</p>
<p><b>Læringsutbyte</b> Required learning outcomes</p>	<p><i>Kandidaten skal ved avslutta program ha følgjande læringsutbyte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:</i></p> <p>Kunnskapar <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjere greie for dei ulike delane av ein atomkjerne og vekselverkandene mellom dei</li> <li>• kan gjere greie for grunnleggjande idéar innan kjernefysikk</li> <li>• kan forklare utvalde eksperimentelle metodar og måleteknikkar i kjernefysikk</li> <li>• viser at han/ho har avanserte kunnskapar innan</li> </ul>	<p><i>On completion of the programme the candidate should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:</i></p> <p>Knowledge <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is able to account for the various constituents of an atomic nucleus and the interactions between them</li> <li>• is able to account for the basic ideas in nuclear physics</li> <li>• is able to explain selected experimental methods and measurements techniques in nuclear physics</li> <li>• demonstrates advanced knowledge in nuclear physics and specialized insight in the topics connected to the</li> </ul>

Språkvask: Masterprogram i fysikk – studieretning kjernefysikk

	<p>kjernefysikk og spesialisert innsikt i eit avgrensa område knytta til mastergradsprosjektet</p> <p><b>Ferdigheiter</b> <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan utføre eit sjølvstendig, avgrensa forskingsprosjekt under rettleiing, men med stor grad av sjølvstende og eige initiativ, og i tråd med forskingsetiske normer</li> <li>• kan handtere og presentere vitenskaplege data, drøfte presisjon og nøyaktigheit og bruke programmeringsverktøy for å analysere og behandle data</li> <li>• kan analysere problemstillingar i kjernefysikk og drøfte måtar å utforske desse på ved hjelp av teori og eksperimentelle metodar</li> <li>• kan orientere seg i fagmiljøet og hente inn, analysere og anvende nødvendige kunnskapar og verktøy som trengs for å utføre eit forskingsprosjekt</li> <li>• kan analysere og kritisk vurdere vitenskaplege informasjonskjelder og anvende desse til å strukturere og formulere resonnement og nye idéar innan kjernefysikk</li> <li>• kan analysere, tolke og drøfte eigne resultat på ein fagleg god og kritisk måte, og i lys av data og teoriar innan sitt fagområde</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b> <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan analysere vitenskaplege problemstillingar generelt og delta i diskusjon om innfallsvinklar og måtar å løyse problem på</li> <li>• kan gje god skriftleg og munnleg framstilling av vitenskaplege tema og forskingsresultat</li> <li>• kan kommunisere om faglege problemstillingar, analysar og konklusjonar innan partikkelfysikk, både med spesialistar og til allmennheita</li> </ul>	<p>master degree project</p> <p><b>Skills</b> <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is able to carry out an independent, limited research project under supervision with a large degree of independence and own initiative, and in coherence with good ethical conduct</li> <li>• can manage and present scientific data, discuss precision and accuracy and use programming tools to analyse and process data</li> <li>• is able to analyse problems in nuclear physics and discuss ways to explore these with the aid of theory and experimental methods</li> <li>• is able to orient him/herself in the scientific community and collect, analyse and utilize necessary knowledge and tools needed to carry out a research project</li> <li>• can analyse and critically evaluate scientific sources of information and apply these to structure and formulate reasoning and new ideas within nuclear physics</li> <li>• is able to analyse, interpret and discuss his/her own results in a scientifically sound and critical way, and in light of data and theories within his/her own field</li> </ul> <p><b>General knowledge</b> <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is able to analyse scientific problems in general and participate in discussion about different ways to address and solve problems</li> <li>• is able to give good written and oral presentation of scientific topics and results</li> <li>• can communicate scientific problems, analyses and conclusions within nuclear physics, both to specialists and the general public</li> <li>• is able to reflect over central scientific problems in his/her own work and other people's work</li> <li>• demonstrates understanding and respect for scientific values like openness, precision and reliability</li> </ul>
--	--	--

Språkvask: Masterprogram i fysikk – studieretning kjernefysikk

	<ul style="list-style-type: none"><li>• kan reflektere over sentrale vitenskapelige problemstillinger i egne og andre sitt arbeid</li><li>• demonstrerer forståing og respekt for vitenskapelige verdier som openheit, presisjon og pålitelegheit</li></ul>	
--	---	--



Språkvask: Masterprogram i fysikk – studieretning medisinsk fysikk og teknologi

<p><b>Mål og innhald</b> Objectives and content</p>	<p>Masterprogrammet i fysikk, studieretning medisinsk fysikk og teknologi gir studenten ei grundig innføring i dei fysiske prinsippa som dannar grunnlaget for moderne medisinsk diagnostikk og avansert terapi.</p> <p>Dette er eit fagfelt i stadig utvikling. Vegne frå grunnforskning til pasient er kort, og det er eit stort behov for tverrfagleg kompetanse i klinikk og forskning.</p> <p>Studieretninga i medisinsk fysikk og teknologi gir eit breitt grunnlag og god forståing innan aktuelle problemstillingar i faget.</p> <p>Det gis opplæring i å gjennomføre ei sjølvstendig vitenskapelig oppgåve som er knytt til pågåande forskingsprosjekt. Masteroppgåva består av eit teoretisk eller eksperimentelt arbeid og er ofte kombinert med modellering. Det gis ei grundig opplæring i metodar som nyttas i grunnforskning og som også kan nyttast innan anna forskning og teknologi.</p>	<p>The master's programme in physics, specialization medical physics and technology provides the candidate with a good basic understanding of the physical principles behind modern medical diagnostics and advanced therapy. This is a field of study in constant development. Basic research rapidly reaches and benefits the patient, and there is considerable need for interdisciplinary knowledge within the clinic and clinical research.</p> <p>The specialization in medical physics and technology provides a broad basic understanding of contemporary topics and applications as well as current challenges in the field. The student learns how to conduct an independent scientific study, related to an ongoing research activity. The master thesis consists of theoretical and/or experimental work, often combined with numerical modelling. A thorough introduction to methods used in basic research is given. These are also applicable to other research and technology.</p>
<p><b>Læringsutbyte</b> Required learning outcomes</p>	<p><i>Kandidaten skal ved avslutta program ha følgjande læringsutbyte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:</i></p> <p><b>Kunnskapar</b> <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjengi fakta og drøfte grunnleggjande teoriar innan medisinsk fysikk</li> <li>• kan forklare grunnlaget for moderne medisinsk diagnostikk og avansert stråleterapi</li> <li>• kan forklare utvalde eksperimentelle metodar og måleteknikkar i medisinsk fysikk</li> <li>• viser at han/ho har avanserte kunnskapar innan medisinsk fysikk og spesialisert innsikt i eit avgrensa område knytta til mastergradsprosjektet</li> </ul> <p><b>Ferdigheiter</b></p>	<p><i>On completion of the programme the candidate should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:</i></p> <p><b>Knowledge</b> <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is able to convey facts and discuss basic theories about physical processes utilized in the field of medical physics and technology</li> <li>• can explain the fundamental principles of modern diagnostic imaging and advanced radiation therapy</li> <li>• is able to explain selected experimental methods and measurements techniques in medical physics</li> <li>• demonstrates advanced knowledge in medical physics and specialized insight in the topics connected to the master degree project</li> </ul>

Språkvask: Masterprogram i fysikk – studieretning medisinsk fysikk og teknologi

	<p><i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan utføre eit sjølvstendig, avgrensa forskingsprosjekt under rettleiing, men med stor grad av sjølvstende og eige initiativ, og i tråd med forskingsetiske normer</li> <li>• kan handtere og presentere vitenskaplege data, drøfte presisjon og nøyaktigheit og bruke programmeringsverktøy for å analysere og behandle data</li> <li>• kan analysere problemstillingar i medisinsk fysikk og drøfte måtar å utforske desse på ved hjelp av teori og eksperimentelle metodar</li> <li>• kan orientere seg i fagmiljøet og hente inn, analysere og anvende nødvendige kunnskapar og verktøy som trengs for å utføre eit forskingsprosjekt</li> <li>• kan analysere og kritisk vurdere vitenskaplege informasjonskjelder og anvende desse til å strukturere og formulere resonnement og nye idéar innan medisinsk fysikk</li> <li>• kan analysere, tolke og drøfte eigne resultat på ein fagleg god og kritisk måte, og i lys av data og teoriar innan sitt fagområde</li> </ul> <p>Generell kompetanse</p> <p><i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan analysere vitenskaplege problemstillingar generelt og delta i diskusjon om innfallsvinklar og måtar å løyse problem på</li> <li>• kan gje god skriftleg og munnleg framstilling av vitenskaplege tema og forskingsresultat</li> <li>• kan kommunisere om faglege problemstillingar, analysar og konklusjonar innan medisinsk fysikk, både med spesialistar og til allmennheita</li> <li>• kan reflektere over sentrale vitenskaplege problemstillingar i eige og andre sitt arbeid</li> <li>• demonstrerer forståing og respekt for vitenskaplege verdiar som openheit, presisjon og</li> </ul>	<p>Skills</p> <p><i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is able to carry out an independent, limited research project under supervision, but with a large degree of independence and own initiative and in coherence with good ethical conduct</li> <li>• can manage and present scientific data, discuss precision and accuracy and use programming tools to analyse and process data</li> <li>• is able to analyse problems in medical physics and discuss ways to explore these with the aid of theory and experimental methods</li> <li>• is able to orient him/herself in the scientific community and collect, analyse and utilize necessary knowledge and tools needed to carry out a research project</li> <li>• can analyse and critically evaluate scientific sources of information and apply these to structure and formulate reasoning and new ideas within medical physics</li> <li>• is able to analyse, interpret and discuss his/her own results in a scientifically sound and critical way, and in light of data and theories within his/her own field</li> </ul> <p>General competence</p> <p><i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is able to analyse scientific problems in general and participate in discussion about different ways to address and solve problems</li> <li>• is able to give good written and oral presentation of scientific topics and results</li> <li>• can communicate scientific problems, analyses and conclusions within medical physics, both to specialists and the general public</li> <li>• is able to reflect over central scientific problems in his/her own work and other people's work</li> <li>• demonstrates understanding and respect for scientific values like openness, precision and reliability</li> </ul>
--	--	--

Språkvask: Masterprogram i fysikk – studieretning medisinsk fysikk og teknologi

	pålitelegheit	
--	---------------	--

Språkvask: Masterprogram i fysikk – studieretning mikroelektronikk

<p><b>Mål og innhald</b> Objectives and content</p>	<p>Masterprogrammet i fysikk, studieretning mikroelektronikk fokuserer på design, simulering, layout, programmering, produksjon og testing av analoge og digitale, integrerte krinsar. Integrasjon med detektorar og sensorar er og eit sentralt felt.</p> <p>Mikroelektronikk er ein viktig føresetnad for teknologiutviklinga i samfunnet. Fagfeltet er og av avgjerande verdi for forskning og utvikling innan eksperimentell fysikk og teknologi.</p> <p>Studieretninga i mikroelektronikk gir eit breitt grunnlag og god forståing innan aktuelle problemstillingar i faget.</p>	<p>The master's programme in physics, specialization microelectronics focuses on design, simulation, programming, production and testing of analogue and digital integrated circuits. Integration with detectors and sensors is also important.</p> <p>Microelectronics is an important premise for the technological development in our society. The field is also of vital importance to research and development in experimental physics and technology.</p> <p>The specialization in microelectronics provides a broad basic understanding of contemporary topics and applications as well as current challenges in the field.</p>
<p><b>Læringsutbyte</b> Required learning outcomes</p>	<p><i>Kandidaten skal ved avslutta program ha følgjande læringsutbyte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:</i></p> <p><b>Kunnskapar</b> <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjere bruk av mikroelektronikk, gjerne i eit fysikkeksperiment eller målesystem, til dømes ved å designe med blanda analoge og digitale teknikkar, og gjennom dette vise kunnskap om systematiske metodar for val av rett elektronikk og tilhøyrande datasystem</li> <li>• viser at han/ho har avanserte kunnskapar innan mikroelektronikk og spesialisert innsikt i eit avgrensa område knytt til mastergradsprosjektet</li> </ul> <p><b>Ferdigheiter</b> <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan nytte systematiske designmetodar og avanserte designverktøy for modellering, simulering, produksjon, testing og dokumentasjon av mikroelektronikk (emnet for oppgåva vil vere avgjerande for kva metodar som</li> </ul>	<p><i>On completion of the programme the candidate should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:</i></p> <p><b>Knowledge</b> <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• can make use of microelectronics, for instance in a physics experiment or measurement system, mixing analogue and digital designing techniques if necessary, and thereby demonstrate knowledge of systematic methods for the selection of the optimal electronics and associated data acquisition system</li> <li>• demonstrates advanced knowledge in microelectronics, and specialized insight in the topics connected to the master degree project</li> </ul> <p><b>Skills</b> <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is able to use systematic design methods and advanced design tools for modelling, simulation, production, testing and documentation of microelectronics (the topic of the master's thesis will determine which</li> </ul>

Språkvask: Masterprogram i fysikk – studieretning mikroelektronikk

	<p>nyttast)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan utføre eit sjølvstendig, avgrensa forskingsprosjekt under rettleiing, men med stor grad av sjølvstende og eige initiativ og i tråd med forskingsetiske normer</li> <li>• kan handtere og presentere vitenskaplege data, drøfte presisjon og nøyaktigheit og bruke programmeringsverktøy for å analysere og behandle data</li> <li>• kan analysere problemstillingar i mikroelektronikk og drøfte måtar å utforske desse på ved hjelp av teori og eksperimentelle metodar</li> <li>• kan orientere seg i fagmiljøet og hente inn, analysere og bruke nødvendige kunnskapar og verktøy som trengs for å utføre eit forskingsprosjekt</li> <li>• kan analysere og kritisk vurdere vitenskaplege informasjonskjelder og bruke desse til å strukturere og formulere resonnement og nye idéar innan mikroelektronikk</li> <li>• kan analysere, tolke og drøfte eigne resultat på ein fagleg god og kritisk måte, og i lys av data og teoriar innan sitt fagområde</li> </ul> <p>Generell kompetanse</p> <p><i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan analysere vitenskaplege problemstillingar generelt og delta i diskusjon om innfallsvinklar og måtar å løyse problem på</li> <li>• kan gje god skriftleg og munnleg framstilling av vitenskaplege tema og forskingsresultat</li> <li>• kan kommunisere om faglege problemstillingar, analysar og konklusjonar innan mikroelektronikk, både med spesialistar og til allmennheita</li> <li>• kan reflektere over sentrale vitenskaplege problemstillingar i eige og andre sitt arbeid</li> <li>• demonstrerer forståing og respekt for</li> </ul>	<p>methods that are used)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is able to carry out an independent, limited research project under supervision, but with a large degree of independence and own initiative and in coherence with good ethical conduct</li> <li>• can manage and present scientific data, discuss precision and accuracy and use programming tools to analyse and process data</li> <li>• is able to analyse problems in microelectronics and discuss ways to explore these with the aid of theory and experimental methods</li> <li>• is able to orient him/herself in the scientific community and collect, analyse and utilize necessary knowledge and tools needed to carry out a research project</li> <li>• can analyse and critically evaluate scientific sources of information and apply these to structure and formulate reasoning and new ideas within microelectronics</li> <li>• is able to analyse, interpret and discuss his/her own results in a scientifically sound and critical way, and in light of data and theories within his/her own field</li> </ul> <p>General knowledge</p> <p><i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is able to analyse scientific problems in general and participate in discussion about different ways to address and solve problems</li> <li>• is able to give good written and oral presentation of scientific topics and results</li> <li>• can communicate scientific problems, analyses and conclusions within microelectronics, both to specialists and the general public</li> <li>• is able to reflect over central scientific problems in his/her own work and other people's work</li> <li>• demonstrates understanding and respect for scientific values like openness, precision and reliability</li> </ul>
--	---	--

Språkvask: Masterprogram i fysikk – studieretning mikroelektronikk

	vitskapelege verdier som openheit, presisjon og pålitelegheit	
--	---	--

Språkvask: Masterprogram i fysikk – studieretning måleteknologi og instrumentering

<p><b>Mål og innhald</b> Objectives and content</p>	<p>Masterprogrammet i fysikk, studieretning måleteknologi og instrumentering gir god kunnskap om fysikken bak ulike måleprinsipp, i tillegg til innsikt i prosessen som skal målast.</p> <p>Nye metodar og materiale gjer det mogleg å utvikle sensorar og instrumenteringssystem der ein kan trekkje meir informasjon ut frå kvar enkelt måling. Det blir fokusert på nukleære, elektromagnetiske og optiske måleprinsipp, samt industriell prosess-tomografi brukt på fleirfasesystem.</p> <p>Måleteknologi og instrumentering er ein viktig del av kvardagen, og grensene for kva som kan målast blir stadig strekte ved å utnytte ulike fysiske og kjemiske eigenskapar hos materiale til utvikling av nye sensorar og instrument for ei rekkje bruksområde.</p> <p>Studieretninga i måleteknologi og instrumentering gir eit breitt grunnlag og god forståing innan aktuelle problemstillingar i faget. Arbeidsmetodane er ein viktig del av utdanninga. Desse spenner frå teori og modellering til eksperiment og utvikling av prototypar.</p>	<p>The master's programme in physics, specialization measurement technology and instrumentation provides a solid background on the physical principles of different measurement principles. Insight into the processes that are measured are also gained. New methods and materials make it possible to develop sensors and instrumentation systems that allow for more information to be extracted from each separate measurement. The focus is on nucleonic, electromagnetic and optical measurement principles, in addition to industrial process tomography applied on multiphase systems.</p> <p>Measurement technology and instrumentation are important in everyday life, and the limit of what can be measured is stretched within a large range of applications by utilizing different physical and chemical properties when developing new sensors and instruments.</p> <p>The specialization in measurement technology and instrumentation provides a broad basic understanding of contemporary topics and applications as well as current challenges in the field. Research methods in measurement technology and instrumentation including theory, modelling, experiments and development of prototypes are an important part of the master programme.</p>
<p><b>Læringsutbyte</b> Required learning outcomes</p>	<p><i>Kandidaten skal ved avslutta program ha følgjande læringsutbyte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:</i></p> <p>Kunnskapar <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjengi fakta og drøfte grunnleggjande teoriar for statiske og dynamiske karakteristikkar og modeller for generelle målesystem</li> <li>• kan forklare teknikkar for å avgrense påverknad frå støy i målesystem, samt forklare virkemåte</li> </ul>	<p><i>On completion of the programme the candidate should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:</i></p> <p>Knowledge <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is able to convey facts and discuss basic theories describing static and dynamic characteristics and models for the general measurement system</li> <li>• can explain techniques to limit the influence of noise and interference in measurement systems, and explain</li> </ul>

Språkvask: Masterprogram i fysikk – studieretning måleteknologi og instrumentering

	<p>for ulike sensor-element og instrument for strømningsmåling</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan forklare aktuelle eksperimentelle metoder og teknikkar innan måleteknologi og instrumentering</li> <li>• visar at han/ho har avanserte kunnskapar innan måleteknologi og spesialisert innsikt i eit avgrensa område knytta til mastergradsprosjektet</li> </ul> <p>Ferdigheiter <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjennomføre grunnleggjande PC-basert datainnsamling, analyse og styring med standard måleinstrument og prosessinstrumentering</li> <li>• kan utføre eit sjølvstendig, avgrensa forskingsprosjekt under rettleiing, men med stor grad av sjølvstende og eige initiativ, og i tråd med forskingsetiske normer</li> <li>• kan handtere og presentere vitenskaplege data, drøfte presisjon og nøyaktigheit og bruke programmeringsverktøy som LabVIEW og Matlab for å analysere og behandle data</li> <li>• kan analysere problemstillingar i måleteknologi og instrumentering og drøfte måtar å utforske desse på ved hjelp av teori og eksperimentelle metoder</li> <li>• kan orientere seg i fagmiljøet og hente inn, analysere og anvende nødvendige kunnskapar og verktøy som trengs for å utføre eit forskingsprosjekt</li> <li>• kan analysere og kritisk vurdere vitenskaplege informasjonskjelder og anvende desse til å strukturere og formulere resonnement og nye idéar innan måleteknologi og instrumentering</li> <li>• kan analysere, tolke og drøfte eigne resultat på ein fagleg god og kritisk måte, og i lys av data og teoriar innan fagområdet</li> </ul>	<p>the functionality of different sensor elements and flow instrumentation principles</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is able to explain selected experimental methods and measurements techniques in measurement technology and instrumentation</li> <li>• demonstrates advanced knowledge in measurement technology and instrumentation, and specialized insight in the topics connected to the master degree project</li> </ul> <p>Skills <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is able to carry out fundamental PC-based data acquisition, analysis and control using standard measurement instruments and process instrumentation.</li> <li>• is able to carry out an independent, limited research project under supervision, but with a large degree of independence and own initiative, in coherence with good ethical conduct</li> <li>• can manage and present scientific data, discuss precision and accuracy and use programming tools like LabVIEW and Matlab to analyse and process data</li> <li>• is able to analyse problems in measurement technology and instrumentation, and discuss ways to explore these with the aid of theory and experimental methods</li> <li>• is able to orient him/herself in the scientific community and collect, analyse and utilize necessary knowledge and tools needed to carry out a research project</li> <li>• can analyse and critically evaluate scientific sources of information and apply these to structure and formulate reasoning and new ideas within measurement technology and instrumentation.</li> <li>• is able to analyse, interpret and discuss his/her own results in a scientifically sound and critical way, and in light of data and theories within his/her own field</li> </ul>
--	---	--



Språkvask: Masterprogram i fysikk – studieretning måleteknologi og instrumentering

	<p>Generell kompetanse <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• kan analysere vitenskaplege problemstillingar generelt og delta i diskusjon om innfallsvinklar og måtar å løyse problem på</li><li>• kan gje god skriftleg og munnleg framstilling av vitenskaplege tema og forskingsresultat</li><li>• kan kommunisere om faglege problemstillingar, analysar og konklusjonar innan måleteknologi og instrumentering, både med spesialistar og til allmennheita</li><li>• kan reflektere over sentrale vitenskaplege problemstillingar i eige og andre sitt arbeid</li><li>• demonstrerer forståing og respekt for vitenskaplege verdiar som openheit, presisjon og pålitelegheit</li></ul>	<p>General competence <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• is able to analyse scientific problems in general, and participate in discussions about different ways to address and solve research problems</li><li>• is able to give good written and oral presentation of scientific topics and results</li><li>• can communicate scientific problems, analyses and conclusions within measurement technology and instrumentation, both to specialists and the general public</li><li>• is able to reflect over central scientific problems in his/her own work and other people's scientific work</li><li>• demonstrates understanding and respect of scientific values like openness, precision and reliability</li></ul>
--	---	--

Språkvask: Masterprogram i fysikk – studieretning optikk og atomfysikk

<p><b>Mål og innhald</b> Objectives and content</p>	<p>Masterprogrammet i fysikk, studieretning optikk og atomfysikk gir forskningsbasert utdanning innan eit breitt spektrum av både teoretiske og eksperimentelle optiske og atomfysiske metodar.</p> <p>Fagfeltet kombinerer blant anna studium av fundamentale optiske prosessar på atom- og molekylnivå med bruk innan fjernmåling, miljøovervaking og fotosyntese. Eit anna fokusområde er studiet av fundamentale atomære- og kvanteoptiske fenomen. Modellering, målingar og numeriske metodar er viktige arbeidsverktøy.</p> <p>Studieretninga i optikk og atomfysikk gir eit breitt grunnlag og god forståing innan aktuelle problemstillingar i faget.</p>	<p>The master's programme in physics, specialization optics and atomic physics provides the candidate with a research based education within a broad field of projects. These are based on optical physics and atomic physics, of both theoretical and experimental character.</p> <p>This field combines the study of fundamental optical processes at the atomic and molecular level in connection with remote sensing, environmental monitoring and photosynthesis. Another focus is the study of fundamental atomic and quantum-optical phenomena. Modelling, measurements and numerical methods are important research methods.</p> <p>The specialization in optics and atomic physics provides a broad basic understanding of contemporary topics and applications as well as current challenges in the field.</p>
<p><b>Læringsutbyte</b> Required learning outcomes</p>	<p><i>Kandidaten skal ved avslutta program ha følgjande læringsutbyte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:</i></p> <p><b>Kunnskapar</b> <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjengi fakta og drøfte grunnleggjande idéar om vekselverknad mellom lys og materie</li> <li>• kan forklare grunnlaget for bruken av kunnskapar i optikk og atomfysikk på utvalde område</li> <li>• kan forklare utvalde eksperimentelle metodar og måleteknikkar i optikk eller modelleringsmetodar i atomfysikk</li> <li>• visar at han/ho har avanserte kunnskapar innan optikk og atomfysikk og spesialisert innsikt i eit avgrensa område knytt til mastergradsprosjektet</li> </ul> <p><b>Ferdigheiter</b> <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan utføre eit sjølvstendig, avgrensa forskingsprosjekt under rettleiing, men med stor grad av sjølvstende og eige initiativ, og i tråd</li> </ul>	<p><i>On completion of the programme the candidate should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:</i></p> <p><b>Knowledge</b> <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is able to convey facts and discuss the basic fundamental ideas on the interaction of matter and light</li> <li>• can explain the use of scientific knowledge in optics and atomic physics in specific areas of application</li> <li>• is able to explain measurement techniques in optics or modeling methods in atomic physics</li> <li>• demonstrates advanced knowledge in optics and atomic physics and specialized insight in the topics connected to the master thesis project.</li> </ul> <p><b>Skills</b> <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is able to carry out an independent, limited research project under supervision, but with a large degree of independence and own initiative, and in coherence with good ethical conduct</li> </ul>

Språkvask: Masterprogram i fysikk – studieretning optikk og atomfysikk

	<p>med forskningsetiske normer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan handtere og presentere vitenskaplege data, drøfte presisjon og nøyaktigheit og bruke programmeringsverktøy for å analysere og behandle data</li> <li>• kan analysere problemstillingar i optikk og atomfysikk og drøfte måtar å utforske desse på ved hjelp av teori, modellering og eksperimentelle metodar</li> <li>• kan orientere seg i fagmiljøet og hente inn, analysere og anvende nødvendige kunnskapar og verktøy som trengs for å utføre eit forskingsprosjekt</li> <li>• kan analysere og kritisk vurdere vitenskaplege informasjonskjelder og anvende desse til å strukturere og formulere resonnement og nye idéar innan optikk og atomfysikk</li> <li>• kan analysere, tolke og drøfte egne resultat på ein fagleg god og kritisk måte, og i lys av data og teoriar innan sitt fagområde</li> </ul> <p>Generell kompetanse <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan analysere vitenskaplege problemstillingar generelt og delta i diskusjon om innfallsvinklar og måtar å løyse problem på</li> <li>• kan gje god skriftleg og munnleg framstilling av vitenskaplege tema og forskingsresultat</li> <li>• kan kommunisere om faglege problemstillingar, analysar og konklusjonar innan optikk og atomfysikk, både med spesialistar og til allmennheita</li> <li>• kan reflektere over sentrale vitenskaplege problemstillingar i eige og andre sitt arbeid</li> <li>• demonstrerer forståing og respekt for vitenskaplege verdiar som openheit, presisjon og pålitelegheit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• can manage and present scientific data, discuss precision and accuracy and use programming tools to analyse and process data</li> <li>• is able to analyse problems in optics and atomic physics and discuss ways to explore these with the aid of theory and experimental methods</li> <li>• is able to orient him/herself in the scientific community and collect, analyse and utilize necessary knowledge and tools needed to carry out a research project</li> <li>• can analyse and critically evaluate scientific sources of information and apply these to structure and formulate reasoning and new ideas within in optics and atomic physics</li> <li>• is able to analyse, interpret and discuss his/her own results in a scientifically sound and critical way, and in light of data and theories within his/her own field</li> </ul> <p>General knowledge <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is able to analyse scientific problems in general and participate in discussion about different ways to address and solve problems</li> <li>• is able to give good written and oral presentation of scientific topics and results</li> <li>• can communicate scientific problems, analyses and conclusions within optics and atomic physics, both to specialists and the general public</li> <li>• is able to reflect over central scientific problems in his/her own work and other people's work</li> <li>• demonstrates understanding and respect for scientific values like openness, precision and reliability</li> </ul>
--	---	---

Språkvask: Masterprogram i fysikk – studieretning partikkelfysikk

<p><b>Mål og innhald</b> Objectives and content</p>	<p>Partikkelfysikk er studiet av dei minste byggesteinane i naturen og kreftene som verkar mellom desse.</p> <p>Masterprogrammet i fysikk, studieretning partikkelfysikk formidlar forståing for det teoretiske grunnlaget for dei fysiske prosessane knytt til oppbygginga av fundamentalpartiklane og vekselverknadene mellom dei samt korleis ein kan utnytte desse prosessane i til dømes partikkeldetektorar.</p> <p>Studiet gir opplæring i å gjennomføre ei sjølvstendig vitsskapeleg oppgåve som er knytt til pågåande forskingsprosjekt. Forskinga går i stor grad føre i internasjonale sentre som til dømes CERN (European Organization for Nuclear Research) og både studiet og arbeidet i forskingsgruppa er retta inn mot å støtte opp om bygging, utføring og tolking av eksperimenta i desse sentra.</p> <p>Studieretninga i partikkelfysikk gir eit breitt grunnlag og god forståing innan aktuelle problemstillingar i faget.</p>	<p>Particle physics is the study of the smallest building blocks of nature and the forces acting between them.</p> <p>The master's programme in physics, specialization particle physics conveys an understanding of the physical processes related to the structure of the fundamental particles and their interactions with each other, and how to exploit these processes in particle detectors.</p> <p>The student learns to conduct an independent scientific study, related to an ongoing research activity. The research is typically conducted in large international collaborations like CERN (European Organization for Nuclear Research) and both studies and research is aimed at supporting the building, operation and analysis of experiments at such collaborations.</p> <p>The specialization in particle physics provides a broad basic understanding of contemporary topics and applications as well as current challenges in the field.</p>
<p><b>Læringsutbyte</b> Required learning outcomes</p>	<p><i>Kandidaten skal ved avslutta program ha følgjande læringsutbyte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:</i></p> <p>Kunnskapar <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjere greie for dei fundamentale byggesteinane i naturen</li> <li>• kan gjere greie for partiklane og vekselverknadene som er skildra i Standardmodellen (omfanget avheng av spesialiseringa i masteroppgåva)</li> <li>• kan forklare utvalde eksperimentelle metodar og måleteknikkar i partikkelfysikk</li> <li>• viser at han/ho har avanserte kunnskapar innan partikkelfysikk og spesialisert innsikt i eit avgrensa område knytta til mastergradsprosjektet</li> </ul>	<p><i>On completion of the programme the candidate should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:</i></p> <p>Knowledge <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is able to account for the basic building blocks of matter</li> <li>• is able to account for the particles and interactions of the Standard Model (the extent will depend on the specialization of the master's thesis).</li> <li>• is able to explain selected experimental methods and measurements techniques in particle physics</li> <li>• demonstrates advanced knowledge in particle physics and specialized insight in the topics connected to the master degree project</li> </ul>

Språkvask: Masterprogram i fysikk – studieretning partikkelfysikk

	<p><b>Ferdigheter</b> <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan utføre eit sjølvstendig, avgrensa forskingsprosjekt under rettleiing, men med stor grad av sjølvstende og eige initiativ, og i tråd med forskingsetiske normer</li> <li>• kan handtere og presentere vitenskaplege data, drøfte presisjon og nøyaktigheit og bruke programmeringsverktøy for å analysere og behandle data</li> <li>• kan analysere problemstillingar i partikkelfysikk og drøfte måtar å utforske desse på ved hjelp av teori og eksperimentelle metodar</li> <li>• kan orientere seg i fagmiljøet og hente inn, analysere og anvende nødvendige kunnskapar og verktøy som trengs for å utføre eit forskingsprosjekt</li> <li>• kan analysere og kritisk vurdere vitenskaplege informasjonskjelder og anvende desse til å strukturere og formulere resonnement og nye idéar innan partikkelfysikk</li> <li>• kan analysere, tolke og drøfte eigne resultat på ein fagleg god og kritisk måte, og i lys av data og teoriar innan sitt fagområde</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b> <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan analysere vitenskaplege problemstillingar generelt og delta i diskusjon om innfallsvinklar og måtar å løyse problem på</li> <li>• kan gje god skriftleg og munnleg framstilling av vitenskaplege tema og forskingsresultat</li> <li>• kan kommunisere om faglege problemstillingar, analysar og konklusjonar innan partikkelfysikk, både med spesialistar og til allmennheita</li> <li>• kan reflektere over sentrale vitenskaplege problemstillingar i eige og andre sitt arbeid</li> </ul>	<p><b>Skills</b> <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is able to carry out an independent, limited research project under supervision, but with a large degree of independence and own initiative, and in coherence with good ethical conduct</li> <li>• can manage and present scientific data, discuss precision and accuracy and use programming tools to analyse and process data</li> <li>• is able to analyse problems in particle physics and discuss ways to explore these with the aid of theory and experimental methods</li> <li>• is able to orient him/herself in the scientific community and collect, analyse and utilize necessary knowledge and tools needed to carry out a research project</li> <li>• can analyse and critically evaluate scientific sources of information and apply these to structure and formulate reasoning and new ideas within particle physics</li> <li>• is able to analyse, interpret and discuss his/her own results in a scientifically sound and critical way, and in light of data and theories within his/her own field</li> </ul> <p><b>General knowledge</b> <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is able to analyse scientific problems in general and participate in discussion about different ways to address and solve problems</li> <li>• is able to give good written and oral presentation of scientific topics and results</li> <li>• can communicate scientific problems, analyses and conclusions within particle physics, both to specialists and the general public</li> <li>• is able to reflect over central scientific problems in his/her own work and other people's work</li> <li>• demonstrates understanding and respect for scientific values like openness, precision and reliability</li> </ul>
--	--	---

Språkvask: Masterprogram i fysikk – studieretning partikkelfysikk

	<ul style="list-style-type: none"><li>• demonstrerer forståing og respekt for vitenskaplege verdiar som openheit, presisjon og pålitelegheit</li></ul>	
--	--	--

Språkvask: Masterprogram i fysikk – studieretning romfysikk

<p><b>Mål og innhald</b> Objectives and content</p>	<p>Romfysikk er eit fagfelt der ein studerer prosessar og fenomen i det nære verdsrommet mellom sola og jorda. Dette femner om prosessar i plasma, bevegelse av ladde partiklar i magnetiske- og elektriske felt og prosessar som går føre seg i jordas øvre atmosfære. Fagfeltet har viktige samfunnsmessige bruksområde då prosessane som studeras kan ha stor påverknad på teknologiske system på og rundt kloden vår.</p> <p>Masterprogrammet i fysikk, studieretning romfysikk formidlar forståing for dei fysiske prosessane som finn stad i det nære verdsrommet og i jordas magnetosfære- og atmosfæresystem. Programmet gir og innsikt i relevante målemetodar og deira bruksområde og begrensninger.</p> <p>Studiet gir opplæring i å gjennomføre ei sjølvstendig vitskapeleg oppgåve som er knytt til pågåande forskingsprosjekt. Mastergradsoppgåva består av teoretisk og/eller eksperimentelt arbeid, ofte kombinert med programmering.</p> <p>Studieretninga i romfysikk gir eit breitt grunnlag og god forståing innan aktuelle problemstillingar i faget.</p>	<p>Space physics describes the physical processes in space between the Sun and the Earth. This includes processes in plasma, motion of charged particles in magnetic and electric fields as well as processes occurring in the Earth's upper atmosphere. The field of study has important applications within industry and society as the processes being studied can have a large impact on technological systems at and around our planet.</p> <p>The master's programme in physics, specialization space physics conveys an understanding of the physical processes taking place in near-Earth space and in the magnetosphere-atmosphere system of the Earth. The programme also provides insight into relevant measurement techniques and their applications and limitations.</p> <p>The student learns to conduct an independent scientific study, related to an ongoing research activity. The master thesis consists of theoretical and/or experimental work, often combined with programming.</p> <p>The specialization in space physics provides a broad basic understanding of contemporary topics and applications as well as current challenges in the field.</p>
<p><b>Læringsutbyte</b> Required learning outcomes</p>	<p><i>Kandidaten skal ved avslutta program ha følgjande læringsutbyte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:</i></p> <p><b>Kunnskapar</b> <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjengi fakta og drøfte grunnleggjande teoriar om fysiske prosessar på sola, i solvinden, i magnetosfæren og i ionosfæren</li> <li>• kan forklare korleis nordlys oppstår og korleis romver kan forstyrre teknologiske system</li> <li>• kan forklare utvalde eksperimentelle metodar og måleteknikkar i romfysikk</li> <li>• viser at han/ho har avanserte kunnskapar innan romfysikk og spesialisert innsikt i eit avgrensa</li> </ul>	<p><i>On completion of the programme the candidate should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:</i></p> <p><b>Knowledge</b> <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is able to convey facts and discuss basic theories about physical processes at the Sun, in the solar wind, in the magnetosphere and in the ionosphere</li> <li>• can explain how the aurora occurs and how space weather can disturb technological systems</li> <li>• is able to explain selected experimental methods and measurements techniques in space physics</li> <li>• demonstrates advanced knowledge in space physics and specialized insight in the topics connected to the</li> </ul>

Språkvask: Masterprogram i fysikk – studieretning romfysikk

	<p>område knytta til mastergradsprosjektet</p> <p>Ferdigheiter <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan utføre eit sjølvstendig, avgrensa forskingsprosjekt under rettleiing, men med stor grad av sjølvstende og eige initiativ, og i tråd med forskningsetiske normer</li> <li>• kan handtere og presentere vitenskaplege data, drøfte presisjon og nøyaktigheit og bruke programmeringsverktøy for å analysere og behandle data</li> <li>• kan analysere problemstillingar i romfysikk og drøfte måtar å utforske desse på ved hjelp av teori og eksperimentelle metodar</li> <li>• kan orientere seg i fagmiljøet og hente inn, analysere og anvende nødvendige kunnskapar og verktøy som trengs for å utføre eit forskingsprosjekt</li> <li>• kan analysere og kritisk vurdere vitenskaplege informasjonskjelder og anvende desse til å strukturere og formulere resonnement og nye idéar innan romfysikk</li> <li>• kan analysere, tolke og drøfte eigne resultat på ein fagleg god og kritisk måte, og i lys av data og teoriar innan sitt fagområde</li> </ul> <p>Generell kompetanse <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan analysere vitenskaplege problemstillingar generelt og delta i diskusjon om innfallsvinklar og måtar å løyse problem på</li> <li>• kan gje god skriftleg og munnleg framstilling av vitenskaplege tema og forskingsresultat</li> <li>• kan kommunisere om faglege problemstillingar, analysar og konklusjonar innan romfysikk, både med spesialistar og til allmennheita</li> <li>• kan reflektere over sentrale vitenskaplege</li> </ul>	<p>master degree project</p> <p>Skills <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is able to carry out an independent, limited research project under supervision, but with a large degree of independence and own initiative, and in coherence with good ethical conduct</li> <li>• can manage and present scientific data, discuss precision and accuracy and use programming tools to analyse and process data</li> <li>• is able to analyse problems in space physics and discuss ways to explore these with the aid of theory and experimental methods</li> <li>• is able to orient him/herself in the scientific community and collect, analyse and utilize necessary knowledge and tools needed to carry out a research project</li> <li>• can analyse and critically evaluate scientific sources of information and apply these to structure and formulate reasoning and new ideas within space physics</li> <li>• is able to analyse, interpret and discuss his/her own results in a scientifically sound and critical way, and in light of data and theories within his/her own field</li> </ul> <p>General knowledge <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is able to analyse scientific problems in general and participate in discussion about different ways to address and solve problems</li> <li>• is able to give good written and oral presentation of scientific topics and results</li> <li>• can communicate scientific problems, analyses and conclusions within space physics, both to specialists and the general public</li> <li>• is able to reflect over central scientific problems in his/her own work and other people's work</li> <li>• demonstrates understanding and respect for scientific values like openness, precision and reliability</li> </ul>
--	---	---



Språkvask: Masterprogram i fysikk – studieretning romfysikk

	<ul style="list-style-type: none"><li>• problemstillingar i eige og andre sitt arbeid</li><li>• demonstrerer forståing og respekt for vitskapelege verdiar som openheit, presisjon og pålitelegheit</li></ul>	
--	---	--

Språkvask: Masterprogram i fysikk – studieretning teoretisk fysikk og energifysikk

<p><b>Mål og innhald</b> Objectives and content</p>	<p>Masterprogrammet i fysikk, studieretning teoretisk fysikk og energifysikk omfattar danning av teori og teoretisk modellering av strukturar, reaksjonar og prosessar innanfor eit breitt spekter av fenomen. Desse fell innanfor fagfelte partikkelfysikk, kjernefysikk og atomfysikk, samt enkelte aspekt ved faste stoff sin fysikk, hydrodynamikk, energifysikk og generelle dynamiske system. Innanfor den karakteristiske skalaen for det fysiske fenomenet eller den konkrete prosessen utviklar ein matematiske modellar som i nokre tilfelle har analytiske løysingar, men som i dei fleste tilfelle krev numeriske utrekningar eller annan simulering.</p> <p>Studieretninga i teoretisk fysikk og energifysikk gir eit breitt grunnlag og god forståing innan aktuelle problemstillingar i faget.</p>	<p>The master's programme in physics, specialization theoretical physics and energy physics covers formation of theory and theoretical modelling of structures, reactions and processes of a wide range of phenomena. These phenomena are within the fields of particle physics, nuclear physics and atomic physics. They also include some aspects of solid state physics, hydrodynamics, energy physics and general dynamic systems. Within the characteristic scale of the physical phenomenon or the specific process, one develops mathematical models. In some cases these models may have analytical solutions, but in most cases they require numerical calculations or simulations.</p> <p>The specialization in theoretical physics and energy physics provides a broad basic understanding of contemporary topics and applications as well as current challenges in the field.</p>
<p><b>Læringsutbyte</b> Required learning outcomes</p>	<p><i>Kandidaten skal ved avslutta program ha følgjande læringsutbyte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:</i></p> <p><b>Kunnskapar</b> <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjere greie for grunnleggjande idéar innan teoretisk fysikk og energifysikk</li> <li>• viser at han/ho har avanserte kunnskapar innan teoretisk fysikk og energifysikk og spesialisert innsikt i eit avgrensa område knytta til mastergradsprosjektet</li> </ul> <p><b>Ferdigheiter</b> <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan utføre eit sjølvstendig, avgrensa forskingsprosjekt under rettleiing, men med stor grad av sjølvstende og eige initiativ, og i tråd med forskingsetiske normer</li> <li>• kan handtere og presentere vitenskaplege data, drøfte presisjon og nøyaktigheit og bruke programmeringsverktøy for å analysere og behandle data</li> </ul>	<p><i>On completion of the programme the candidate should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:</i></p> <p><b>Knowledge</b> <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is able to account for the basic ideas in theoretical physics and energy physics</li> <li>• demonstrates advanced knowledge in theoretical physics and energy physics and specialized insight in the topics connected to the master degree project</li> </ul> <p><b>Skills</b> <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is able to carry out an independent, limited research project under supervision, but with a large degree of independence and own initiative, and in coherence with good ethical conduct</li> <li>• can manage and present scientific data, discuss precision and accuracy and use programming tools to analyse and process data</li> <li>• is able to analyse problems in theoretical physics and energy physics and discuss ways to explore these with</li> </ul>

Språkvask: Masterprogram i fysikk – studieretning teoretisk fysikk og energifysikk

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kan analysere problemstillingar i teoretisk fysikk og energifysikk og drøfte måtar å utforske desse på ved hjelp av teori og eksperimentelle metodar</li> <li>• kan orientere seg i fagmiljøet og hente inn, analysere og anvende nødvendige kunnskapar og verktøy som trengs for å utføre eit forskingsprosjekt</li> <li>• kan analysere og kritisk vurdere vitenskaplege informasjonskjelder og anvende desse til å strukturere og formulere resonnement og nye idéar innan teoretisk fysikk og energifysikk</li> <li>• kan analysere, tolke og drøfte eigne resultat på ein fagleg god og kritisk måte, og i lys av data og teoriar innan sitt fagområde</li> </ul> <p>Generell kompetanse <i>Kandidaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan analysere vitenskaplege problemstillingar generelt og delta i diskusjon om innfallsvinklar og måtar å løyse problem på</li> <li>• kan gje god skriftleg og munnleg framstilling av vitenskaplege tema og forskingsresultat</li> <li>• kan kommunisere om faglege problemstillingar, analysar og konklusjonar innan teoretisk fysikk og energifysikk, både med spesialistar og til allmennheita</li> <li>• kan reflektere over sentrale vitenskaplege problemstillingar i eige og andre sitt arbeid</li> <li>• demonstrerer forståing og respekt for vitenskaplege verdiar som openheit, presisjon og pålitelegheit</li> </ul>	<p>the aid of theory and experimental methods</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is able to orient him/herself in the scientific community and collect, analyse and utilize necessary knowledge and tools needed to carry out a research project</li> <li>• can analyse and critically evaluate scientific sources of information and apply these to structure and formulate reasoning and new ideas within theoretical physics and energy physics</li> <li>• is able to analyse, interpret and discuss his/her own results in a scientifically sound and critical way, and in light of data and theories within his/her own field</li> </ul> <p>General knowledge <i>The candidate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• is able to analyse scientific problems in general and participate in discussion about different ways to address and solve problems</li> <li>• is able to give good written and oral presentation of scientific topics and results</li> <li>• can communicate scientific problems, analyses and conclusions within theoretical physics and energy physics, both to specialists and the general public</li> <li>• is able to reflect over central scientific problems in his/her own work and other people's work</li> <li>• demonstrates understanding and respect for scientific values like openness, precision and reliability</li> </ul>
--	---	--