

## Master's Degree Programme in Photonics

Academic years 2020-21

Master's Degree Programme in Photonics is an international two-year fulltime study program. Degree consists of 120 ECTS credits of studies in one main subject, photonics.

### LEARNING OBJECTIVES

The objective of Master's degree in photonics is to give students good expertise on modern optics and photonics in both theoretical and experimental level. This contains ability to understand optical phenomena, design and analysis of optical systems, fabrication methods of photonics structures, and ability to scientific and technical communication in photonics. This all gives capability to work in photonics related companies as an expert and developer, and to continue to PhD studies in photonics. The education is based on high-quality photonics research in the department.

### Filosofian maisterin tutkinto (120 op)

#### Pääaine fotoniikka / fysiikka

##### *Yleisopinnot (1 op)*

3310302 Maisterin tutkinnon HOPS	1 op
3310306 Fotoniikan numeeriset menetelmät*	2 op

*\*Kurssi on pakollinen niille opiskelijoille, joiden pääaine on fotoniikka*

##### *Kieli- ja viestintäopinnot (2 op)*

English Academic and Professional Communication for Students of Natural Sciences and Forestry (8013449)**	2 op
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	------

*\*\*Kurssi on pakollinen niille opiskelijoille, joiden pääaine on fysiikka*

##### 3314231 Fotoniikan syventävät opinnot (vähintään 117 op)

3312056 Epälineaarinen optiikka	4 op
3312055 Fotoniikan ja optiikan perusteet	4 op
3312057 Fotoniikan matemaattiset menetelmät	4 op
3312008 Fysikaalinen optiikka	4 op
3312016 Kvanttifysiikka	4 op
3312059 Kvanttioptiikka	4 op
3312058 Laserfysiikka	4 op
3312052 Luonnontieteilijän data- ja virheanalyysi	2 op
3312021 Materiaalifysiikka	4 op
3312020 Materiaalien optisten ominaisuuksien mallintaminen	4 op
3312060 Mikro- ja nanofotoniikka	4 op
3312064 Optinen suunnittelu I	4 op
3312027 Optinen suunnittelu II	4 op
3312048 Optisen tietoliikennetekniikan komponentit	4 op
3312071 Laitteistojen kontrollointi graafisen ohjelmoinnin avulla	2 op
3312073 Fotoniikan sovellukset	4 op
3312062 Värioppi	4 op
3312032 Syventävien opintojen mittausmenetelmäkurssi ja syventävät työt	17 op
3312063 Viestintätaidot	4 op
3312005 Fysiikan pro gradu -seminaari	2 op
3312420 Pro gradu -tutkielma ja kypsyysnäyte	30 op

*Vapaaehtoisesti suoritettavia ylimääräisiä kursseja:*

3312012 Harjoittelu (2-6 op)

3312025 Näyttötekniologia (5 op)

3312039 Paperi- ja painotuotteiden optiset ominaisuudet (4 op)

1131003 Orientation for International Students (1 op)

8014301 Suomi 1 (4 op) *(kurssi on tarkoitettu tutkinto-opiskelijoille)*

8014300 Survival Finnish (2 op) *(kurssi on tarkoitettu vaihto-opiskelijoille)*

3312078 Basics of Signal and Image Processing (5 op)

8031006 Universtiy Computing Skills (2 op)

8031003 Universtiy Study Skills (1 op)

3313002 Optiikan kesäkoulu (2 - 5 op)

Course code	Course	Obligatory course	Lecturer	Teaching schedule (period)	Timing	ECTS
<b>General studies</b>						
1131003	Orientation for International Students	No	Päivi Haltilahti	1	1 <sup>st</sup> year	1
3310302	Study Planning	Yes	Noora Heikkilä	1	1 <sup>st</sup> year	1
3312063	Communication Skills	Yes	Markku Kuittinen	1-2	1 <sup>st</sup> year	4
3312005	Master's Thesis Seminar in Physics	Yes	Markku Kuittinen	4	2 <sup>nd</sup> year	2
8014301	Finnish 1	No	Language Centre	1	1 <sup>st</sup> year (degree students)	4
8014300	Survival Finnish	No	Language Centre	3	Only for exchange students	2
8031006	University Computing Skills	No	Student and Learning Services	1	1 <sup>st</sup> year	2
8031003	University Study Skills	No	Student and Learning Services	1	1 <sup>st</sup> year	1
<b>Core</b>						
3312055	Photonics and Optics Fundamentals	Yes	Pasi Vahimaa	1	1 <sup>st</sup> year	4

3312008	Physical Optics	Yes	Matthieu Roussey	2	1 <sup>st</sup> year	4
3312021	Material Physics	Yes	Pasi Vahimaa	3	1 <sup>st</sup> year	4
3312016	Quantum Physics	Yes	Pasi Vahimaa	2	1 <sup>st</sup> year	4
<b>Laboratory</b>						
3312032	Advanced Measurements and Laboratory Practice	Yes	Pertti Silfsten / Pertti Pääkkönen	1	1 <sup>st</sup> year	2
3312032	Laboratory Practice 1	Yes	Various	2-4	1 <sup>st</sup> year	9
3312032	Laboratory Practice 2	Yes	Various	Autumn semester	2 <sup>nd</sup> year	3
3312032	Laboratory Practice 3	Yes	Various	Autumn semester	2 <sup>nd</sup> year	3
3312071	Graphical programming for setup control	Yes	Viatcheslav Vanyukov	1	2 <sup>nd</sup> year	2
3313004	Optical Metrology and Fabrication	No	Pertti Pääkkönen	4		4
<b>Waves and scattering</b>						
3312060	Micro- and nanophotonics	Yes	Jari Turunen	4	1 <sup>st</sup> year	4
3312064	Optical Design 1	Yes	Jari Turunen	3	1 <sup>st</sup> year	4
3312027	Optical Design 2	Yes	Jari Turunen et al.	2	2 <sup>nd</sup> year	4
<b>Light and matter</b>						
3312020	Light and Matter	Yes	Yuri Svirko	4	1 <sup>st</sup> year	4
3312059	Quantum Optics	Yes	Ari Friberg / Tommi Hakala	1	2 <sup>nd</sup> year	4
3312056	Nonlinear Optics	Yes	Yuri Svirko	2	2 <sup>nd</sup> year	4

3312058	Laser Physics	Yes	Tero Setälä	1	2 <sup>nd</sup> year	4
<b>Displays, colors, applications</b>						
3312062	Color Science	Yes	Martti Mäkinen	3	1 <sup>st</sup> year	4
3312073	Applications of Photonics	Yes	Jyrki Saarinen	2	2 <sup>nd</sup> year	4
3312025	Display Technology	No	Pertti Silfsten	2	2 <sup>nd</sup> year	5
3312048	Components for optical telecommunications	Yes	Matthieu Roussey	4	1 <sup>st</sup> year	4
3312039	Paper and Printing Optics	No	Martti Mäkinen	Summer		4
<b>Others</b>						
3310306	Numerical Methods in Photonics	Yes	Kimmo Saastamoinen	1	1 <sup>st</sup> year	2
3312057	Mathematical methods for Photonics	Yes	Markku Kuittinen	1	1 <sup>st</sup> year	4
3312052	Data and Error Analysis in Natural Sciences	Yes	Hannu Laamanen	2	1 <sup>st</sup> year	2
3312078	Basics of Signal and Image Processing	No	Hannu Laamanen	3		5
3312012	Professional Training	No	Noora Heikkilä	summer		2 - 6
3313002	Joensuu Summer School on Optics	No	Various	summer		2 - 5