



Univerza v Mariboru
University of Maribor



Fakulteta za
naravoslovje in
matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Fotonika
Subject Title:	Photonics

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Fizika Physics		3	6

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30	15	15			90	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

Jeziki /	Predavanja / Lecture:	Slovenski/slovene
Languages:	Vaje / Tutorial:	Slovenski/slovene

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Predznanje iz klasične in moderne fizike ter matematične fizike.

Prerequisites:

Preknowledge of classical and modern physics and mathematical physics.

Vsebina:

Svetloba kot žarki, valovanje, fotoni; kvantizacija elektromagnetnega polja.
Polarizacija: linearna, krožna in eliptična polarizacija, Jonesove matrike, lom in odboj na ravni površini, Brewsterjev kot, popoln odboj, mikroskop na evanescentno polje popolnega odboja;
Koherenca: časovna in prostorska, avtokorelacijska funkcija;
Interferenca: odbojnost in prepustnost večplastnih nanosov, antirefleksne plasti
Laserji: optični resonatorji, stimulirana emisija, optično črpanje, ojačanje, prag delovanja, vrste laserjev, primerjava laserjev in nekoherentnih svetil, tehnološka uporaba laserjev
Optična vlakna: valovni vodnik, eno in večrodovno vlakno, izgube, disperzija, žarkovna analiza, valovna slika, materiali za optična vlakna, proizvodnja; merilniki na optična vlakna: merjenje temperature, električnega in magnetnega polja, alarmi; uporaba optičnih vlaken v medicini
Izbirno: holografija in njena uporaba za shranjevanje podatkov; detektorji svetlobe.

Content (Syllabus outline):

Light as rays or waves or photons; quantization of EM field.
Polarization: linear, circular, elliptic, Jones calculus, diffraction and refraction on a plane surface, Brewster angle, total reflection, total reflection evanescent field microscope.
Spatial and temporal coherence, autocorrelation function.
Interference: multiple film interference, theory of multilayer films.
Lasers: optical resonators, stimulated emission, optical pumping, gain, threshold, types of lasers, comparison of lasers and incoherent light sources, lasers in technology.
Optical fibers: guided waves, single mode and multimode fibers, losses, dispersion, ray analysis, wave picture, materials for optical fibers, fabrication, optical fiber sensors for: temperature, electric and magnetic field; alarms, Optical fibers in medicine.
Optional: holography and its use for data storage; light detectors.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

1. F. G. Smith, T. A King, Optics and Photonics, An introduction (Wiley, Chichester, 2000).
2. D. Meschede, Optics, Light and Lasers (Wiley-VCH, Weinheim, 2004).
3. E. Hecht, Optics (Addison –Wesley, Reading, 1998).
4. L. V. Tarasov, Laser Physics and Applications (Mir, Moskva, 1986).
5. katerakoli knjiga s področja moderne optike, laserjev, optoelektronike ali fotonike

Cilji:

Študenti usvojijo osnovno znanje s področja moderne optike, delovanja in uporabe optičnih vlaken in laserjev.

Objectives:

Students obtain the basic knowledge from modern optics, use and work of optical fibers and lasers.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
Kvalitativno in kvantitativno razumejo osnove moderne optike in fotonike.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:
Razumejo področja uporabe in znanjo napovedati uporabno merilno tehniko, ki temelji na uporabi večplastnih nanosov, optičnih vlaken in laserjev.

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:
Qualitative and quantitative understanding of modern optics and photonics.

Transferable/Key Skills and other attributes:
They understand the use of and are able to predict a useful measurement technique that is based on the usage of multilayer films, optical fibers and lasers.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja (tudi gostujoči strokovnjaki)
Seminarji
Seminarske vaje

Learning and teaching methods:

Lectures (also experts from fields)
Seminars
Theoretical exercises

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

pisni izpit

50%

Written exam

ustni izpit

50%

Oral exam