



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Optični valovodi in valovodne naprave
Subject Title:	Optical waveguides and waveguide devices

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
FIZIKA PHYSICS	-	1 ali 2	1 ali 2

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
45	30				375	15

Nosilec predmeta / Lecturer:

Jeziki / **Predavanja / Lecture:** slovenski/Slovenian in/and angleški s slovenskim prevodom/English with translation in Slovenian
Languages:
Vaje / Tutorial:

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

Prerequisites:

Vsebina:

- Osnovne vrste optičnih vlaken in planarnih optičnih valovodov,
- žarkovni model planarnega valovoda,
- elektromagnetni model kovinskih valovodov in dielektričnih vlaken,
- disperzije v optičnih vlaknih,
- izgube in slabljenje optičnih vlaknih, materiali za izdelavo vlaken in metode za proizvodnjo vlaken,
- tehnologije za izdelavo planarnih valovodov
- izgube zaradi ukrivljenost in teorija sklopa rodov,
- disperzno spremenjena vlakna in kompenzacija kromatske disperzije,
- polarizacijsko spremenjena vlakna,
- druga fotonška vlakna ,
- fotonško-kristalna vlakna (PCF) ,
- nelinearnosti v optičnem vlaknu ter njihovi učinki na prenos optičnih signalov ,
- spajanje vlaken,
- sklop vlaken, virov in planarnih valovodov,
- vlakenski in valovodni sklopniki/delilniki,
- vlakenska valovno-dolžinska in rodovna sita,
- razvrščevalniki,
- frekvenčni zamikalniki in fazni modulatorji
- izolatorji, cirkulatorji, stikala, zakasnilne linije
- vlakenski polarizatorji in depolarizatorji ter druge valovodne polarizacijske naprave,

Content (Syllabus outline):

- Basic types of optical fibers and planar optical waveguides,
- ray model of an planar waveguide,
- electromagnetic model of metal and dielectric waveguides,
- dispersion in optical fibers,
- loss and attenuation in optical fibers, materials for production of fibers, methods for fiber production,
- technology for production of planar waveguides,
- bend loss and coupled mode theory,
- dispersion modified fibers and chromatic dispersion compensation,
- polarization modified fibers,
- other photonic fibers,
- photonic crystal fibers (PCF),
- non-linearity in optical fibers and their impact on optical signal transmission,
- fiber interconnection,
- coupling among fibers, sources and planar waveguides,
- fiber and waveguide couplers,
- fiber wavelength and modal filters,
- optical multiplexers,
- frequency shifters and phase modulators,
- isolators, circulators, switches, delay lines,
- fiber polarizers and depolarizers and other polarization devices,

<ul style="list-style-type: none"> - vlakenski ojačevalniki (EDFA, Ramanov ojačevalnik, Brillouinov ojačevalnik), - vlakenski laserji, - osnovna orodja za simulacijo in načrtovanje optičnih valovodov , - (BMP, FDTD, metoda končnih elementov).
--

<ul style="list-style-type: none"> - fiber amplifier (EDFA, Raman, Brillouin) - fiber lasers, - basic tools for optical waveguide design (BMP, FDTD, finite element method).

Temeljni literatura in viri / Textbook:

<ul style="list-style-type: none"> • Snyder in Love, Optical Waveguide Theory, Springer, 2003 • JP Goure, I Verrier, Optical Fibre Devices, Institute of Physics Publishing, Bristol, 2002 • P. A. Bélanger: <i>Optical Fiber Theory</i>, World Scientific, Singapore, 1993.

Cilji:

Osvojitev znanj potrebnih za raziskovalno in razvojno delo na področju optičnih valovodov

Objectives:

Acquisition of knowledge necessary for research and development work in the field of optical waveguides

Predvideni študijski rezultati:

<p>Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben</p> <ul style="list-style-type: none"> • izkazati razumevanje naprednih konceptov in principov na področju optičnih valovodnih sistemov • Izkazati razumevanje potrebno za pristop k reševanju inženirskih in znanstvenih problemov na področju valovodne tehnologije. • Pridobiti zanje in pregled na nad najsodobnejšimi fotonskimi tehnologijami, razumeti njihove zmožnosti in omejitve. <p>Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Spretnosti komuniciranja:</i> ustni zagovor • <i>Uporaba informacijske tehnologije:</i> uporaba programskih orodij zamodeliranje fotonskih sistemov. • <i>Reševanje problemov:</i> načrtovanje in izvedba valovodnih sistemov pri reševanju inženirskih in znanstvenih problemov. • <i>Praktične izkušnje pri delu z optoelektronskimi sistemi in komponentami</i>

Intended learning outcomes:

<p>Knowledge and Understanding:</p> <p>On completion of this course the student will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> • demonstrate understanding of the advanced waveguide systems • demonstrating in-depth understanding necessary for solving of engineering and scientific problems in the field of optical waveguides, • Acquiring knowledge and overview of contemporary photonics technologies, understanding of their capabilities and limitations <p>Transferable/Key Skills and other attributes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Communication skills:</i> oral exam • <i>Use of information technology:</i> use of software tools to model photonics systems. • <i>Problem solving:</i> designing and implementing of waveguide systems in different engineer and scientific problems. • <i>Hands on experience with waveguide systems and components</i>

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, individualno, laboratorijsko in seminarsko delo

Learning and teaching methods:

Lectures, individual laboratory and seminar work
--

Načini ocenjevanja:

<ul style="list-style-type: none"> • zagovor laboratorijskega dela, • pisni izpit.
--

Delež (v %) /
Weight (in %)

40 %
60 %

Assessment:

<ul style="list-style-type: none"> • seminar work, • written examination.
