



**UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION**

<b>Predmet:</b>	Optični vlakenski in opto-elektronski senzorji
<b>Subject Title:</b>	Optical fibre and opto-electronics sensors

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:

<b>Jeziki / Languages:</b>	<b>Predavanja / Lecture:</b>	slovenski/Slovenian in/and angleški s slovenskim prevodom/English with translation in Slovenian
	<b>Vaje / Tutorial:</b>	<input type="text"/>

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

**Prerequisites:**

**Vsebina:**

Osnovni gradniki optičnih senzorskih sistemov:

- polprevodniški viri svetlobe
- optični detektorji
- optična vlakna
- prilagoditvena vezja (transimpedančne stopnje, integratorji, omejitve, šum v optične sprejemu, gonilna vezja za LD)
- meritve optične moči, optičnega spektra, valovne dolžine, meritve polarizacijskih lastnosti, reflektometrija
- optični modulatorji za uporabo v optičnih vlakenskih senzorjih
- fotonske komponente za rabo v senzorskih sistemih
- senzorji na osnovi modulacije gostote svetlobnega toka
- senzorji na osnovi mnogorodovnih vlaken
- dvožarkovni interferometri in pripadajoče tehnike za procesiranje elektro-optičnih signalov
- senzorji na osnovi Sagnacovega pojava in obročnega resonatorja
- Fabry Perotovi senzorji
- nizko-koherenčna interferometrija
- vlakenski polarizacijski senzorji
- optični senzorji magnetnega polja
- evanescentni in kemijski senzorji
- porazdeljeni senzorji na osnovi linearnih pojavov
- porazdeljeni senzorji na osnovi Ramanovega in Brilluinovega sipanja
- druge poseben izvedbe optičnih senzorjev
- aplikacije optičnih vlakenskih senzorjev
- nekateri drugi optoelektronski senzorji (Moiré -jev

**Content (Syllabus outline):**

Basic components of optical sensing systems:

- semiconductor light sources
- optical detectors
- optical fibers
- front end circuits (transimpedance amplifiers, integrators, limitations, noise in optical systems, driving of LD)
- measurements of optical power, optical spectrum, wavelength, and polarization; reflectometry
- optical modulators in optical fiber sensors

Photonic components for use in sensor systems

- intensity based sensors
- sensors based on multimode fibers
- dual beam interferometers and demodulation techniques
- sensors based on Sagnac effect and ring resonators
- Fabry Perot sensors
- low coherence interferometry
- fiber polarization sensors
- optical magnetic field sensors
- evanescent chemical sensors
- distributed sensors based on linear phenomena

Distributed sensors based on Raman and Brilluin scattering

- other special optical sensors
- applications of optical fiber sensors
- some other types of optical sensors (Moiré interferometer, LIDAR, etc.)

interferometer, LIDAR, itd.)

### Temeljni literatura in viri / Textbook:

K.T.V. Grattan in B.T.Meggitt, Optical Fiber Sensor Technology, Chapman and Hall, London, 1995  
E. Udd, Fiber Optics Sensors, An Introduction for Engineers and Scientists, John Wiley and Sons, Inc, New York 1991  
P.K. Rastogi, Optical Measurement Techniques, Artech House, Boston, 1997

### Cilji:

Cilj predmeta je podati študentom napredno znanje na področju optičnih merilnih sistemov ter jih usposobiti za samostojno raziskovalno delo na dane področju.

### Objectives:

The objective of this course is to give students advanced knowledge in the field of optical measurement systems and prepare them for independent research work in the given field

### Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben

- izkazati razumevanje naprednih konceptov in principov optičnih merilnih sistemov
- Izkazati razumevanje potrebno za pristop k reševanju inženirskih in znanstvenih problemov na področju optičnih merilnih sistemov in njihovih industrijskih aplikacij.
- Pridobiti zanje in pregled na nad najsodobnejšimi optičnimi merilnimi sistemi, razumeti njihove zmožnosti in omejitve.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- *Spretnosti komuniciranja:* ustni zagovor *Uporaba informacijske tehnologije:* uporaba programskih orodij zamodeliranje optoelektronskih sistemov.
- *Reševanje problemov:* načrtovanje in izvedba fotonjskih sistemov pri reševanju inženirskih in znanstvenih problemov.
- *Praktične izkušnje pri delu z optoelektronskimi sistemi in komponentami*

### Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

On completion of this course the student will be able to

- demonstrate understanding of the advanced optical measurement systems
- demonstrating in-depth understanding necessary for solving of engineering and scientific problems in the field of optical measurement systems and their industrial applications,
- Acquiring knowledge and overview of contemporary optical measurement system, understanding of their capabilities and limitations

Transferable/Key Skills and other attributes:

- *Communication skills:* oral exam *Use of information technology:* use of programmable nonlinear system identification tools.
- *Problem solving:* designing and implementing of photonics systems in different engineer and scientific problems.
- *Hands on experience with optoelectronics systems and components*

### Metode poučevanja in učenja:

- predavanja,
- projektno in problemsko učenje,
- eksperimentalno laboratorijsko delo.

### Learning and teaching methods:

- lectures,
- project and problem based teaching,
- experimental lab work

### Načini ocenjevanja:

- zagovor laboratorijskega dela,
- pisni izpit.

Delež (v %) /  
Weight (in %)

40 %  
60 %

### Assessment:

- seminar work,
- written examination.