



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje  
in matematiko

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

**Predmet:** Elektrotehnika  
**Course title:** Electrical engineering

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester
Enovit magistrski študijski program Predmetni učitelj 2. stopnje	Izobraževalna tehnika	2	Poletni/ Summer
Five-year master's degree program Subject Teacher	Technical education		

**Vrsta predmeta / Course type**

Obvezni / Obligatory

**Univerzitetna koda predmeta / University course code:**

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Lab. vaje Laboratory work	Terenske vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			30		90	5

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

Nenad Muškinja

**Jeziki / Predavanja / Lectures:** slovenski / slovene

**Languages: Vaje / Tutorial:** slovenski / slovene

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

Osnovna znanja iz fizike, matematike.

**Prerequisites:**

Basic knowledge of physics, mathematics.

**Vsebina:**

## Predavanja:

- Uvod.
- Elektrostatično polje: elektrostatično polje v praznem prostoru, električni potencial in napetost, elektrostatično polje v dielektriku, kapacitivnost.
- Tokovno polje: električni tok, zakonitosti vezij ohmskih uporov.
- Stacionarno magnetno polje: magnetni učinki, magnetna poljska jakost, sile na gibajoče se elektrine v magnetnem polju, magnetno polje v magnetnih snoveh.
- Časovno spremenljivo magnetno polje: elektromagnetna indukcija, induktivnost.
- Izmenične veličine: vrste izmeničnih veličin, harmonske časovne funkcije, predstavitev harmonskih veličin v kompleksni ravnini, srednje in efektivne vrednosti izmeničnih veličin.
- Idealni elementi v izmeničnih tokokrogih.
- Resonančni pojavi: serijska in paralelna resonančna vezja.
- Realni elementi v izmeničnih tokokrogih: realni upor, realni kondenzator, realna tuljava z in brez feromagnetnega jedra.
- Induktivno povezani tokokrogi.
- Idealni in realni transformator.
- Prehodni pojavi.

## Laboratorijske vaje:

- Laboratorijske vaje aplikativno dopolnjujejo vsebino predavanj z reševanjem praktičnih primerov v laboratoriju.

**Content (Syllabus outline):**

## Lectures:

- Introduction.
- Electrostatic field: electrostatic field in empty space, electric potential and voltage, electrostatic field in dielectric materials, capacitance.
- Current field: electric current and circuit analysis and methods.
- Electric field of evenly moving charges: magnetic influence, magnetic field intensity, electric field forces on moving charges, magnetic field in magnetic material.
- Time varying magnetic field: electromagnetic induction, inductance.
- Alternating quantities: type of alternating quantities, harmonic functions, complex presentation of harmonic functions, mean and effective values of alternating quantities.
- Ideal elements in alternating circuits.
- Resonance phenomena: serial and parallel resonance circuit.
- Real elements in alternating current circuits: real resistance, real capacitor, real coil with and without ferromagnetic core.
- Inductive coupled electric circuits.
- Ideal and real transformer.
- Transient phenomena.

## Lab work:

- Laboratory work supplements the lectures with the solutions of the practical problems in the laboratory.

**Temeljni literatura in viri / Readings:**

- I. Tičar, T. Zorič: Osnove elektrotehnike 1, UM - Fakulteta za elektrotehniko rač. In informatiko, Maribor 2005.
- T. Zorič D. Đonlagić: Osnove elektrotehnike 2, UM - Fakulteta za elektrotehniko rač. In informatiko, Maribor 2005.
- I. Tičar, T. Zorič: Osnove elektrotehnike 3, UM - Fakulteta za elektrotehniko rač. In informatiko, Maribor 2005.
- N. Keršič: Osnove elektrotehnike I, II ; UL – Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana, 1997.
- P. Kokelj: Naloge iz osnov elektrotehnike I, II ; UL – Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana, 1991.

#### Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je seznaniti študente z osnovami stacionarnih električnih in magnetnih polj, jim dati osnovna znanja za reševanje enosmernih vezij ter jih seznaniti z analizo izmeničnih tokokrogov in prehodnimi pojavi v enostavnih vezjih.

#### Objectives and competences:

The objective of this course is to acquaint students with principles of static electric and magnetic fields and to give them basic knowledge in solving DC circuits and to acquaint students with analysis of AC circuits and transients in simple circuits.

#### Predvideni študijski rezultati:

##### Znanje in razumevanje:

Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben

- Pokazati znanje in razumevanje ter reševati osnovne probleme stacionarnega električnega in magnetnega polja
- Reševati in analizirati enosmerne tokokroge z R, L in C elementi.
- Pokazati znanje in razumevanje ter reševati osnovne probleme časovno spremenljivih elektromagnetnih polj in prehodnih pojavov.

##### Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- Spretnosti komuniciranja: pisno izražanje pri pisnem izpitu.
- Uporaba informacijske tehnologije: uporaba standardne programske opreme.
- Reševanje problemov: reševanje enostavnih enosmerno napajanih linearnih vezij in enostavnih problemov v elektromagnetnem polju ter reševanje enostavnih problemov časovno spremenljivega elektromagnetnega polja.

#### Intended learning outcomes:

##### Knowledge and understanding:

On completion of this course the student will be able to

- Demonstrate knowledge and understanding basic problems of Electric field of stationary charges and Magnetic field of evenly moving charges and solving problems.
- Solving and analysing of DC circuits with R, L and C elements.
- Demonstrate knowledge and understanding basic problems of time depending electromagnetic fields and transient problems.

##### Transferable/Key Skills and other attributes:

- Communication skills: manner of expression at written examination.
- Use of information technology: use of standard software tools.
- Problem solving: solving of simple DC linear circuits and simple problems in electromagnetic

field and solving of simple problems of time depending electromagnetic field.

**Metode poučevanja in učenja:**

**Learning and teaching methods:**

- frontalna predavanja,
- skupinsko delo;
- diskusije v elektronskem forumu, e-učenje.

- frontal lectures,
- work in small groups;
- discussion in electronic forums, e-learning.

Delež (v %) /

**Načini ocenjevanja:**

Weight (in %)

**Assessment:**

• pisni izpit	40 %	• written examination
• ustni izpit	40 %	• oral examination
• laboratorjske vaje	20 %	• laboratory work

**Reference nosilca / Lecturer's references:**

1.01 Izvirni znanstveni članek

1. BRATINA, Božidar, MUŠKINJA, Nenad, TOVORNIK, Boris. Design of an auto-associative neural network by using design of experiments approach. Neural comput. appl. (Print), Mar. 2010, vol. 19, no. 2, str. 207-218, doi: 10.1007/s00521-009-0287-6. [COBISS.SI-ID 13441302], [JCR, WoS do 6. 5. 2010: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0, Scopus do 18. 1. 2011: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0]

2. MUŠKINJA, Nenad, TOVORNIK, Boris. Swinging up and stabilization of a real inverted pendulum. IEEE trans. ind. electron. (1982. Print). [Print ed.], apr. 2006, vol. 53, no. 2, str. 631-639. [COBISS.SI-ID 10392598], [JCR, WoS do 7. 2. 2012: št. citatov (TC): 16, čistih citatov (CI): 16, normirano št. čistih citatov (NC): 17, Scopus do 7. 8. 2012: št. citatov (TC): 54, čistih citatov (CI): 54, normirano št. čistih citatov (NC): 57]

3. PERŠIN, Stojan, TOVORNIK, Boris, MUŠKINJA, Nenad. OPC-driven data exchange between MATLAB and PLC-controlled system. Int. j. eng. educ., 2003, vol. 19, no. 4, str. 586-592. <http://www.ijee.ie/articles/Vol19-4/IJEE1352.pdf>. [COBISS.SI-ID 8214550], [JCR, WoS do 10. 3. 2009: št. citatov (TC): 2, čistih citatov (CI): 1, normirano št. čistih citatov (NC): 2, Scopus do 17. 6. 2012: št. citatov (TC): 3, čistih citatov (CI): 1, normirano št. čistih citatov (NC): 8]

4. MUŠKINJA, Nenad. Supervisory control of the real-time fuzzy control systems. Syst. Anal. Model. Simul., November 2003, vol. 43, no. 11, str. 1569-1580. [COBISS.SI-ID 8366614], [Scopus do 17. 6. 2012: št. citatov (TC): 1, čistih citatov (CI): 1, normirano št. čistih citatov (NC): 1]

5. PERŠIN, Stojan, TOVORNIK, Boris, MUŠKINJA, Nenad, VALH, Drago. Increasing process safety using analytical redundancy. Elektrotehniški vestnik. [Slovenska tiskana izd.], 2002, letn. 69, št. 3/4, str. 240-246. [COBISS.SI-ID 7493142], [Scopus do 17. 6. 2012: št. citatov (TC): 7, čistih citatov (CI): 6, normirano št. čistih citatov (NC): 6]