



## COURSE DESCRIPTION CARD - SYLLABUS

Course name

Technical Electrodynamics [S1Eltech1>ET]

### Course

Field of study

Electrical Engineering

Year/Semester

3/6

Area of study (specialization)

–

Profile of study

general academic

Level of study

first-cycle

Course offered in

polish

Form of study

full-time

Requirements

compulsory

### Number of hours

Lecture

15

Laboratory classes

30

Other (e.g. online)

0

Tutorials

0

Projects/seminars

0

### Number of credit points

3,00

### Coordinators

prof. dr hab. inż. Andrzej Demenko  
andrzej.demenko@put.poznan.pl

dr hab. inż. Rafał Wojciechowski prof. PP  
rafal.wojciechowski@put.poznan.pl

### Lecturers

### Prerequisites

Knowledge - Basic knowledge in the field of electrical engineering, electromagnetic field theory and computer science. Skills - The ability to effectively self-educate in the field related to the chosen field of study; the ability to make the right decisions when solving simple tasks and problems in the field of electromagnetic field theory, the ability to use the system Windows operating system at a general level. Competences - The student is aware of expanding his competences, shows readiness to work in a team, the ability to comply with the rules in force during lectures and laboratory classes.

### Course objective

Poznanie zagrożeń występujących przy urządzeniach elektrycznych oraz zasad i środków ochrony przed tymi zagrożeniami. Potrafi ocenić rodzaj i stopień zagrożenia porażeniem oraz dobrać odpowiednie środki ochrony. Zna ogólne wymagania ergonomii i umie je, w ograniczonym zakresie, spełnić.

### Course-related learning outcomes

#### Knowledge:

Umie określić i wyjaśnić zagrożenia wywołane działaniem prądu elektrycznego na organizmy żywe. Zna i umie wyjaśnić zasady i środki ochrony od porażień. Zna ogólne pojęcia z zakresu ergonomii. Ma wiedzę na temat pracy systemu energetycznego, zasad jego eksploatacji oraz bezpiecznego funkcjonowania.

#### Skills:

Potrafi ocenić zagrożenie porażeniowe ludzi. Potrafi dobrać środki ochrony od porażień odpowiednie do warunków i stopnia zagrożenia. Potrafi zastosować zasady ergonomii w opracowaniu oraz użytkowaniu przykładowych urządzeń i instalacji elektrycznych.

#### Social competences:

Ma świadomość zagrożeń związanych z niewłaściwym projektowaniem, wykonaniem i użytkowaniem układów oraz urządzeń elektrycznych dla życia i zdrowia ludzi. Ma świadomość roli ergonomii w projektowaniu i wykonaniu urządzeń oraz instalacji elektrycznych.

### Methods for verifying learning outcomes and assessment criteria

Learning outcomes presented above are verified as follows:

#### Wykład:

- wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana przez pisemne zaliczenie końcowe, składające się z pytań otwartych lub testowych różnie punktowanych. Próg zaliczeniowy: 50% punktów,
- bieżące ocenianie na każdym zajęciach (z premiowaniem aktywności).

#### Laboratoria:

- bieżące sprawdzanie i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań laboratoryjnych,
- ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń,
- premiowanie aktywności związanej z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych.

### Programme content

#### Lecture:

Field methods of describing electromagnetic phenomena. Equations describing the electromagnetic field: differential, integral and differential forms of field equations. Boundary conditions in electric and magnetic fields, two-dimensional field. Methods of analyzing systems with an electromagnetic field, formulations using potentials. Two-dimensional electro- and magnetostatic field analysis methods: integral methods, finite difference method. Finite element method. Grid models of systems with electric and magnetic fields. Systems with induced currents. Electromagnetic screens. Calculation of electromagnetic forces and moments. Methods of describing the mapping of windings of thin-wound electric machines using the method of electric vector potential  $T_0$ . Electromagnetic levitation. Two-dimensional equations of a variable field in time. Numerical methods of solving the diffusion equation. Methods of solving singular and non-singular electromagnetic field equations. Explicit and implicit numerical schemes, scheme Crank-Nicholson. Professional software for analyzing the electromagnetic field in electrical devices.

#### Lab:

Testing the magnetic properties of materials, Simulation of the operating states of an AC electromagnet, Simulation of the dynamic states of a rotating electromagnetic converter, Simulation and testing of the operating states of a transformer with a toroidal core, Testing material parameters in the solenoid-conductive core system, Investigating the characteristics of the eddy current torque transmission system, Investigating the electromotive force of transformation and rotation. Construction of numerical models of electromechanical converters in the Maxwell and Magnet programs, Simulation of the influence of material parameters and dimensions on the electromagnetic field distribution of a choke with an air gap, Simulation of operating states of a linear motor, taking into account the eddy currents in the tread, Simulation tests of electromagnetic shields.

### Teaching methods

Lectures - presentation of issues with the use of multimedia, illustrated with examples given on the board, discussion of problematic issues.

Laboratory - implementation of simulation and laboratory tests of systems with an electromagnetic field.

### Bibliography

#### Podstawowa

1. Markiewicz H., Bezpieczeństwo w elektroenergetyce, PWN, 2009.

2. Markiewicz H., Instalacje elektryczne, WNT, Warszawa, 2013.

3. Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa PN-HD 60364-4-41, Polski Komitet Normalizacyjny  
Uzupełniająca

1. Ustawa Prawo budowlane

2. Ustawa Prawo energetyczne

### Breakdown of average student's workload

	Hours	ECTS
Total workload	75	3,00
Classes requiring direct contact with the teacher	45	2,00
Student's own work (literature studies, preparation for laboratory classes/ tutorials, preparation for tests/exam, project preparation)	30	1,00