

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Elektrotechnika**

Nazwa w języku angielskim: **Electrical engineering**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Mechanika i Budowa Maszyn**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **MMR032002**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20		10		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2		1.4		

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zna i rozumie podstawowe prawa fizyki, a szczególności elektrostatyki i elektromagnetyzmu
2. Potrafi posłużyć się rachunkiem różniczkowym i całkowym
3. Prawidłowo definiuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzy o podstawowych zasadach działania obwodów elektrycznych i pól elektromagnetycznych
- C2. Zdobyć wiedzy o budowie i pracy obwodów, urządzeń i maszyn elektrycznych
- C3. Nabycie umiejętności grupowego wykonywania pomiarowych badań maszyn i urządzeń elektrycznych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Rozumie podstawowe prawa teorii obwodów elektrycznych i elektromagnetyzmu oraz ich zastosowanie w maszynach i urządzeniach elektrycznych

PEK\_W02 - Rozumie zasadę działania, budowę i przeznaczenie transformatorów i dławików

PEK\_W03 - Zna budowę i charakterystyki robocze podstawowych rodzajów maszyn elektrycznych

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi zbudować układ pomiarowy i wykonać podstawowe pomiary wielkości elektrycznych

PEK\_U02 - Posiada umiejętność przeprowadzenia prostych badań laboratoryjnych urządzeń elektrycznych

PEK\_U03 - Potrafi wyznaczyć charakterystyki robocze podstawowych silników elektrycznych

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	1. Wprowadzenie do przedmiotu. Wymagania i literatura. Podstawowe prawa elektrotechniki. Prawa teorii obwodów. Prąd stały i przemienny. Praca i moc.	2
Wy2	2. Elektromagnetyzm – wielkości podstawowe, właściwości magnetyczne ośrodka., Obwody magnetyczne. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej, indukcyjność własna i wzajemna.	2
Wy3	3. Elementy R, L, C w obwodach prądu zmiennego sinusoidalnego. Obwody rezonansowe, moc czynna, moc bierna, poprawa współczynnika mocy, filtry.	2
Wy4	4. Obwody prądu trójfazowego. Wytwarzanie napięcia trójfazowego. Układ czteroprzewodowy. Układy połączeń w gwiazdę i trójkąt.	2
Wy5	5. Dławiki i transformatory – budowa, zasada działania i analiza pracy. Rodzaje transformatorów i ich zastosowania, autotransformatory i przekładniki prądowe.	2
Wy6	6. Silniki indukcyjne – rodzaje budowy, zasada działania.	2
Wy7	7. Rodzaje pracy silników indukcyjnych, charakterystyki robocze.	2
Wy8	8. Rozruch, hamowanie, regulacja prędkości obrotowej. Zastosowania silników indukcyjnych.	2
Wy9	9. Maszyny synchroniczne – budowa, zasada działania, zastosowania.	2
Wy10	10. Maszyny prądu stałego – budowa, zasada działania, charakterystyki robocze, rozruch, hamowanie i regulacja prędkości obrotowej, zastosowania.	2
		Suma: 20
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	1. Wprowadzenie, omówienie przepisów BHP.	1
Lab2	2. Pomiary mocy w trójfazowych układach prądu przemiennego.	2
Lab3	3. Badanie transformatora trójfazowego.	2

Lab4	4. Badanie silnika indukcyjnego o wirniku klatkowym zasilanego z przemiennika częstotliwości.	2
Lab5	5. Badanie silnika bocznikowego prądu stałego.	2
Lab6	6. Zaliczenie zajęć laboratoryjnych.	1
		Suma: 10

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. prezentacja multimedialna  
N3. eksperyment laboratoryjny

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	pisemny sprawdzian
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01 PEK_U01 PEK_U01 PEK_K01	sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Elektrotechnika, skrypt P.Wr. pod redakcją P. Zielińskiego (1990)

Elektrotechnika dla nieelektryków. Ćwiczenia laboratoryjne, Zbiór zadań, skrypt P.Wr. pod redakcją P. Zielińskiego (2000)

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków. Podręczniki akademickie, Praca zbiorowa, WNT 2004

E. Koziej, B. Sochoń: Elektrotechnika i elektronika. PWN 1986

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Ludwik Antal tel.: 71 320 32 63 email: ludwik.antal@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Elektrotechnika**

Name in English: **Electrical engineering**

Main field of study (if applicable): **Mechanical Engineering and Machine Building**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **MMR032002**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20		10		
Number of hours of total student workload (CNPS)	60		30		
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	2		1		
including number of ECTS points for practical (P) classes			1		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2		1.4		

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student knows and understands basic principles of physics, especially electrostatics and electromagnetism.
2. Student is able to compute differential and integral calculus.
3. Student defines and solves correctly problems connected with the profession.

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Basic knowledge about electrical circuits and electromagnetic fields.
- C2. Knowledge about construction and work of the electrical machines and devices.
- C3. Ability for team work and measurements of electrical machines and devices.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Student knows basic principles of electrical circuits and electromagnetism and their utilization in electrical machines and devices.

PEK\_W02 - Student knows principles, construction and destination of transformers and chokes.

PEK\_W03 - Student knows construction and characteristics of electrical machines.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Student is able to build measurement circuit and make measurements of basic electrical quantities.

PEK\_U02 - Student is able to make simple laboratory measurements of electrical devices.

PEK\_U03 - Student is able to determine of characteristics of basic electrical motors.

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Student is aware of their own responsibility for their work and a willingness to comply with the principles of teamwork.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction. Literature. Basic principles of electrical engineering. Principles of circuit theory. AC and DC current. Power and work.	2
Lec2	Electromagnetism- basic quantities, magnetic properties, magnetic circuits. Electromagnetic induction phenomenon. Self and mutual inductance.	2
Lec3	R, L, C elements in AC circuits. Resonance circuits, real power, reactive power, power factor correction, filters.	2
Lec4	AC circuits. Three-phase voltage generation. Four-cable system. Wye and delta connections.	2
Lec5	Transformers and chokes- construction, principles and work analysis. Types of transformers and their applications, autotransformers and current transformers.	2
Lec6	Induction motor- construction, principles of work.	2
Lec7	Types of induction motor works, load characteristics.	2
Lec8	Starting, braking, speed control. Application of induction motors.	2
Lec9	Synchronous machines- construction, principles of work, applications.	2
Lec10	DC machines- construction, principles of work, load characteristic, starting, braking and speed control, applications.	2
		Total hours: 20
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Introduction, safety instructions.	1
Lab2	Real power in AC three-phase systems.	2
Lab3	Three-phase transformer measurement.	2

Lab4	Squirrel-cage induction motor supplied with frequency converter.	2
Lab5	DC shunt motor measurement.	2
Lab6	Grades.	1
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. multimedia presentation N3. laboratory experiment		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	writing test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01 PEK_U01 PEK_U01 PEK_K01	laboratory reports
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

Elektrotechnika, skrypt P.Wr. pod redakcją P. Zielińskiego (1990)

Elektrotechnika dla nieelektryków. Ćwiczenia laboratoryjne, Zbiór zadań, skrypt P.Wr. pod redakcją P. Zielińskiego (2000)

### SECONDARY LITERATURE

Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków. Podręczniki akademickie, Praca zbiorowa, WNT 2004

E. Koziej, B. Sochoń: Elektrotechnika i elektronika. PWN 1986

## SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Ludwik Antal tel.: 71 320 32 63 email: ludwik.antal@pwr.edu.pl