

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Elektrotechnika**

Nazwa w języku angielskim: **Electrical engineering**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **MMR031001 (MMR031301)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2		1.4		

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

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

### CELE PRZEDMIOTU

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

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### 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.	2
Wy2	2. Prawa teorii obwodów. Prąd stały i przemienny. Praca i moc.	2
Wy3	3. Elektromagnetyzm – wielkości podstawowe, właściwości magnetyczne ośrodka., Obwody magnetyczne. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej, indukcyjność własna i wzajemna.	2
Wy4	4. Przemiany energii elektrycznej i mechanicznej – podstawowe prawa i zależności, zastosowania w technice.	2
Wy5	5. Elementy R, L, C w obwodach prądu zmiennego sinusoidalnego.	2
Wy6	6. Obwody rezonansowe, moc czynna, moc bierna, poprawa współczynnika mocy - kompensacja mocy biernej, filtry.	2
Wy7	7. Obwody prądu trójfazowego. Wytwarzanie napięcia trójfazowego. Układ czteroprzewodowy. Układy połączeń w gwiazdę i trójkąt.	2
Wy8	8. Dławiki i transformatory – budowa, zasada działania i analiza pracy.	2
Wy9	9. Rodzaje transformatorów i ich zastosowania, autotransformatory i przekładniki prądowe.	2
Wy10	10. Silniki indukcyjne – rodzaje budowy, zasada działania.	2
Wy11	11. Rodzaje pracy silników indukcyjnych, charakterystyki robocze.	2
Wy12	12. Rozruch, hamowanie, regulacja prędkości obrotowej. Zastosowania silników indukcyjnych.	2
Wy13	13. Maszyny synchroniczne – budowa, zasada działania, zastosowania	2
Wy14	14. Maszyny prądu stałego – budowa, zasada działania	2
Wy15	15. Rodzaje pracy silników prądu stałego, charakterystyki robocze, rozruch, hamowanie i regulacja prędkości obrotowej, zastosowania	2
		Suma: 30
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.	2
Lab5	5. Badanie silnika indukcyjnego o wirniku klatkowym zasilanego z przemiennika częstotliwości.	2
Lab6	6. Badanie silnika bocznikowego prądu stałego.	2
Lab7	7. Badanie silnika szeregowego prądu stałego.	2
Lab8	8. Zaliczenie zajęć laboratoryjnych.	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

N2. prezentacja multimedialna

N3. eksperyment laboratoryjny

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Laboratorium)

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

## 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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Elektrotechnika**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Mechanika i Budowa Maszyn**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	K1MBM_W05	C1	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7	N1, N2
PEK_W02	K1MBM_W05	C2	Wy8, Wy9	N1, N2
PEK_W03	K1MBM_W05	C2	Wy10, Wy11, Wy12, Wy13, Wy14, Wy15	N1, N2
PEK_U01	K1MBM_U13, K1MBM_U35	C2, C3	La1, La2	N3
PEK_U02	K1MBM_U13	C2, C3	La2, La3, La4	N3
PEK_U03	K1MBM_U13	C2, C3	La4, La5, La6, La7	N3
PEK_K01	K1MBM_K04	C3	La2, La3, La4, La5, La6, La7, La8	N3

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż., prof. PWr Ludwik Antal tel.: 71 320 32 63 email: ludwik.antal@pwr.wroc.pl

Faculty of Mechanical Engineering

### 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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **MMR031001 (MMR031301)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		15		
Number of hours of total student workload (CNPS)	60		60		
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	2		2		
including number of ECTS points for practical (P) classes			2		
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 EDUCATIONAL EFFECTS

### 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.

## PROGRAMME CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction. Literature. Basic principles of electrical engineering	2
Lec2	Principles of circuit theory. AC and DC current. Power and work.	2
Lec3	Electromagnetism- basic quantities, magnetic properties, magnetic circuits. Electromagnetic induction phenomenon. Self and mutual inductance.	2
Lec4	Electrical and mechanical energy transformation- basic principles and relations, applications.	2
Lec5	R, L, C elements in AC circuits.	2
Lec6	Resonance circuits, real power, reactive power, power factor correction, filters.	2
Lec7	AC circuits. Three-phase voltage generation. Four-cable system. Wye and delta connections.	2
Lec8	Transformers and chokes- construction, principles and work analysis.	2
Lec9	Types of transformers and their applications, autotransformers and current transformers.	2
Lec10	Induction motor- construction, principles of work.	2
Lec11	Types of induction motor works, load characteristics.	2
Lec12	Starting, braking, speed control. Application of induction motors.	2
Lec13	Synchronous machines- construction, principles of work, applications.	2
Lec14	DC machines- construction, principles of work.	2
Lec15	Types of DC motors, load characteristics, starting, braking and speed control, applications.	2
		Total hours: 30
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 measurement.	2
Lab5	Squirrel-cage induction motor supplied with frequency converter.	2
Lab6	DC shunt motor measurement.	2
Lab7	DC series motor measurement.	2
Lab8	Grades.	2
		Total hours: 15

#### TEACHING TOOLS USED

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

#### EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT (Lecture)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
F1	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	writing test
P = F1		

#### EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT (Laboratory)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect 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

## MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR SUBJECT **Electrical engineering** AND EDUCATIONAL EFFECTS FOR MAIN FIELD OF STUDY **Mechanical Engineering and Machine Building**

Subject educational effect	Correlation between subject educational effect and educational effects defined for main field of study and specialization (if applicable)	Subject objectives	Programme content	Teaching tool number
PEK_W01	K1MBM_W05	C1		N1, N2
PEK_W02	K1MBM_W05	C2		N1, N2
PEK_W03	K1MBM_W05	C2		N1, N2
PEK_U01	K1MBM_U13, K1MBM_U35	C2, C3		N3
PEK_U02	K1MBM_U13	C2, C3		N3
PEK_U03	K1MBM_U13	C2, C3		N3
PEK_K01	K1MBM_K04	C3		N3

## SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż., prof. PWr Ludwik Antal tel.: 71 320 32 63 email: ludwik.antal@pwr.wroc.pl