

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Instalacje elektryczne i układy zasilania**

Nazwa w języku angielskim: **Electrical installations and supply systems**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Mechatronika**

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **MCR033231**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30	30			
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę			
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1	1			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6	0.7			

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

#### 1. Wymagania w zakresie wiedzy:

1. Ma wiedzę w zakresie podstaw fizyki, w szczególności rozumie mechanizmy nagrzewania prądem elektrycznym, przewodzenia ciepła.

2. Ma wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki, zna podstawowe elementy składowe obwodów elektrycznych. zna podstawowe wielkości charakteryzujące obwód elektryczny, umie przeprowadzić obliczenia prostych obwodów.

#### 2. W zakresie umiejętności:

1. Zna podstawy obsługi komputera.

#### 3. W zakresie kompetencji:

1. Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną.

2. Ma świadomość zagrożeń dla życia i zdrowia związanego z pracą przy urządzeniach elektrycznych.

3. Rozumie potrzebę doskonalenia się i doskonalenia swych preferencji zawodowych.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie i umiejętności bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektrycznych.  
C2. Umiejętne klasyfikowanie urządzeń elektrycznych niskiego napięcia i ich podstawowych parametrów.  
C3. Nabycie umiejętności rozwiązywania zadań i problemów przydatnych w doborze zasilania i urządzeń w obwodach instalacji elektrycznej.  
C4. Nabycie i utrwalenie kompetencji społecznych dotyczących umiejętności współdziałania w zespole, jednocześnie samodzielności, odpowiedzialności i rzetelności w postępowaniu, świadomości skutków podejmowanych działań inżynierskich.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma pogłębioną i zweryfikowaną wiedzę w zakresie budowy i przeznaczeniu poszczególnych części instalacji elektrycznej.

PEK\_W02 - Ma pogłębioną i zweryfikowaną wiedzę w zakresie doboru zabezpieczeń nadprądowych i od przepięć w obwodach instalacji elektrycznych, zna podstawowe parametry łączników niskiego napięcia.

PEK\_W03 - Zna podstawowe elementy składowe zasilaczy prądu stałego i przemiennego stosowanych w laboratoriach naukowych i badawczych, zna ich parametry i umie się nimi posługiwać.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi dokonać obliczania prądów zwarciovych w obwodach instalacji elektrycznych dla celów doboru aparatury i sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

PEK\_U02 - Potrafi obliczyć skutki cieplne prądów przeciążeniowych i zwarciovych w przewodach i innych elementach instalacji elektrycznej niskiego napięcia i odpowiednio dobrać urządzenia.

PEK\_U03 - Potrafi dokonać doboru rodzaju zasilania, parametrów obwodu zasilającego określony obwód instalacyjny i laboratoryjny.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Ma ugruntowaną umiejętność współdziałania w grupie przy realizacji określonego zadania.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wiadomości wstępne na temat urządzeń i instalacji elektrycznych. Układy zasilania odbiorców energią elektryczną.	2
Wy2	Części składowe instalacji elektrycznej. Obliczanie prądów zwarciovych trójfazowych i jednofazowych w obwodach instalacyjnych dla celów doboru aparatury elektrycznej.	2
Wy3	Łączniki i bezpieczniki niskiego napięcia - budowa i podstawowe charakterystyki. Przewody elektroenergetyczne i zasady ich doboru. Izolacja i ochrona przepięciowa.	2
Wy4	Skutki cieplne przepływu prądów zwarciovych i przeciążeniowych w instalacjach elektrycznych. Charakterystyki cieplne. Zabezpieczenia od skutków cieplnych.	2

Wy5	Rozdzielnice niskiego napięcia. Podstawy planowania i projektowania instalacji elektrycznej. Ochrona przeciwporażeniowa.	2
Wy6	Jakość energii elektrycznej, niezawodność zasilania, źródła zasilania rezerwowego i bezprzerwowego.	2
Wy7	Zasilacze prądu stałego i przemiennego. Zasilacze laboratoryjne. Podstawowe parametry i zasady doboru.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Zajęcia wstępne. Podanie zakresu przedmiotu i warunków zaliczenia. Informacje wstępne na temat układów zasilania w elektroenergetyce i instalacji elektrycznych.	2
Ćw2	Obliczenia prądów zwarciovych w instalacjach elektrycznych dla celów doboru aparatury elektrycznej.	2
Ćw3	Obliczenia cieplne nagrzewania się przewodów i innych elementów instalacji elektrycznej. Charakterystyki cieplne nagrzewania przy prądach przeciążeniowych i zwarciovych.	2
Ćw4	Obliczenia skutków cieplnych prądów zwarciovych i zabezpieczenia przed nimi w instalacjach elektrycznych.	2
Ćw5	Obliczenia skutków cieplnych prądów przeciążeniowych. Kryteria zabezpieczenia przewodów przed tymi skutkami.	2
Ćw6	Przykładowe podstawowe obliczenia projektowe instalacji elektrycznej.	2
Ćw7	Dobór zasilacza do zadanego obwodu laboratoryjnego i w instalacji elektrycznej.	2
Ćw8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. ćwiczenia rachunkowe  
N2. ćwiczenia problemowe  
N3. dyskusja problemowa  
N4. prezentacja multimedialna  
N5. konsultacje

#### 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	kolokwium

F2	PEK-W02	Wy3, Wy5, kolokwium
F3	PEK-W03	Wy6, Wy7, kolokwium
$P = 0,5F1 + 0,5F2 + 0,8F3$		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Ćwiczenia)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK-K01	Udział w dyskusjach problemowych.
F2	PEK-U01	Cw1, Cw2, kartkówka
F3	PEK-U02	Cw3, Cw4, Cw5, kartkówka
F4	PEK-U03	Cw6, Cw7, kolokwium
$P = 0,4F1 + 0,6F2 + 0,8F3 + 0,8F4$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u>  Markiewicz H., Urządzenia elektroenergetyczne, WNT, Warszawa, 2005.  Markiewicz H., Instalacje elektryczne, WNT, Warszawa, 2007.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
dr hab. inż. Antoni Klajn tel.: 71 320 34 24 email: antoni.klajn@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Instalacje elektryczne i układy zasilania**  
 Name in English: **Electrical installations and supply systems**  
 Main field of study (if applicable): **Mechatronics**  
 Level and form of studies: **I level, full-time**  
 Kind of subject: **obligatory**  
 Subject code: **MCR033231**  
 Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15	15			
Number of hours of total student workload (CNPS)	30	30			
Form of crediting	Crediting with grade	Crediting with grade			
Group of courses					
Number of ECTS points	1	1			
including number of ECTS points for practical (P) classes		1			
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6	0.7			

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

1. In the scope of knowledge:

1. Student has the knowledge in the scope basics of the physics, particularly he understands the action of to get warm with electrical current and the mechanisms of heat transmission.
2. Student has the knowledge in the scope basics of the electrotechnics, he knows the basics elements electrical circuits, he knows the basics dimensions which characterize the electrical circuit, he knows to calculation of the simple electrical circuits.

2. In the scope of know-how:

1. Student knows the basics utilization of the computer.

3. In the scope of the competence:

1. Student conscious of the responsibility to assume his work.
2. Student conscious of the imminent of life and health in connexion with work by the electrical devices.
3. Student understands the need and knows possibility self-education, to improve the professional competences.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquisition of the knowledge of the secure work by the electrical devices.
- C2. The competent classification of the electrical low-voltage devices as well as the basic parameters of them.
- C3. Acquisition of the knowledge of solutions of the tasks and problems useful in choice of the supply and devices in the circuit of the electrical installation.
- C4. Acquisition and record social competences which refer the readiness to the work in the team as well as independent, responsibility and honesty in the behaviour, consciousness of the results undertaken engineer's activity.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Student has the deeply and the verified knowledge in the scope of the construction and the appropriation of the individual part of the electrical installation.

PEK\_W02 - Student has the deeply and the verified knowledge in the scope of the over-current and of the over-voltage protection in circuit of electrical installation. Student knows the basic parameters of the low-voltage switches.

PEK\_W03 - Student knows the basic elements of the feeders cable of the direct current (DC) as well alternating current (AC) used in the scientific as well as the research laboratories. Student knows the parameters of them as well as he uses them.

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Student is able to calculation of short-currents in the circuit of electrical installation in order to attain the choice of electrical apparatus as well as the test electrical shock protection.

PEK\_U02 - Student is able to calculation of thermal effect as result flow the short-currents as well as the overload-currents in the wires and in the another elements of the electrical installation.

PEK\_U03 - Student is able to choice the type of supply, parameters of circuit supply given another circuit in electrical installation as well as circuit in the laboratory.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Student well establishment know-how co-operate in team by realization of the given task.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Preliminary information about the subject of the devices and installations electrical. System of the supply in electrical energy of customers.	2
Lec2	Elements of the electrical installation. Calculate of short currents 3-phase and 1-phase in installations circuits in order to attain the choice of electrical apparatus.	2
Lec3	Switches and fuses of the low voltage – construction and basic characteristics. Power electrical wiring and the rules them selection. Insulation and over-voltage protection.	2

Lec4	Thermal effects of the flow the short-currents as well the overload-currents in electrical installations. The thermal characteristics. Protection of the thermal effects.	2
Lec5	Low-voltage switchgear. Basics of the planning as well the projecting of the electrical installation. Electrical shock protection.	2
Lec6	Power quality, reliability of the supply, reserve and un-interruption source of supply.	2
Lec7	Feeder cable of the direct current (DC) as well of the alternating current (AC). Feeder cable utilization in the laboratory. Basics parameters and rules of choice.	2
Lec8	Colloquium for the course.	1
		Total hours: 15
Form of classes – Classes		Number of hours
CI1	Introductory classes. Discussion of the subject scope and credit of the course. Initial information of the subject of the supply system in power electricity and in electrical installations.	2
CI2	Calculation of the short-currents in electrical installations in order to attain the choice of electrical apparatus.	2
CI3	Calculation of the thermal effect in the wires as well in another elements of electrical installation. Thermal characteristics at short-currents as well at overload-currents.	2
CI4	Calculation of the thermal effect at short-currents and protection against them in the electrical installations.	2
CI5	Calculation of thermal effect at overload-currents. Protection criterion of the wires against these effects.	2
CI6	Exemplary, basics the projecting calculation of electrical installations.	2
CI7	Choice of the feeder to given lab-circuit as well as to electrical installation.	2
CI8	Colloquium for the course.	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED	
N1. calculation exercises N2. problem exercises N3. problem discussion N4. multimedia presentation N5. tutorials	

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	Colloquium
F2	PEK-W02	Lec3, lec5, Colloquium
F3	PEK-W03	Lec6, Lec7, Colloquium
$P = 0,5F1 + 0,5F2 + 0,8F3$		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Classes)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK-K01	Participation in problematical discussions.
F2	PEK-U01	CI1, CI2, paper test
F3	PEK-U02	CI3, CI4, CI5, paper test
F4	PEK-U03	CI6, CI7, Colloquium
$P = 0,4F1 + 0,6F2 + 0,8F3 + 0,8F4$		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u>  Markiewicz H., Urządzenia elektroenergetyczne, WNT, Warszawa, 2005.  Markiewicz H., Instalacje elektryczne, WNT, Warszawa, 2007.</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p>

SUBJECT SUPERVISOR
dr hab. inż. Antoni Klajn tel.: 71 320 34 24 email: antoni.klajn@pwr.edu.pl