

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Elektrotechnika**  
 Studia 1 stopnia

<b>Przedmiot:</b>	<i>Bezpieczeństwo urządzeń elektrycznych</i>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<i>Podstawowy</i>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<i>E1s03 06</i>
<b>Rok:</b>	<i>2</i>
<b>Semestr:</b>	<i>3</i>
<b>Forma studiów:</b>	<i>Studia stacjonarne</i>
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	<i>60</i>
Wykład	<i>30</i>
Ćwiczenia	<i>30</i>
Laboratorium	<i>0</i>
Projekt	<i>0</i>
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	<i>3</i>
<b>Sposób zaliczenia:</b>	<i>Egzamin / zaliczenie laboratorium</i>
<b>Język wykładowy:</b>	<i>Język polski</i>

<b>Cel przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	<i>poznanie zagrożeń związanych z użytkowaniem urządzeń elektrycznych</i>
<b>C2</b>	<i>poznanie zasad bezpiecznej eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych</i>
<b>C3</b>	<i>kształtowanie postawy odpowiedzialności za wykonywaną pracę</i>
<b>C4</b>	<i>nabycie umiejętności posługiwania się normami i przepisami z zakresu bezpieczeństwa użytkowania urządzeń elektrycznych</i>
<b>C5</b>	<i>poznanie zasad działania i doboru podstawowych urządzeń wykorzystywanych w ochronie przeciwporażeniowej</i>
<b>C6</b>	<i>podstawy projektowania instalacji elektrycznych z uwzględnieniem zasad ochrony przeciwporażeniowej</i>

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Kompetencje uzyskane po ukończeniu przedmiotu - Teoria obwodów

<b>Efekty kształcenia</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Zna skutki oddziaływania urządzeń elektrycznych na organizmy żywe oraz zagrożenia związane z porażeniem elektrycznym
<b>EK 2</b>	Zna strukturę przepisów i norm regulujących zasady bezpieczeństwa użytkowania urządzeń elektrycznych
<b>EK 3</b>	Potrafi scharakteryzować zagrożenia które występują w czasie pracy urządzeń elektrycznych
<b>EK 4</b>	Ma wiedzę o urządzeniach wykorzystywanych w ochronie przeciwporażeniowej
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 5</b>	Potrafi przeprowadzić obliczenia w zakresie przygotowania danych prostego układu na potrzeby projektu ochrony przeciwporażeniowej.
<b>EK 6</b>	Potrafi oszacować zagrożenie porażeniowe (wartość spodziewanego napięcia dotykowego) w układach instalacji niskiego napięcia.
<b>EK 7</b>	Potrafi przeprowadzić obliczenia w zakresie oceny skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w układach niskiego napięcia.
	W zakresie kompetencji społecznych
<b>EK 8</b>	Jest świadom odpowiedzialności wynikającej z podejmowanych decyzji w zakresie przeprowadzanych prac przy projektowaniu i instalacji urządzeń elektroenergetycznych
<b>EK 9</b>	Ma świadomość zapisów prawa w zakresie konieczności udzielania pomocy osobie poszkodowanej w wypadku

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
Treści programowe	
<b>W1</b>	Oddziaływanie urządzeń elektrycznych na organizmy żywe. Zagrożenia. Porażenie prądem elektrycznym.
<b>W2</b>	Przepisy i normy obowiązujące w Polsce w zakresie bezpieczeństwa użytkowania urządzeń elektrycznych.
<b>W3</b>	Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Podstawowe informacje.
<b>W4</b>	Modelowanie układów instalacji niskiego napięcia. Obliczenia maksymalnego i minimalnego prądu zwarciovego w instalacji niskiego napięcia.
<b>W5</b>	Klasy ochronności urządzeń. Stopnie ochrony urządzeń.
<b>W6</b>	Zabezpieczenia chroniące przed skutkami zwarć i przeciążeń. Zasady zabezpieczania obwodów. Urządzenia zabezpieczające. Charakterystyki zabezpieczeń niskiego napięcia.
<b>W7</b>	Zabezpieczenia wykorzystywane w ochronie przeciwporażeniowej. Zasada działania wyłącznika różnicowoprądowego. Przypadki nieprawidłowego działania wyłącznika różnicowoprądowego.
<b>W8</b>	Ochrona przeciwporażeniowa w instalacjach niskiego napięcia.
<b>W9</b>	Ochrona przeciwporażeniowa w instalacjach wysokiego napięcia.
<b>W10</b>	Uziemienia, budowa i przeznaczenie.
<b>W11</b>	Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa obiektów.
<b>W12</b>	Oddziaływanie linii elektroenergetycznych na środowisko.
<b>W13</b>	Zagrożenia ekologiczne od urządzeń elektroenergetycznych.
<b>W14</b>	Zasady udzielania pierwszej pomocy w wypadku porażenia prądem elektrycznym
<b>W15</b>	Organizacja bezpiecznej pracy w elektroenergetyce. Zasady bezpiecznego wykonywania prac przy urządzeniach elektroenergetycznych. Funkcjn, ich kwalifikacje i obowiązki. Prace wykonywane bez polecenia. Prace wykonywane na polecenie pisemne i ustne
Forma zajęć – ćwiczenia	
Treści programowe	
<b>ĆW1</b>	Podstawowe obliczenia w elektroenergetyce
<b>ĆW2</b>	Modelowanie sieci niskiego napięcia i fragmentów instalacji elektrycznej
<b>ĆW3</b>	Obliczenia prądów zwarciovych w instalacjach niskiego napięcia
<b>ĆW4</b>	Zabezpieczenia chroniące obwody instalacji elektrycznej przed skutkami zwarć i przeciążeń
<b>ĆW5</b>	Wyłącznik różnicowoprądowy – budowa, zasada działania, instalacja, charakterystyki.
<b>ĆW6</b>	Szacowanie zagrożenia porażeniowego w układach sieciowych TN
<b>ĆW7</b>	Szacowanie zagrożenia porażeniowego w układach sieciowych TT
<b>ĆW8</b>	Szacowanie zagrożenia porażeniowego w układach sieciowych IT
<b>ĆW9</b>	Przepisy i normy z zakresu ochrony przeciwporażeniowej.
<b>ĆW11</b>	Ochrona przeciwporażeniowa przez szybkie wyłączenie zasilania w układach sieciowych TN
<b>ĆW12</b>	Ochrona przeciwporażeniowa przez szybkie wyłączenie zasilania w układach sieciowych TT
<b>ĆW13</b>	Ochrona przeciwporażeniowa przez szybkie wyłączenie zasilania w układach sieciowych IT
<b>ĆW14</b>	Zasady udzielania pierwszej pomocy w przypadku porażenia prądem elektrycznym
<b>ĆW15</b>	Ochrona przeciwprzepięciowa i odgromowa instalacji.

Metody dydaktyczne	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Ćwiczenia rachunkowe

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	65
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach rachunkowych	30
konsultacje	5
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	
Studiowanie literatury	5
Przygotowanie do zaliczeń i egzaminów	15

<b>Łączny czas pracy studenta</b>	85
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	3
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	1

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Markiewicz H.: Instalacje elektryczne. Warszawa, WNT, 2013
<b>2</b>	Markiewicz H.: Bezpieczeństwo w elektroenergetyce WNT, Warszawa, 2009.
<b>3</b>	Majka K.: Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach elektroenergetycznych niskiego napięcia. Wydanie II. Lublin, Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej 2003
<b>4</b>	Poradnik inżyniera elektryka Tom 3. Praca zbiorowa. WNT, Warszawa 2011.
<b>5</b>	Kacejko P., Machowski J.: Zwarcia w systemach elektroenergetycznych WNT, Warszawa, 2009.
<b>6</b>	Poradnik inżyniera elektryka Tom 3. Praca zbiorowa. WNT, Warszawa 2011.
<b>7</b>	Stępińska J., Szajewski T.: Pierwsza pomoc. Studio Marka Łebkowskiego. Warszawa, 2006.
<b>8</b>	PN-HD 60364-x:Instalacje elektryczne niskiego napięcia...

<b>Macierz efektów kształcenia</b>					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Sposób oceny
<b>EK 1</b>	E1A_W05, E1A_W09	<i>C1, C3</i>	<i>W1, W8, W9, W12,</i>	<i>[1,2]</i>	<i>O1, O2</i>
<b>EK 2</b>	E1A_W09	<i>C2, C3, C4, C5, C6]</i>	<i>W2 - W4, W5 C1-C15</i>	<i>[1, 2]</i>	<i>O1, O2</i>
<b>EK 3</b>	E1A_W09, E1A_W19	<i>C2, C3, C4, C5</i>	<i>W2 – W8, W10, C1-C15</i>	<i>[1, 2]</i>	<i>O1, O2</i>
<b>EK 4</b>		<i>C1, C2, C3, C4, C5, C6</i>	<i>W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9</i>	<i>[1, 2]</i>	<i>O1. O2</i>
<b>EK 5</b>	E1A_U07	<i>C1, C2, C3, C4, C5, C6</i>	<i>W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9</i>	<i>[1, 2]</i>	<i>O1, O2</i>
<b>EK 6</b>	E1A_U07	<i>C1, C3,</i>	<i>ĆW6-ĆW8</i>	<i>[2]</i>	<i>O1</i>
<b>EK 7</b>	E1A_U07	<i>C1, C2, C3, C4, C5, C6</i>	<i>W2, W3, W4, W6, W7-W10, CW1-CW5, CW9-CW13</i>	<i>[1,2]</i>	<i>O1, O2</i>
<b>EK 8</b>	E1A_U07	<i>C1-C6</i>	<i>W1, W2, W5, W6, W7, W8-W15, CW4-CW15</i>	<i>[1,2]</i>	<i>O1. O2</i>
<b>EK 9</b>	E1A_K04	<i>C2, C3,</i>	<i>W1, W2, W12, W13, W14, W15, CW14</i>	<i>[1,2]</i>	<i>O1, O2</i>

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	<i>Zaliczenie z ćwiczeń rachunkowych</i>	<i>60%</i>
<b>O2</b>	<i>Egzamin z przedmiotu</i>	<i>60%</i>

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Sylwester Adamek
<b>Adres e-mail:</b>	s.adamek@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Sieci Elektrycznych i Zabezpieczeń, Wydział Elektrotechniki i Informatyki, Politechnika Lubelska