

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim: Urządzenia elektryczne 2****Nazwa w języku angielskim: Electrical Devices 2****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektrotechnika****Specjalność (jeśli dotyczy):****Stopień studiów i forma: I / stacjonarna****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy****Kod przedmiotu ELR022302W+L****Grupa kursów NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,75		1,5		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**W zakresie wiedzy:**

1. Ma wiedzę w zakresie podstaw fizyki, w szczególności rozumie mechanizmy przewodzenia ciepła, jonizacji i dejonizacji gazów i cieczy, funkcjonowanie maszyn prostych.
2. Ma wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki, umie wyznaczać parametry obwodów prądu przemiennego.
3. Ma podstawową wiedzę w zakresie oddziaływania prądu elektrycznego na organizmy ludzi i zwierząt.

W zakresie umiejętności:

1. Zna podstawy obsługi komputera.

W zakresie kompetencji:

1. Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną.
2. Ma świadomość zagrożeń dla życia i zdrowia oraz bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektrycznych.
3. Rozumie potrzebę doksztalcania się.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy w zakresie klasyfikacji, budowy i parametrów urządzeń elektrycznych wysokiego napięcia.
- C2. Nabycie wiedzy w zakresie sposobów gaszenia łuku elektrycznego w łącznikach wysokiego napięcia.

- C3. Nabycie wiedzy dotyczącej sieci zasilających i rozdzielczych w zakładach przemysłowych.
- C4. Nabycie i ugruntowanie umiejętności bezpiecznej pracy przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych.
- C5. Nabycie umiejętności zaplanowania i przeprowadzania pomiarów urządzeń i instalacji elektrycznych oraz krytycznej oceny uzyskanych wyników.
- C6. Nabycie i utrwalenie kompetencji społecznych dotyczących umiejętności współdziałania w zespole, jednocześnie samodzielności, odpowiedzialności i rzetelności w postępowaniu, świadomości skutków podejmowanych działań inżynierskich.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 – Ma wiedzę w zakresie klasyfikacji napięć i urządzeń wysokiego napięcia.
- PEK_W02 – Ma wiedzę w zakresie konstrukcji łączników wysokiego napięcia i sposobów gaszenia łuku elektrycznego.
- PEK_W03 – Ma wiedzę dotyczącą rozdzielni i stacji elektroenergetycznych, w tym podstawową o ich obwodach głównych i pomocniczych oraz znaczeniu stacji w systemie elektroenergetycznym.
- PEK_W04 – Ma wiedzę w zakresie transformatorów, rozdzielnic i przekładników.
- PEK_W05 – Ma pogłębioną i zweryfikowaną praktycznie wiedzę w zakresie budowy i działania różnych urządzeń elektroenergetycznych.

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 – Potrafi dokonać pomiarów zjawisk cieplnych i elektrodynamicznych zachodzących w przewodach szynowych i aparatach elektrycznych.
- PEK_U02 – Potrafi przebadać wpływ różnych parametrów na rezystancję zestykową.
- PEK_U03 – Ma umiejętność wyznaczania charakterystyk statycznych i dynamicznych łuku prądu stałego oraz przemiennego.
- PEK_U04 – Ma umiejętność pomiaru parametrów świetlnych różnych źródeł światła.
- PEK_U05 – Potrafi wyznaczyć pomiarowo charakterystyki czasowo-prądowe wyłączników samoczynnych niskiego napięcia.
- PEK_U06 – Potrafi dobrać zabezpieczenia do silnika niskiego napięcia.
- PEK_U07 – Jest w stanie zmontować i przetestować różne układy sterowania silników za pomocą styczników.
- PEK_U08 – Potrafi wyznaczyć charakterystyki sterowania łącznika tyrystorowego prądu przemiennego przy różnym charakterze obciążenia.
- PEK_U09 – Potrafi dokonać sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przykładowej instalacji oraz prawidłowego działania wyłączników różnicowoprądowych.
- PEK_U10 – Potrafi obsługiwać bezpiecznie wybrane typy rozdzielnic niskiego napięcia.
- PEK_U11 – Ma umiejętność opracowania, przetestowania i uruchomienia prostego programu do przekaźnika PLC w zastosowaniach instalacyjnych.
- PEK_U12 – Potrafi zamodelować i uruchomić proste instalacje wykorzystujące przekaźnikowe i bezprzewodowe systemy instalacji inteligentnych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 – Rozumie konieczność samokształcenia, w tym rozwijania zdolności samooceny i samokontroli oraz odpowiedzialności za rezultaty podejmowanych działań.
- PEK_K02 – Ma ugruntowaną umiejętność współdziałania w grupie przy realizacji określonego zadania.

TREŚCI PROGRAMOWE

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Poziomy napięć znamionowych w sieci i napięć znamionowych izolacji w urządzeniach elektroenergetycznych wysokiego napięcia. Przebiegi łączeniowe w obwodach prądu przemiennego.	2

Wy2	Łączniki elektroenergetyczne wysokiego napięcia: klasyfikacja i podstawowe parametry łączników. Wyłączniki małoolejowe i gaszenie łuku elektrycznego w oleju mineralnym. Wyłączniki pneumatyczne i gaszenie łuku elektrycznego w strumieniu sprężonego powietrza.	2
Wy3	Wyłączniki próżniowe i gaszenie łuku elektrycznego w próżni. Wyłączniki z sześćciofluorkiem siarki i gaszenie łuku elektrycznego w sześćciofluorku siarki.	2
Wy4	Wyłączniki magnetowydmuchowe. Styczniki wysokiego napięcia. Odłączniki i rozłączniki wysokiego napięcia. Bezpieczniki wysokiego napięcia.	2
Wy5	Transformatory i autotransformatory energetyczne. Podział, grupy połączeń, regulacja napięcia.	2
Wy6	Przekładniki elektroenergetyczne prądowe i napięciowe. Niekonwencjonalne konstrukcje przekładników.	2
Wy7	Rozdzielnie i stacje elektroenergetyczne. Podział i obwody główne. Obwody pomocnicze.	2
Wy8	Zasilanie i rozdział energii w zakładach przemysłowych. Omówienie pytań egzaminacyjnych.	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
	Suma godzin	

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia wprowadzające. Przedstawienie zasad bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektrycznych w laboratorium. Zapoznanie studentów z rozmieszczeniem stanowisk laboratoryjnych i programem ćwiczeń, zasadami przeprowadzania pomiarów oraz opracowywania sprawozdań z wykonanych pomiarów.	2
La2	Obciążalność robocza i zwarciova przewodów i aparatów elektrycznych.	2
La3	Rezystancja zestykowa.	2
La4	Łuk elektryczny prądu stałego i przemiennego.	2
La5	Technika świetlna i elektryczne źródła światła.	2
La6	Wyłączniki samoczynne niskiego napięcia.	2
La7	Zabezpieczenia silników niskiego napięcia.	2
La8	Układy sterowania silników indukcyjnych stycznikami.	2
La9	Łączniki statyczne prądu przemiennego.	2
La10	Skuteczność samoczynnego wyłączenia i wyłączniki różnicowoprądowe.	2
La11	Rozdzielnice niskiego napięcia.	2
La12	Zastosowanie przekaźników programowalnych w instalacjach elektrycznych.	2
La13 – La14	Wprowadzenie do instalacji inteligentnych.	4
La15	Zajęcia odróbkowe. Zaliczenie końcowe.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
	Suma godzin	

Forma zajęć – seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
<p>N1. Wykład multimedialny.</p> <p>N2. Laboratorium pomiarowe prowadzone w sposób tradycyjny w ćwiczeniowych grupach studenckich.</p>	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
Wykład		
P	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04 PEK_W05	Egzamin w formie ustnej lub pisemnej.
Laboratorium		
F1	PEK_U01-PEK_U12	Pytania ustne lub kartkówki (przygotowanie do zajęć)
F2	PEK_U01-PEK_U12	Aktywność na zajęciach
F3	PEK_U01-PEK_U12	Sprawozdanie z wykonania ćwiczenia
$P = 0,6F1 + 0,2F2 + 0,2F3$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] Markiewicz H., Urządzenia elektroenergetyczne, Wyd. 4, WNT, Warszawa 2008. [2] Markiewicz H., Instalacje elektryczne, Wyd. 8, WNT, Warszawa 2012. [3] Dołęga W., Kobusiński M., Projektowanie instalacji elektrycznych w obiektach przemysłowych. Zagadnienia wybrane., Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław 2009. <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] Witryna dydaktyczna Zakładu Urządzeń Elektroenergetycznych Instytutu Energoelektryki Pwr, http://www.zue.pwr.wroc.pl/dydaktyka
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Antoni Klajn, antoni.klajn@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Urządzenia elektryczne 2
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektrotechnika

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
PEK_W01	K1ETK_W28	C1	Wy1 – Wy2	N1
PEK_W02	K1ETK_W28	C1, C2	Wy2 – Wy4	N1
PEK_W03	K1ETK_W28	C3	Wy7, Wy8	N1
PEK_W04	K1ETK_W28	C1	Wy5 – Wy6	N1
PEK_W05	K1ETK_W28	C1	La2 ÷ La14	N2
PEK_U01	K1ETK_U19, K1ETK_U25	C4 ÷ C6	La2	N2
PEK_U02	K1ETK_U19, K1ETK_U25	C4 ÷ C6	La3	N2
PEK_U03	K1ETK_U19, K1ETK_U25	C4 ÷ C6	La4	N2
PEK_U04	K1ETK_U19, K1ETK_U25	C4 ÷ C6	La5	N2
PEK_U05	K1ETK_U19, K1ETK_U25	C4 ÷ C6	La6	N2
PEK_U06	K1ETK_U19, K1ETK_U25	C4 ÷ C6	La7	N2
PEK_U07	K1ETK_U19, K1ETK_U25	C4 ÷ C6	La8	N2
PEK_U08	K1ETK_U19, K1ETK_U25	C4 ÷ C6	La9	N2
PEK_U09	K1ETK_U19, K1ETK_U25, K1ETK_U29	C4 ÷ C6	La10	N2
PEK_U10	K1ETK_U19, K1ETK_U25	C4 ÷ C6	La11	N2
PEK_U11	K1ETK_U19, K1ETK_U25	C4 ÷ C6	La12	N2
PEK_U12	K1ETK_U19, K1ETK_U25	C4 ÷ C6	La13, La14	N2
PEK_K01	K1ETK_K04, K1ETK_K05	C6	La2 ÷ La14	N2
PEK_K02	K1ETK_K05	C6	La2 ÷ La14	N2

** - z tabeli powyżej