

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Zaawansowane stacje i urządzenia elektroenergetyczne</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Advanced Substations and Electrical Equipment</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Elektrotechnika</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	<b>Renewable Energy Systems</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>wybieralny</b>
Kod przedmiotu:	<b>ELR032335</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	30			15	
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	90			30	
Forma zaliczenia:	egzamin			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	3			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	2.10			0.70	

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

1. Posiada wiedzę z zakresu teoretycznych podstaw elektrotechniki.
2. Ma podstawową wiedzę z zakresu teorii obwodów elektrycznych.
3. Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z algebry liniowej i geometrii analitycznej do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień matematycznych powiązanych ze studiowaną dyscypliną inżynierską.
4. Potrafi zastosować aparat matematyczny do analizy liniowych obwodów elektrycznych przy wymuszeniu sinusoidalnym AC.
5. Potrafi zastosować aparat matematyczny do analizy stanów przejściowych w liniowych obwodach elektrycznych.
6. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
7. Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Posiadanie wiedzy o zjawiskach fizycznych zachodzących w urządzeniach elektroenergetycznych.
- C2. Posiadanie wiedzy o ważnych parametrach urządzeń elektroenergetycznych, w aspekcie ich projektowania.
- C3. Poznanie zasad projektowania urządzeń elektroenergetycznych.
- C4. Poznanie relacji pomiędzy konstrukcją, prawidłową eksploatacją, niezawodnością i efektywnością użytkowania urządzeń elektroenergetycznych w sieciach elektroenergetycznych.
- C5. Posiadanie wiedzy o funkcjonowaniu stacji elektroenergetycznych.
- C6. Nabycie umiejętności projektowania instalacji elektrycznej niskiego napięcia do zasilania różnych odbiorników energii elektrycznej w obiektach o zróżnicowanym charakterze użytkowania.
- C7. Nabycie umiejętności projektowania instalacji elektroenergetycznej SN do zasilania obiektu o zróżnicowanym charakterze użytkowania.
- C8. Nabycie umiejętności doboru rozdzielnic nn i SN oraz stacji prefabrykowanych SN/nn do wymaganych warunków pracy.

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**

Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Zna zjawiska fizyczne zachodzące w urządzeniach elektroenergetycznych.  
 PEK\_W02 Zna zasady projektowania urządzeń elektroenergetycznych.  
 PEK\_W03 Posiada wiedzę o funkcjonowaniu stacji elektroenergetycznych.

Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi projektować instalacje elektryczną niskiego napięcia do zasilania różnych odbiorników energii elektrycznej w obiektach o różnicowanym charakterze użytkowania.  
 PEK\_U02 Potrafi projektować instalację elektroenergetyczną SN do zasilania obiektu o różnicowanym charakterze użytkowania.  
 PEK\_U03 Potrafi dobierać rozdzielnice nn i SN oraz stacje prefabrykowane SN/nn do wymaganych warunków pracy.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania

**TREŚCI PROGRAMOWE****Forma zajęć - wykład****liczba godzin:**

Wy1	Zwarcia w układach elektroenergetycznych, wielkości i parametry je charakteryzujące, sposoby ich obliczania.	2
Wy2	Ciepłne oddziaływanie prądów roboczych i zwarciovych.	2
Wy3	Elektrodynamiczne oddziaływanie prądów zwarciovych.	2
Wy4	Łuk elektryczny - właściwości fizyczne, techniki gaszenia łuku.	2
Wy5	Łączniki elektroenergetyczne - podstawowe klasyfikacje, parametry, funkcje. Łączniki niskiego napięcia.	2
Wy6	Łączniki wysokiego napięcia - klasyfikacje, konstrukcje, podstawowe parametry.	2
Wy7	Transformatory w stacjach elektroenergetycznych.	2
Wy8	Przekładniki prądowe i napięciowe w stacjach elektroenergetycznych.	2
Wy9	Przebiegi i ochrona przeciwprzebiegowa.	2
Wy10	Ograniczanie prądów zwarciovych. Dławiki zwarciovych.	2
Wy11	Układy połączeń stacji elektroenergetycznych. Zasilanie obszarów przemysłowych i miejskich.	2
Wy12	Rozwiązania konstrukcyjne stacji elektroenergetycznych - stacje napowietrzne, stacje wewnętrzne z SF6	2
Wy13	Systemy uziemień w stacjach elektroenergetycznych.	2
Wy14	Urządzenia potrzeb własnych w stacjach elektroenergetycznych. Ochrona przeciwporażeniowa w stacjach elektroenergetycznych.	2
Wy15	Zasady prawidłowej eksploatacji stacji elektroenergetycznej.	2
suma godzin:		<b>30</b>

**Forma zajęć - projekt****liczba godzin:**

Pr1	Opis zadania projektowego. Planowanie zasilania obiektu o różnicowanym charakterze użytkowania i struktury instalacji.	2
Pr2	Projekt oświetlenia ogólnego w obiekcie.	2
Pr3	Obliczenia mocy zapotrzebowanej dla obiektu. Obliczenia kompensacji mocy biernej. Dobór baterii kondensatorów. Dobór transformatorów.	2
Pr4	Dobór kablowej linii zasilającej obiekt o różnicowanym charakterze użytkowania.	2
Pr5	Obliczenia wybranych obwodów instalacji siłowej.	2
Pr6	Dobór rozdzielnic nn w obiekcie o różnicowanym charakterze użytkowania.	2
Pr7	Dobór prefabrykowanej stacji transformatorowej SN/nn.	2
Pr8	Dokumentacja projektowa.	1
suma godzin:		<b>15</b>

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

- N1. Wykład z użyciem technik audiowizualnych, prezentacje multimedialne  
 N2. Prezentacja multimedialna.  
 N3. Dyskusja problemowa.  
 N4. Prezentacja projektu.  
 N5. Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1(W)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_K01	Egzamin w formie pisemnej.
P(W)	P=F1	
F1(P)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	Ocena przygotowania projektu.
F2(P)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	Obrona projektu.
P(P)	P=0.6*F1+0.4*F2	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b> [1] Dołęga W., Advanced substations and electrical equipment. Wrocław University of Technology, Wrocław, 2011. [2] McDonald J.D., Electric Power Substations Engineering, Wiley, 2003. [3] Seip G., Electrical Installations Handbook, Springer Verlag, 2001. [4] ABB Switchgear Manual, 10th edition, Düsseldorf, Cornelsen Verlag, 1999.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b> [1] Garzon R.D., High Voltage Circuit Breakers, Wiley, 2002. [2] Switching, Protection and Distribution in Low-Voltage Networks, Siemens handbook, 1994.

OPIEKUN PRZEDMIOTU
Waldemar Dołęga, waldemar.dolega@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU ELR032335 - Zaawansowane stacje i urządzenia elektroenergetyczne Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektrotechnika I SPECJALNOŚCI Renewable Energy Systems				
Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	S2RES_W15	C.1	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4	N.1
PEK_W02	S2RES_W15	C.2 C.3 C.4	Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10	N.1
PEK_W03	S2RES_W15	C.5	Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15	N.1
PEK_U01	S2RES_U16	C.6	Pr1 Pr2 Pr3 Pr4 Pr5 Pr6 Pr7 Pr8	N.2 N.3 N.4 N.5
PEK_U02	S2RES_U16	C.7	Pr1 Pr3 Pr7 Pr8	N.2 N.3 N.4 N.5
PEK_U03	S2RES_U16	C.8	Pr6 Pr7 Pr8	N.2 N.3 N.4 N.5
PEK_K01	S2RES_K01	C.6 C.7 C.8	Pr1 Pr2 Pr3 Pr4 Pr5 Pr6 Pr7 Pr8	N.2 N.3 N.4 N.5