

Karta (sylabus) przedmiotu

ELEKTROTECHNIKA

Studia II stopnia

Przedmiot:	Aparatura łączeniowa
Rodzaj przedmiotu:	Specjalnościowy
Kod przedmiotu:	E2 S02 PU 17
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Egzamin /zaliczenie lab.
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z nowoczesnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi w zakresie aparatury łączeniowej stosowanej w układach zasilania i rozdziału energii elektrycznej
C2	Analiza parametrów i kryteriów doboru aparatów elektrycznych z uwzględnieniem funkcjonalności i niezawodności ich działania
C3	Nabycie praktycznych umiejętności w programowaniu pracy i dokonywaniu regulacji oraz nastaw parametrów aparatury łączeniowej
C4	Zapoznanie z pracami badawczo-rozwojowymi dotyczącymi opracowywania i wdrażania na rynek nowych rozwiązań technicznych w zakresie aparatury łączeniowej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma wiedzę z zakresu budowy, parametrów i kryteriów doboru poszczególnych rodzajów urządzeń elektrycznych
2	Ma wiedzę z zakresu rozwiązań technicznych i wyposażenia stosowanego w nowoczesnych instalacjach elektrycznych
3	Ma podstawowe umiejętności w projektowaniu rozdzielnic elektrycznych i związanych z nimi układów rozdziału energii elektrycznej

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie projektowania urządzeń i aparatów elektrycznych, układów pomiarowych i sterujących wykorzystywanych w elektroenergetyce
	W zakresie umiejętności:
EK 2	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć, technik i technologii w zakresie elektrotechniki, elektroniki i automatyki

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 3	Jest gotów do podejmowania odpowiedzialności za swoje działania zawodowe, przestrzegania zasad etyki zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Zasady wyznaczania parametrów elektrycznych układu w warunkach pracy normalnej i zakłóceń, niezbędnych do doboru aparatury łączeniowej i zabezpieczającej
W2	Kryteria doboru poszczególnych rodzajów aparatów elektrycznych, tj. odłączników, rozłączników, wyłączników i bezpieczników
W3	Komputerowe programy narzędziowe i projektowe wspomagające dobór, konfigurację oraz projektowanie aparatów i rozdzielnic elektrycznych
W4	Nowoczesna aparatura modułowa stosowana w urządzeniach i instalacja elektrycznych
W5	Nowe rozwiązania, przeznaczenie oraz parametry styczników i wyłączniki silnikowych
W6	Rodzaje, parametry, zasady programowania oraz przykłady praktycznych zastosowań przekaźników swobodnie programowalnych w układach sterowania
W7	Systemy komunikacyjne stosowane w aparaturze łączeniowej niskiego napięcia
W8	Rozwiązania konstrukcyjne, parametry oraz kierunki rozwoju odłączników i rozłączników
W9	Rozwiązania konstrukcyjne, parametry oraz kierunki rozwoju wyłączników nN
W10	Rozwiązania konstrukcyjne, parametry oraz kierunki rozwoju wyłączników SN
W11	Elementy wyposażenia dodatkowego wyłączników oraz zasady ich konfiguracji
W12	Człony wykonawcze i moduły automatyki w układach samoczynnego załączania rezerwy
W13	Rozwiązania konstrukcyjne, parametry i konfiguracja rozdzielnic elektrycznych
W14	Aparatura łączeniowa dedykowana do automatyzacji pracy sieci dystrybucyjnych SN
W15	Kierunki badawcze oraz innowacyjne rozwiązania techniczne w aparaturze łączeniowej
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Omówienie zasad bezpiecznej realizacji zajęć w Laboratorium aparatury łączeniowej, charakterystyka ćwiczeń przewidzianych do wykonania
L2	Badanie charakterystyk wyzwalaczy zwarciovych wyłączników sieciowych
L3	Badanie elektrycznych napędów zasobnikowych wyłączników średniego napięcia
L4	Badanie selektywności wyłączników w układach zasilania i rozdziału energii elektrycznej
L5	Diagnostyka, regulacja nastaw i monitoring stanów pracy wyłączników sieciowych z poziomu panelu operatorskiego
L6	Projektowanie przykładowych układów sterowania na bazie przekaźników easy
L7	Projektowanie automatyki SZR na bazie przekaźników swobodnie programowalnych
L8	Badanie odskoków i parametrów czasowych rozłączników
L9	Badanie aparatury łączeniowej i sterowniczej w układach kompensacji mocy biernej
L10	Warsztaty techniczne z udziałem wybranego producenta aparatury łączeniowej z zakresu analizy jej parametrów i doboru do przykładowego układu dystrybucji energii elektrycznej
L11	Wyjazd dydaktyczny do przedsiębiorstwa zajmującego się konstruowaniem /produkcją i badaniem aparatury łączeniowej niskiego i/lub średniego napięcia

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną

2	Laboratoria: specjalistyczne stanowiska laboratoryjne, instrukcje do wykonywanych ćwiczeń, praca własna w laboratorium, badania zjawisk, procesów i aparatów, programy komputerowe do rejestracji i obróbki wyników pomiarów
---	--

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin	60%
O2	Sprawozdania z wykonanych badań laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	Węgierek P., Wykłady z przedmiotu Aparatura łączeniowa. Adobe Reader, Politechnika Lubelska, Lublin 2019 http://www.kueitwn.pollub.pl/index.php/dydaktyka/
2	Maksymiuk J., Nowicki J., Aparaty elektryczne i rozdzielnice wysokich i średnich napięć. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014
3	Konarski M., Węgierek P., The use of power restoration systems for automation of medium voltage distribution grid. Przegląd Elektrotechniczny. 2018, vol. 94, nr 7, s. 167-172
Literatura uzupełniająca	
1	Królikowski Cz., Technika łączenia obwodów elektroenergetycznych. PWN, Warszawa
2	Musiał E., Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne. WSiP, Warszawa 2013
3	Katalogi i strony internetowe z informacjami technicznymi producentów aparatury łączeniowej i sterowniczej

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do laboratoriów	10
Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	10
Przygotowanie do egzaminu	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	E2A_W04 E2A_W08	C1, C2, C3, C4	W1-W15, L1-L11	1, 2	O1, O2

	E2A_W09				
EK 2	E2A_U08 E2A_U11	C1, C2, C3, C4	W1-W15, L1-L11	1, 2	O1, O2
EK 3	E2A_K04	C1, C2, C3, C4	W1-W15, L1-L11	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr hab. inż. Paweł Węgierek, prof. PL
Adres e-mail:	p.wegierek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Urządzeń Elektrycznych i Techniki Wysokich Napięć