

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Diagnostyka urządzeń elektroenergetycznych</b>		Kod <b>1010341761010319415</b>
Kierunek studiów <b>Matematyka w technice</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>3 / 6</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Diagnostyka urządzeń</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>30</b> Ćwiczenia: - Laboratoria: <b>30</b> Projekty/seminaria: -		Liczba punktów <b>4</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>(brak)</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>(brak)</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>4 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
<p>dr inż. Wojciech Sikorski            email: wojciech.sikorski@put.poznan.pl            tel. (61) 665 20 35            Wydział Elektryczny            ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań</p>		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Zna podstawowe twierdzenia i przekształcenia z zakresu analizy matematycznej i algebry liniowej. Potrafi wymienić i scharakteryzować podstawowe zjawiska fizyczne zachodzące w materiałach elektroizolacyjnych. Potrafi wymienić i scharakteryzować typowe konstrukcje urządzeń elektroenergetycznych wysokiego napięcia.
2	<b>Umiejętności:</b>	Posiada umiejętność wykonania podstawowych badań diagnostycznych urządzeń elektroenergetycznych wysokiego napięcia. Posiada umiejętność wykorzystania narzędzi informatycznych do przetwarzania danych pomiarowych.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Potrafi pracować i współdziałać w ramach zespołu.
<b>Cel przedmiotu:</b>		
Zapoznanie się z budową urządzeń elektroenergetycznych. Poznanie wielkości oraz zjawisk fizycznych stanowiących podstawę metod diagnostycznych urządzeń elektroenergetycznych. Praktyczna umiejętność zastosowania wybranej techniki pomiarowej służącej do diagnostyki i kompleksowej oceny stanu technicznego urządzeń. Praktyczna umiejętność przetwarzania oraz prawidłowego interpretowania wyników pomiarowych służących ocenie stanu technicznego urządzenia. Umiejętność przygotowania profesjonalnych raportów z przeprowadzonych badań.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Ma wiedzę na temat budowy urządzeń elektroenergetycznych. - [K_W14]		
2. Ma wiedzę w zakresie zjawisk fizycznych zachodzących w elektroenergetycznych układach izolacyjnych. - [K_W17]		
3. Ma wiedzę dotyczącą diagnostyki i eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych. - [K_W16]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. Potrafi wybrać i zastosować właściwą metodę pomiarową do oceny stanu układu izolacyjnego urządzenia elektroenergetycznego. - [K_U22, K_U28]		
2. Potrafi przetworzyć i prawidłowo zinterpretować uzyskane wyniki oraz przedstawić je w formie raportu. - [K_U20, K_U34]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		

1. Ma świadomość skali zagrożeń oraz wpływu skutków awarii urządzeń elektroenergetycznych na środowisko naturalne. - [K\_K04]  
2. Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się z zakresu nowoczesnych metod diagnostyki urządzeń elektroenergetycznych. - [K\_K01]

### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Wykłady:

? ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na zaliczeniu pisemnym lub ustnym

Ćwiczenia laboratoryjne:

? sprawdziany i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań laboratoryjnych,

? ocenianie ciągle, na każdych zajęciach - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,

? ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania ćwiczeniowego, ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia

? ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na kolokwium pisemnym lub ustnym

### Treści programowe

Budowa urządzeń oraz układów izolacyjnych wysokiego napięcia stosowanych w elektroenergetyce. Parametry i wielkości fizyczne wykorzystywane do oceny stanu wysokonapięciowych układów izolacyjnych. Metody diagnostyki wysokonapięciowych urządzeń elektroenergetycznych (konwencjonalne i niekonwencjonalne metody detekcji i lokalizacji wylądowań niepełnych, metody fizykochemiczne oceny stopnia zesterzenia i zawilgocenia układu izolacyjnego, metody polaryzacyjne oceny stopnia zawilgocenia izolacji papierowo-olejowej, diagnostyka odształceń uzwojeń transformatorów energetycznych, termowizja, spektrofotometria). Metody cyfrowego przetwarzania sygnałów pomiarowych (częstotliwościowa i czasowo-częstotliwościowa sygnałów pomiarowych: przekształcenie FFT/STFT, ciągła i dyskretna transformata falkowa, analiza statystyczna, metody automatycznej klasyfikacji sygnałów).

#### Literatura podstawowa:

1. Florkowska B., Diagnostyka wysokonapięciowych układów izolacyjnych urządzeń elektroenergetycznych, Wydawnictwo AGH Kraków, 2009
2. Flisowski Z., Technika wysokich napięć, WNT Warszawa, 2009
3. Gulski E., Diagnozowanie wylądowań niepełnych w urządzeniach wysokiego napięcia w eksploatacji, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, 2003
4. Gacek Z., Wysokonapięciowa technika izolacyjna, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2006
5. Mościcka-Grzesiak H., pod red., Inżynieria wysokich napięć w elektroenergetyce, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, tom I (1996r.), tom II (1999r.)
6. Fleszyński J., pod red., Laboratorium wysokonapięciowe w dydaktyce i elektroenergetyce, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 1999
7. Malewski R. (praca zbiorowa pod red.), Transformatory w eksploatacji, Wydawnictwo EnergoComplex, 2005

#### Literatura uzupełniająca:

1. Kuffel E., Zaengl W., Kuffel J., High Voltage Engineering. Fundamentals, Butterworth-Heineman, 2001

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w zajęciach wykładowych (15x2 godz.)	30	
2. Udział w zajęciach laboratoryjnych (15x2 godz.)	30	
3. Udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych / projektu (7x1 godz.)	7	
4. Dokończenie (w ramach pracy własnej) sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych: (2 x 3 godz.)	6	
5. Przygotowanie do ćwiczeń/ćwiczeń laboratoryjnych (15x1 godz.)	15	
6. Przygotowanie do zaliczenia wykładu i udział w zaliczeniu: (10 godz. + 2 godz)	12	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	69	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	31	1

