

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Technika wysokich napięć		Kod 1010322321010311585
Kierunek studiów Elektrotechnika	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 2
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 15 Ćwiczenia: - Laboratoria: 15 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 2
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) kierunkowy		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki		Podział ECTS (liczba i %)
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr inż. Wojciech Sikorski email: wojciech.sikorski@put.poznan.pl tel. (61) 665 20 35 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Potrafi wymienić i scharakteryzować podstawowe zjawiska fizyczne zachodzące w materiałach elektroizolacyjnych Potrafi wymienić i scharakteryzować typowe konstrukcje urządzeń elektroenergetycznych wysokiego napięcia
2	Umiejętności:	Posiada umiejętność projektowania prostych układów izolacyjnych wysokiego napięcia Posiada umiejętność wykonania podstawowych badań diagnostycznych urządzeń elektroenergetycznych wysokiego napięcia
3	Kompetencje społeczne	Potrafi pracować i współdziałać w ramach zespołu
Cel przedmiotu:		
Zapoznanie się z budową urządzeń i układów izolacyjnych wysokiego napięcia oraz metodami właściwego doboru materiałów do zastosowań wysokonapięciowych w elektroenergetyce. Poznanie wielkości oraz zjawisk fizycznych stanowiących podstawę metod diagnostycznych urządzeń wysokiego napięcia. Praktyczna umiejętność zastosowania wybranej techniki pomiarowej służącej do diagnostyki i kompleksowej oceny stanu technicznego urządzeń wysokiego napięcia. Praktyczna umiejętność przetwarzania oraz prawidłowego interpretowania wyników pomiarowych służących ocenie stanu technicznego urządzenia wysokiego napięcia.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Ma wiedzę z zakresu zjawisk fizycznych występujących w układach izolacyjnych wysokiego napięcia - [K_W03++] 2. Ma wiedzę w zakresie projektowania układów izolacyjnych wysokiego napięcia - [K_W05+++] 3. Ma szczegółową wiedzę dotyczącą diagnostyki urządzeń wysokiego napięcia; ma wiedzę w zakresie opracowywania wyników eksperymentów - [K_W11+++] 4. Ma poszerzoną wiedzę w zakresie konstrukcji i pracy układów izolacyjnych urządzeń wysokiego napięcia - [K_W15+++]		
Umiejętności:		
1. Potrafi przetworzyć oraz prawidłowo zinterpretować dane pomiarowe służące ocenie stanu technicznego urządzenia wysokiego napięcia - [K_U03+++] 2. Potrafi wybrać i zastosować właściwą metodę diagnostyczną oceny stanu układu izolacyjnego urządzenia wysokiego napięcia - [K_U09++] 3. Potrafi pozyskać informacje z literatury i innych źródeł związanych z budową i metodami diagnostycznymi urządzeń wysokiego napięcia - [K_U01++]		
Kompetencje społeczne:		

1. Ma świadomość roli diagnostyki urządzeń wysokiego napięcia w zapewnieniu ciągłości dostarczania energii elektrycznej dla przemysłu i ludności - [K_K02++]
2. Ma świadomość skali zagrożeń oraz wpływu skutków awarii urządzeń wysokiego napięcia na środowisko naturalne - [K_K02++]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Wykłady:

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminach pisemnych lub ustnych w czasie sesji egzaminacyjnej

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

WYKŁAD

- Budowa urządzeń i układów izolacyjnych wysokiego napięcia
- Procesy starzeniowe występujące w wysokonapięciowych układach izolacyjnych
- Problematyka wyładowań niezupełnych występujących w wysokonapięciowych układach izolacyjnych
- Problematyka zawilgocenia izolacji papierowo-olejowej
- Metody diagnostyki urządzeń wysokiego napięcia:
 - a) metody detekcji wyładowań niezupełnych (HF, UHF, EA, konwencjonalna),
 - b) metody oceny stopnia zawilgocenia układu izolacyjnego (Karl-Fischer, FDS, PDC, RVM, sonda pojemnościowa),
 - c) metody detekcji odkształceń uzwojeń transformatora (FRA/SFRA),
 - d) metody

LABORATORIUM:

- Ćw.1. Detekcja i lokalizacja wyładowań niezupełnych metodą emisji akustycznej (EA)
- Ćw.2. Pomiar wyładowań niezupełnych konwencjonalną metodą elektryczną (PN-EN 60270)
- Ćw.3. Detekcja wyładowań niezupełnych rejestrowanych w paśmie częstotliwości HF/UHF
- Ćw.4. Detekcja defektów układu izolacyjnego transformatora na podstawie analizy gazów rozpuszczonych w oleju elektroizolacyjnym
- Ćw.5. Ocena stopnia zawilgocenia układu izolacyjnego metodami fizykochemicznymi (Karl-Fischer, sonda pojemnościowa)
- Ćw.6. Ocena stopnia zawilgocenia układu izolacyjnego metodami polaryzacyjnymi (FDS/PDC/RVM)
- Ćw.7. Detekcja odkształceń uzwojeń transformatora metodą FRA/SFRA

Literatura podstawowa:

1. Florkowska B., Diagnostyka wysokonapięciowych układów izolacyjnych urządzeń elektroenergetycznych, Wydawnictwo AGH Kraków, 2009
2. Gulski E., Diagnostowanie wyładowań niezupełnych w urządzeniach wysokiego napięcia w eksploatacji, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, 2003
3. Flisowski Z., Technika wysokich napięć, WNT Warszawa, 2009
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 ? 1996, tom II ? 1999
6. Fleszyński J., pod red., Laboratorium wysokonapięciowe w dydaktyce i elektroenergetyce, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 1999

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	15	
2. Udział w zajęciach laboratoryjnych	15	
3. Konsultacje	2	
4. Przygotowanie do egzaminu	10	
5. Przygotowanie do laboratorium	7	
6. Przygotowanie sprawozdań	10	
7. Udział w egzaminie	3	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	62	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	32	1