



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Technika wysokich napięć

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektrotechnika

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

10

Ćwiczenia

Laboratoria

10

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Wojciech Sikorski

email: wojciech.sikorski@put.poznan.pl

tel. (61) 665 20 35

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Student przystępując do zajęć potrafi wymieni i scharakteryzować podstawowe zjawiska fizyczne zachodzące w materiałach elektroizolacyjnych oraz wymieni i scharakteryzować typowe konstrukcje urządzeń elektroenergetycznych wysokiego napięcia. Ponadto posiada umiejętność projektowania prostych układów izolacyjnych wysokiego napięcia oraz umiejętność wykonania podstawowych badań diagnostycznych urządzeń elektroenergetycznych wysokiego napięcia. Potrafi pracować i współdziałać w ramach zespołu

Cel przedmiotu

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.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Ma wiedzę z zakresu zjawisk fizycznych występujących w układach izolacyjnych wysokiego napięcia.
2. Ma wiedzę w zakresie projektowania układów izolacyjnych wysokiego napięcia.
3. Ma szczegółową wiedzę dotyczącą diagnostyki urządzeń wysokiego napięcia; ma wiedzę w zakresie opracowywania wyników eksperymentów.
4. Ma poszerzoną wiedzę w zakresie konstrukcji i pracy układów izolacyjnych urządzeń wysokiego napięcia.

Umiejętności

1. Potrafi przetworzyć oraz prawidłowo zinterpretować dane pomiarowe służące ocenie stanu technicznego urządzenia wysokiego napięcia.
2. Potrafi wybrać i zastosować właściwą metodę diagnostyczną oceny stanu układu izolacyjnego urządzenia wysokiego napięcia.
3. Potrafi pozyskać informacje z literatury i innych źródeł związanych z budową i metodami diagnostycznymi urządzeń wysokiego napięcia.

Kompetencje społeczne

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

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady:

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym lub ustnym w czasie sesji egzaminacyjnej

Ćwiczenia laboratoryjne:

- sprawdziany i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań laboratoryjnych,
- ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia laboratoryjnego.

Treści programowe

- Procesy starzeniowe występujące w wysokonapięciowych układach izolacyjnych
- Problematyka wyładowań niezupełnych występujących w wysokonapięciowych układach izolacyjnych
- Problematyka zawilgocenia izolacji papierowo-olejowej
- Budowa nowoczesnych przetworników i sensorów przeznaczonych do detekcji wnz (przetworniki emisji akustycznej, anteny UHF, przekładniki prądowe wysokiej częstotliwości)
- Metody diagnostyki urządzeń wysokiego napięcia:



- a) detekcja i lokalizacja wylądowań niezpełnych metodą emisji akustycznej (EA)
- b) pomiar wylądowań niezpełnych konwencjonalną metodą elektryczną (PN-EN 60270)
- c) detekcja wylądowań niezpełnych rejestrowanych w paśmie częstotliwości HF/UHF
- d) detekcja defektów układu izolacyjnego transformatora na podstawie analizy gazów rozpuszczonych w oleju elektroizolacyjnym
- e) ocena stopnia zawilgocenia układu izolacyjnego metodami fizykochemicznymi (Karl-Fischer, sonda pojemnościowa)
- f) ocena stopnia zawilgocenia układu izolacyjnego metodami polaryzacyjnymi (FDS/PDC/RVM)
- g) detekcja odkształceń uzwojeń transformatora metodą FRA/SFRA

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna (w tym: rysunki, zdjęcia, animacje) uzupełniana przykładami podawanymi na tablicy, uwzględnianie różnych aspektów przedstawianych zagadnień, w tym: ekonomicznych, ekologicznych, prawnych i społecznych, przedstawianie nowego tematu poprzedzone przypomnieniem treści powiązanych, znanych studentom z innych przedmiotów,

Laboratorium: szczegółowe recenzowanie sprawozdań przez prowadzącego laboratoria i dyskusje nad komentarzami, demonstracje, praca w zespołach.

Literatura

Podstawowa

1. Kaźmierski M., Olech W., Diagnostyka techniczna i monitoring transformatorów, ZPBE ENERGOPOMIAR - ELEKTRYKA Sp. z o.o. Gliwice; wyd. 2013r.
2. Florkowska B., Diagnostyka wysokonapięciowych układów izolacyjnych urządzeń elektroenergetycznych, Wydawnictwo AGH Kraków, 2009
3. Gulski E., Diagnozowanie wylądowań niezpełnych w urządzeniach wysokiego napięcia w eksploatacji, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, 2003
4. Flisowski Z., Technika wysokich napięć, WNT Warszawa, 2009
5. Gacek Z., Wysokonapięciowa technika izolacyjna, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2006
6. Mościcka-Grzesiak H., pod red., Inżynieria wysokich napięć w elektroenergetyce, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, tom I ? 1996, tom II ? 1999
7. Fleszyński J., pod red., Laboratorium wysokonapięciowe w dydaktyce i elektroenergetyce, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 1999

Uzupełniająca

1. Sivaji Chakravorti, Debangshu Dey, Biswendu Chatterjee, Recent Trends in the Condition Monitoring of Transformers, Springer-Verlag, 2013
2. S.V. Kulkarni, S.A. Khaparde, Transformer Engineering: Design, Technology, and Diagnostics, Second Edition, CRC Press, 2013
3. Sikorski W., Acoustic emission, InTech, 2012
4. Sikorski W., Acoustic emission: research and applications, InTech 2013
5. Sikorski W., Ultraczułe przetworniki emisji akustycznej zoptymalizowane do monitoringu wylądowań



niezapełnych w transformatorach, Przegląd Elektrotechniczny, Tom 92, Wydanie 10, str. 11-16, 2016
6. Szymczak C., Sikorski W., Projektowanie i optymalizacja anten UHF do monitoringu wyładowań
niezapełnych w transformatorze energetycznym, Przegląd Elektrotechniczny, Tom 92, Wydanie 10, str.
75-79, 2016

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
łączy nakład pracy	52	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	24	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do egzaminu, wykonanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych) ¹	28	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności