



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Eksplotacja i diagnostyka urządzeń elektroenergetycznych

### Przedmiot

Kierunek studiów

Elektrotechnika

Studia w zakresie (specjalność)

Układy izolacyjne, urządzenia i instalacje elektroenergetyczne

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

5/9

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

20

Laboratoria

10

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

10

### Liczba punktów ECTS

4

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Krzysztof Siodła, prof. uczelni

e-mail: krzysztof.siodla@put.poznan.pl

tel.: 61-6652279

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Jerzy Janiszewski, prof. uczelni

e-mail: jerzy.janiszewski@put.poznan.pl

tel. 61-6652279

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Ma wiedzę w zakresie fizyki, elektrotechniki, elektroenergetyki, techniki wysokich napięć, budowy urządzeń i instalacji elektroenergetycznych. Ma podstawowe wiadomości z zakresu budowy i działania urządzeń i instalacji elektrycznych oraz aparatury pomiarowej i jej wykorzystania. Ma umiejętność korzystania z narzędzi eksperymentalnych. Ma umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów. Ma świadomość konieczności poszerzania swojej wiedzy, umiejętności, kompetencji, gotowości do współpracy w ramach zespołu.

### Cel przedmiotu

Poznanie zasad projektowania, konstrukcji, eksploatacji i diagnostyki urządzeń elektroenergetycznych wysokiego i niskiego napięcia - przesyłowe i dystrybucyjne linie napowietrzne, linie kablowe,



transformatory, maszyny elektryczne, izolatory, kondensatory. Poznanie nowoczesnych technik badawczych urządzeń pracujących w systemie elektroenergetycznym.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Ma wiedzę o cyklu życia, projektowaniu i eksploatacji urządzeń, instalacji i systemów elektroenergetycznych, zna i rozumie zasadę ich działania
2. Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat budowy, zasady działania, eksploatacji i diagnostyki transformatorów, maszyn elektrycznych, zasilających linii napowietrznych i kablowych, instalacji elektrycznych

#### Umiejętności

1. Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę przy doborze aparatury elektroenergetycznej i pomiarowej w celu wykonania diagnostyki urządzeń elektroenergetycznych
2. Potrafi poprawnie eksploatować urządzenia i instalacje elektroenergetyczne zgodnie z ogólnymi wymogami i dokumentacją techniczną

#### Kompetencje społeczne

1. Jest świadomy konieczności inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu na środowisko, i związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

#### Wykład

Ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na kolokwium zaliczeniowym pisemnym o charakterze problemowym

#### Laboratorium

Sprawdzenie przygotowania przed każdymi zajęciami. Sprawdzenie wykonanych sprawozdań. Końcowa rozmowa zaliczeniowa lub kolokwium

#### Projekt

Ocena aktywności na zajęciach projektowych. Ocena samodzielnie wykonanego projektu elektroenergetycznej linii zasilającej

### Treści programowe

#### Wykład

Budowa, eksploatacja i diagnostyka urządzeń elektroenergetycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz instalacji zasilających - linie napowietrzne i kablowe, transformatory, silniki elektryczne, kondensatory,



aparatura zabezpieczeniowa. Wymagania przepisów i norm dotyczące pomiarów oraz diagnostyki wybranych urządzeń i instalacji elektrycznych. Badania odbiorcze i eksploatacyjne; cel i zakres badań; organizacja i bezpieczeństwo wykonywania prac pomiarowych, czasokresy badań i wymagania kwalifikacyjne odnośnie osób wykonujących badania. Przyrządy diagnostyczne i ich dokładności, akwizycja i protokółowanie wyników badań. Badanie diagnostyczne wybranej aparatury rozdzielczej, przewodów, kabli oraz instalacji niskiego napięcia. Alternatywne metody pomiarowe w badaniach eksploatacyjnych urządzeń elektroenergetycznych. Projektowanie i realizacja układów probierczych do badania i testowania urządzeń i instalacji

#### Laboratorium

Zajęcia omawiające regulamin laboratorium, tematykę realizowanych ćwiczeń laboratoryjnych oraz szkolenie BHP związane z obsługą stanowisk laboratoryjnych. Do zrealizowania 6 dwugodzinnych ćwiczeń laboratoryjnych z zakresu tematyki przedmiotu

#### Projekt

Zaprojektowanie kabla elektroenergetycznego wysokiego napięcia i linii kablowej zasilającej odbiorcę przemysłowego lub komunalnego. Dobór elementów stacji rozdzielczej wysokiego/niskiego napięcia. Uwzględnienie warunków terenowych prowadzonej linii kablowej

### Metody dydaktyczne

#### Wykład

Wykład z prezentacją multimedialną uzupełniony przykładami podawanymi na tablicy. Wykład prowadzony w sposób interaktywny z formułowaniem pytań skierowanych do studentów

#### Laboratorium

Sprawdzanie przygotowania do zajęć przed każdym laboratorium, wykonanie sprawozdań z ćwiczeń, końcowa rozmowa zaliczeniowa

#### Projekt

Aktywne uczestnictwo w zajęciach projektowych. Samodzielne wykonanie projektu elektroenergetycznej linii zasilającej

### Literatura

#### Podstawowa

1. Flisowski Z., Technika wysokich napięć, WNT, Warszawa, 2014
2. Mościcka-Grzesiak H., Inżynieria wysokich napięć w elektroenergetyce, tom I/II, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1996/99
3. Maksymiuk J., Pochanke Z., Obliczenia i badania diagnostyczne aparatury rozdzielczej, WNT, 2001



4. Kupras K., Wytyczne - pomiary w elektroenergetyce do 1 kV, wyd. SEP, 2007
5. Laskowski J., Poradnik elektroenergetyka przemysłowego, COSTW SEP, Warszawa, 2004

Uzupełniająca

1. Florkowska B., Diagnostyka wysokonapięciowych układów izolacyjnych urządzeń elektroenergetycznych, Wydawnictwa AGH, Kraków, 2016
2. Florkowska B. i inni, Mechanizmy, pomiary i analiza wyładowań niezupełnych w diagnostyce układów izolacyjnych wysokiego napięcia, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków, 2010
3. Poradnik inżyniera elektryka, WNT, Warszawa, 2004
4. Normy przedmiotowe (np.: PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze., PN-91/E-06105/02: Wyłączniki wysokonapięciowe prądu przemiennego. Badania typu.)

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	95	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	68	3,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	27	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności