



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Miernictwo w elektroenergetyce

### Przedmiot

Kierunek studiów

Elektroenergetyka

Studia w zakresie (specjalność)

przedmiot kierunkowy

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Krzysztof Siodła, prof. uczelni

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Instytut Elektroenergetyki

e-mail: [krzysztof.siodla@put.poznan.pl](mailto:krzysztof.siodla@put.poznan.pl)

tel. 61 665 2279

### Wymagania wstępne

Ma wiedzę w zakresie fizyki, elektrotechniki, elektroenergetyki, inżynierii materiałowej, techniki wysokich napięć, podstaw miernictwa wysokonapięciowego. 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 oraz pracy samodzielnej.

### Cel przedmiotu

Poznanie sposobu pomiaru parametrów energii elektrycznej w systemie elektroenergetycznym - napięć i prądów roboczych oraz diagnostycznych, takich jak: napięcia przemienne, stałe i udarowe oraz prądy



przemienne i udarowe. Poznanie nowoczesnych technik badawczych urządzeń pracujących w wysokonapięciowym systemie elektroenergetycznym.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

Ma pogłębioną wiedzę w zakresie pomiarów wielkości elektrycznych stosowanych w eksploatacji urządzeń systemu elektroenergetycznego.

#### Umiejętności

Potrafi zaplanować i wykonać pomontażowe i okresowe badania diagnostyczne stanu urządzeń pracujących w systemie elektroenergetycznym oraz przeprowadzić analizę wyników tych badań, wydać odpowiednie zalecenia eksploatacyjne oraz sporządzić dokumentację z przeprowadzonych pomiarów.

Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę do samodzielnego oraz grupowego projektowania urządzeń elektroenergetycznych, systemów pomiarowych i diagnostycznych używanych w elektroenergetyce.

#### Kompetencje społeczne

Ma świadomość znaczenia elektroenergetyki dla kraju i społeczeństwa oraz jej wpływu na bezpieczeństwo energetyczne kraju i za rozwój zgodny z wymogami poszanowania środowiska naturalnego; jest gotów do projektowania, eksploataowania i diagnozowania stanu urządzeń pracujących w systemie elektroenergetycznym.

### 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 końcowym teście o charakterze problemowym.

#### Laboratorium:

Sprawdzenie przygotowania do każdego zajęcia laboratoryjnych, ocena wykonanego sprawozdania z wykonanego ćwiczenia.

### Treści programowe

#### Wykład:

Wielkości opisujące jakość energii elektrycznej. Klasyfikacja pojęć opisujących parametry napięć i prądów roboczych oraz probierczych, takich jak: napięcie przemienne, napięcie stałe, udarowe piorunowe, udarowe łączeniowe, udary prądowe. Zespoły probiercze do wytwarzania napięcia przemiennego, stałego i udarowego oraz prądów probierczych. Metody pomiaru wysokiego napięcia i prądu w próbach laboratoryjnych i w systemie elektroenergetycznym: przekładniki napięciowe i prądowe oraz sposoby ich pracy w systemie elektroenergetycznym. Metody elektryczne i nieelektryczne pomiaru wysokich napięć i dużych prądów. Układy do badania wyładowań niezupełnych metodą elektryczną, chemiczną, optyczną i akustyczną. Metodyka wykonywania prób napięciowych fabrycznych i eksploatacyjnych - odbiorczych, okresowych i poawaryjnych.



**Laboratorium:**

Wytwarzanie i pomiar napięć probierczych przemiennych, stałych i udarowych w warunkach laboratoryjnych i w systemie elektroenergetycznym. Badanie wyładowań niezupełnych wewnętrznych i ulotowych w wysokonapięciowych układach izolacyjnych.

**Metody dydaktyczne**

**Wykład:**

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

**Laboratorium:**

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

**Literatura**

**Podstawowa**

1. Flisowski Z., Technika wysokich napięć, WNT, Warszawa, 2017
2. Wodziński J., Wysokonapięciowa technika prób i pomiarów, PWN, Warszawa, 1997
3. Mościcka-Grzesiak H., Inżynieria wysokich napięć w elektroenergetyce, tom I/II, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1996/99
4. Florkowska B., Włodek R., Florkowski M., Kuniewski M., Wysokie napięcie w elektroenergetyce. Wybrane zagadnienia i obliczenia, Wydawnictwa AGH, Kraków, 2020

**Uzupełniająca**

1. Florkowska B., Diagnostyka wysokonapięciowych układów izolacyjnych urządzeń elektroenergetycznych, Wydawnictwa AGH, Kraków, 2016
2. Kuffel E., Zaengl W., Kuffel J., High Voltage Engineering. Fundamentals, Butterworth-Heinemann, 2001
3. Florkowska B., Furgał J., Technika wysokich napięć. Podstawy teoretyczne i laboratorium, Wydawnictwa AGH, Kraków, 2017
4. Gulski E., Jongen R., Rakowska A., Siodła K., Offshore Wind Farms On-Site Sub-marine Cable Testing and Diagnosis with Damped AC, Energies 2019 vol. 12, no. 19, DOI: 10.3390/en12193703
5. Atanasova-Hoehlein I., Przybyłek P., Siodła K., et al., Experience with Capacitive On-Line Sensors for Moisture Evaluation in Transformer Insulation, IEEE Electrical Insulation Magazine, DEIS, ISSN 0883-7554, DOI: 10.1109/MEI.2019.8636102, Vol. 35, 2/2019, 18-26



**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

|  | Godzin | ECTS |
|--|--------|------|
| Łączny nakład pracy  | 55     | 2,0  |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem  | 30     | 1,0  |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań, przygotowanie do testu) <sup>1</sup> | 25     | 1,0  |

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