



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Projektowanie wysokonapięciowych układów izolacyjnych

### Przedmiot

Kierunek studiów

Elektrotechnika

Studia w zakresie (specjalność)

Inżynieria Wysokich Napięć

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

0

Laboratoria

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

30

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Andrzej Graczkowski

email: andrzej.graczkowski@put.poznan.pl

tel. 61-665-2018

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Jarosław Gielniak

email: jaroslaw.gielniak@put.poznan.pl

tel. 61-665-2024

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot:

1. Ma wiedzę w zakresie materiałoznawstwa elektrotechnicznego oraz zna podstawowe prawa dotyczące teorii obwodów elektrycznych. Ma podstawową wiedzę na temat techniki wysokich napięć.
2. Potrafi zbudować prosty układ elektryczny. Potrafi przeprowadzić pomiary wielkości fizycznych charakterystycznych dla układów izolacyjnych. Potrafi przeprowadzić pomiary wysokiego napięcia wieloma metodami.
3. Potrafi pracować i współdziałać w grupie. Ma świadomość oddziaływania układów izolacyjnych wysokiego napięcia na środowisko naturalne.

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z projektowaniem układów izolacyjnych wysokiego napięcia, stosowanych w urządzeniach elektroenergetycznych takich jak izolatory, transformatory,



kondensatory, kable i urządzeń GIS/GIL ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień związanych z rozkładem potencjału i natężenia pola elektrycznego i magnetycznego w tych urządzeniach

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Ma wiedzę w zakresie projektowania układów izolacyjnych wysokiego napięcia.
2. Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie obliczeń numerycznych rozkładów pola elektromagnetycznego w urządzeniach wysokiego napięcia.

#### Umiejętności

1. Potrafi projektować wysokonapięciowe układy izolacyjne.
2. Na bazie przeprowadzonych symulacji komputerowych rozkładu pola elektromagnetycznego potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań układów izolacyjnych wysokiego napięcia.

#### Kompetencje społeczne

1. Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych, ma świadomość konieczności ciągłego samokształcenia.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

#### Ćwiczenia laboratoryjne:

- 1) ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania ćwiczeniowego - ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia,
- 2) ciągłe sprawdzanie przygotowania do ćwiczeń i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań laboratoryjnych.

#### Projekt:

- 1) ocena zaangażowania w trakcie omawiania projektowych problemów inżynierskich
- 2) ocena wykonanego projektu.

### Treści programowe

Laboratorium obejmuje zagadnienia związane obliczeniami numerycznymi rozkładów pola elektromagnetycznego w układach izolacyjnych takich urządzeń jak izolatory, transformatory energetyczne, kable wysokiego napięcia, kondensatory, stacje GIS oraz linie GIL.

W ramach zajęć projektowych studenci projektują wybrany układ izolacyjny urządzeń elektroenergetycznych (izolator, transformator, kondensator, kabel).

### Metody dydaktyczne

Wprowadzenie do zajęć projektowych ma charakter wykładu, w którym omawiane zagadnienia teoretyczne są przedstawiane pod kątem praktyki. W trakcie wykładu inicjowana jest dyskusja. Wykład z prezentacją multimedialną (w tym: rysunki, zdjęcia, filmy, prezentowane są wybrane przykłady rozwiązań konstrukcyjnych układów wysokiego napięcia) uzupełniany informacjami podawanymi na tablicy.



Laboratoria mają charakter pracy w zespołach. Sprawozdania z ćwiczeń są recenzowane przez prowadzącego i poddane omówieniu w obecności autora.

## Literatura

### Podstawowa

1. Flisowski Z., Technika wysokich napięć, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2017
2. Furgał J., Układy izolacyjne urządzeń stacji wysokiego napięcia, Wydawnictwo AGH, Kraków 1995
3. Gacek Z., Wysokonapięciowa technika izolacyjna, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006
4. Mościcka-Grzesiak H., Ćwiczenia laboratoryjne z materiałoznawstwa elektrotechnicznego i techniki wysokich napięć, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2002
5. Gielniak J., Ćwiczenia laboratoryjne z inżynierii materiałowej w elektrotechnice, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2009

### Uzupełniająca

1. Mościcka-Grzesiak H., Inżynieria wysokich napięć w elektroenergetyce, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, tom I – 1996
2. Mościcka-Grzesiak H., Inżynieria wysokich napięć w elektroenergetyce, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, tom II – 1999
3. Celiński Z., Materiałoznawstwo elektrotechniczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005
4. Lisowski M., Pomiary rezystywności i przenikalności elektrycznej dielektryków stałych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	85	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	40	1,5

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