



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wysokonapięciowe układy izolacyjne [N1Eltech1>A-WUI]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Elektrotechnika

Rok/Semestr  
4/8

Studia w zakresie (specjalność)  
–

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
niestacjonarne

Wymagalność  
obieralny

### Liczba godzin

Wykład  
10

Laboratorium  
20

Inne (np. online)  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
10

### Liczba punktów ECTS

4,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Hubert Morańda prof. PP  
hubert.moranda@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### 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 układami izolacyjnymi wysokiego napięcia, stosowanymi w urządzeniach elektroenergetycznych takich jak izolatory, transformatory wysokiego napięcia, kondensatory, kable i stacje GIS/GIL oraz omówienie zagadnień związanych z wytrzymałością elektryczną materiałów i układów izolacyjnych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Ma wiedzę w zakresie wpływu poszczególnych właściwości materiałów na niezawodność

wysokonapięciowych układów izolacyjnych.

2. Zna i rozumie zjawiska fizyczne zachodzące w układach izolacyjnych wysokiego napięcia oraz ma podstawową wiedzę o wytrzymałości elektrycznej materiałów i układów izolacyjnych.

Umiejętności:

1. Potrafi zaprojektować i zbadać wybrane wysokonapięciowe układy izolacyjne.

Kompetencje społeczne:

1. Rozumie rolę własnej pracy, pracy w zespole i odpowiedzialności za zadania zespołowe wykonywane w ramach inżynierii wysokiego napięcia.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

1) ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym.

Ćwiczenia laboratoryjne:

1) ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania ćwiczeniowego - ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia,

2) ciągle sprawdzanie przygotowania do ćwiczeń i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań laboratoryjnych.

Projekt:

1) ocena zadania projektowego.

### Treści programowe

W ramach wykładów omawiane są następujące zagadnienia:

wysokonapięciowe układy laboratoryjne, układy izolacyjne wysokiego napięcia stosowane w urządzeniach elektroenergetycznych takich jak izolatory, transformatory wysokiego napięcia, kondensatory, kable i stacje GIS/GIL, wybrane zagadnienia związane z wytrzymałością elektryczną materiałów i układów izolacyjnych, właściwości wybranych materiałów elektroizolacyjnych.

Laboratorium obejmuje zagadnienia związane z układami izolacyjnymi wysokiego napięcia, stosowanymi w takich urządzeniach elektroenergetycznych jak izolatory, transformatory energetyczne, kable wysokiego napięcia, kondensatory, stacje GIS oraz linie GIL. Poszczególne ćwiczenia laboratoryjne dotyczą takich zagadnień jak wpływ zabrudzeń na wytrzymałość elektryczną izolatorów, napięcie przeskoku iskiernika rożkowego, wpływ przegród na wytrzymałość elektryczną powietrza, próba profilaktyczna kabla wysokiego napięcia, wyznaczanie napięcia pracy izolatorów na podstawie pomiarów ich wytrzymałości elektrycznej, próba profilaktyczna kondensatora, analiza rozkładu natężenia pola elektrycznego na modelu kabla wysokiego napięcia.

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

### Metody dydaktyczne

Przedstawiana podczas wykładów teoria jest ściśle powiązana z praktyką. W trakcie wykładu inicjowana jest dyskusja. Wykład z prezentacją multimedialną (w tym: rysunki, zdjęcia, filmy) uzupełniany informacjami podawanymi na tablicy.

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

Zajęcia projektowe uzupełniane są prezentacjami multimedialnymi, prowadzone jest szczegółowe recenzowanie dokumentacji projektowej przez prowadzącego projekt. Przewidziane jest korzystanie z narzędzi umożliwiających studentom wykonanie zadań w domu (np. oprogramowanie open source).

### 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., Pomiar rezystywności i przenikalności elektrycznej dielektryków stałych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004

5. Morańda H., Przybyłek P., Mościcka-Grzesiak H., Rezystywność powierzchniowa preszpanu zanurzonego w oleju mineralnym lub estrze syntetycznym, Przegląd Elektrotechniczny, 2016, R. 92, nr 10, s. 84-87

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	102	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	42	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	60	2,00