



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Technika wysokich napięć

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektrotechnika

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

20

Laboratoria

20

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

5

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab inż. Hubert Morańda, prof. uczelni

email: hubert.moranda@put.poznan.pl

tel. 61 665 2035

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3A

61-138 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mgr inż. Cyprian Szymczak

email: cyprian.szymczak@put.poznan.pl

tel. 61 665 2272

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3A

61-138 Poznań

Wymagania wstępne

Student ma wiedzę w zakresie materiałoznawstwa elektrotechnicznego oraz zna podstawowe prawa dotyczące teorii obwodów elektrycznych. Potrafi zbudować prosty układ elektryczny. Potrafi pracować i współdziałać w grupie.

Cel przedmiotu

Poznanie podstawowych zagadnień związanych z techniką wysokich napięć. Poznanie źródeł napięć probierczych, technik pomiaru wielkości typowych dla techniki wysokich napięć, podstawowych pojęć dotyczących ochrony odgromowej.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza



1. Student ma wiedzę o cyklu życia, projektowaniu i eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych, zna i rozumie zasadę ich działania.
2. Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat budowy, zasady działania i eksploatacji transformatorów, maszyn elektrycznych i układów technicznych, zna procesy zachodzących w cyklu ich życia.
3. Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, etycznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, zna podstawowe zasady ergonomii, BHP oraz zagrożenia występujące w przemyśle związanym z nadaną kwalifikacją.
4. Zna i rozumie zjawiska fizyczne zachodzące w układach izolacyjnych wysokiego napięcia, układach do generowania wysokiego napięcia oraz ochrony przeciwprzepięciowej, ma podstawową wiedzę o cyklu życia tego typu układów.

Umiejętności

1. Student potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary podstawowych wielkości charakterystycznych dla układów elektrycznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.
2. Potrafi zaprojektować i wykonać, zgodnie z zadaną specyfikacją i przy użyciu właściwych metod, technik, narzędzi i materiałów, typowe układy elektryczne przeznaczone do różnych zastosowań.
3. Potrafi dokonać porównania różnych rozwiązań projektowych, w zakresie technicznym, systemowym i pozatechnicznym, ze względu na wybrane kryteria użytkowe i ekonomiczne.
4. Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę przy doborze aparatury pomiarowej w celu wykonania pomiaru i akwizycji podstawowych wielkości mierzalnych charakterystycznych dla inżynierii elektrycznej, w warunkach typowych oraz nietypowych (nie w pełni przewidywalnych).
5. Potrafi poprawnie eksploatować urządzenia elektryczne zgodnie z ogólnymi wymogami i dokumentacją techniczną.

Kompetencje społeczne

1. Student 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 tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
2. Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.
3. Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.

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 egzaminach pisemnych lub ustnych w czasie sesji egzaminacyjnej

Ćwiczenia laboratoryjne:

- sprawdziany i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań laboratoryjnych,

- ocenianie ciągłe, na każdym zajęciach - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się



poznanyymi zasadami i metodami,

- ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania ćwiczeniowego, ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia
- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na kolokwium pisemnym lub ustnym

Treści programowe

Wykłady: Źródła napięć probierczych stałych (układy prostownikowe), przemiennych (wysokonapięciowy transformator probierczy) i udarowych (generator Marx'a). Metody pomiaru wielkości elektrycznych, charakterystycznych dla techniki wysokich napięć, takich jak wytrzymałość elektryczna (iskierniki płaski, kulowy, walcowy, ostrzowy), rezystancja skrośna (mostek Scheringa) i powierzchniowa, pojemność (mostek Scheringa), wyładowania niezupełne, współczynnik strat dielektrycznych $\tan(\delta)$ (mostek Scheringa). Ochrona odgromowa (współczynnik przepięć, źródła przepięć, iskierniki, odgromniki, odbicie i tłumienie fali przepięciowej, instalacje odgromowe, napięcie dotykowe i krokowe). Pola elektryczne i magnetyczne: ekspozycja zawodowa i środowiskowa

Ćwiczenia laboratoryjne: W ramach laboratorium realizowane są następujące tematy: pomiary wytrzymałości elektrycznej iskierników płaskich, kulowych, walcowych i ostrzowych; analiza zjawiska ulotu; zależność wytrzymałości elektrycznej powietrza od ciśnienia; wpływ ładunku przestrzennego na wytrzymałość powietrza; wyładowania ślizgowe; rozkład potencjału na łańcuchu izolatorów; techniki pomiaru wysokich napięć; rozwój mostków przewodzących w oleju; analiza oleju transformatorowego.

Metody dydaktyczne

WYKŁAD - wykład z prezentacją multimedialną (w tym: rysunki, zdjęcia, animacje) uzupełniany treściami 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. Flisowski Z., Technika wysokich napięć, Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2015.
2. Ćwiczenia laboratoryjne z materiałoznawstwa elektrotechnicznego i techniki wysokich napięć, pod redakcją H. Mościckiej-Grzesiak, skrypt, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2002.
3. Florkowska B., Wytrzymałość elektryczna gazowych układów izolacyjnych wysokiego napięcia, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków, 2003.

Uzupełniająca

1. Florkowska B. i inni, Mechanizmy, pomiary i analiza wyładowań niezupełnych w diagnostyce układów izolacyjnych wysokiego napięcia, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków, 2001.
2. PN-EN 60270:2003 Wysokonapięciowa technika probiercza - Pomiary wyładowań niezupełnych.



3. Sikorski W., Morańda H., Lokalizacja źródeł wyładowań niezupełnych w transformatorach energetycznych metodą emisji akustycznej i konwencjonalną metodą elektryczną, *Pomiary Automatyka Kontrola*, 2017, T. 57, ss. 356-359.

4. Nadolny Z., Grzybowski A., Kasprzak W., Ludwikowski K., Lopatkiewicz R., Moranda H., Przybyłek P., Sikorski W., Siodła K., Analysis of electric and magnetic field intensity generated by overhead power distribution lines of high voltage in Poznan, *Przegląd Elektrotechniczny*, T. 86, Wyd. 11b, 2010/11, ss. 254-257

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	128	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	68	3,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, wykonywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, przygotowanie do egzaminu) ¹	60	2,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności