



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Podstawy techniki wysokich napięć

Przedmiot

Kierunek studiów

Matematyka w technice

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Hubert Morańda, prof. uczelni

email: hubert.moranda@put.poznan.pl

tel.: +48 61 665 2035

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3A

61-138 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Krzysztof Walczak

email: krzysztof.walczak@put.poznan.pl

tel.: +48 61 665 2797

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3A

61-138 Poznań

Wymagania wstępne

Student ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z fizyki. Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą wykonywania pomiarów, pozyskiwania i analizy danych. Ma podstawową wiedzę z zasad ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz zagrożeń występujących w przemyśle. Potrafi wykorzystywać narzędzia i metody matematyczne, w tym numeryczne, do rozwiązywania problemów inżynierskich. Potrafi sformułować problem inżynierski, przeprowadzić szczegółowe badania, stosując metody analityczne lub symulacyjne lub doświadczalne, zinterpretować otrzymane wyniki oraz wyciągnąć wnioski. Potrafi dobrać odpowiednią metodę oraz posłużyć się aparaturą pomiarową w celu wykonania pomiaru podstawowych wielkości mierzalnych. Potrafi korzystać z podstawowych metod przetwarzania i analizy danych. Ma świadomość poziomu swojej wiedzy w odniesieniu do prowadzonych badań w naukach ścisłych i technicznych. Ma świadomość pogłębiania i poszerzania wiedzy do rozwiązywania nowopowstałych problemów technicznych.



Cel przedmiotu

Poznanie podstawowych zagadnień związanych z techniką wysokich napięć. Poznanie źródeł napięć probierczych. Poznanie technik pomiaru wielkości typowych dla techniki wysokich napięć. Poznanie zjawisk fizycznych zachodzących w układach izolacyjnych pod wpływem wysokiego napięcia.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student ma podbudowaną teoretycznie, uporządkowaną wiedzę z obszaru nauk technicznych, w tym z elektrotechniki i techniki wysokich napięć.
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości i zastosowań materiałów izolacyjnych.

Umiejętności

1. Student ma podstawową wiedzę na temat metod wytwarzania i pomiaru wysokiego napięcia oraz pomiarów podstawowych wielkości charakteryzujących układy wysokiego napięcia.
2. Potrafi dobrać odpowiednią metodę oraz posłużyć się aparaturą pomiarową w celu wykonania pomiarów wysokonapięciowych.
3. Zna zagrożenia wynikające z pracy pod wysokim napięciem i umie stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.

Kompetencje społeczne

1. Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny, uwzględniając bezpieczeństwo, ergonomię pracy oraz odpowiedzialność za efekty pracy zespołu, jak i poszczególnych jego uczestników.
2. Ma świadomość swej roli społecznej jako absolwenta uczelni technicznej. Jest gotów do przekazywania społeczeństwu treści popularno-naukowych oraz identyfikowania i rozstrzygania podstawowych problemów związanych z kierunkiem studiów.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana przez 90 minutowe kolokwium, realizowane na ostatnim wykładzie. Każde kolokwium składa się z 3-5 pytań (otwartych), równo punktowanych. Próg zaliczeniowy: 50% punktów+1. Lista minimum 10 pytań, które mogą pojawić się na kolokwium, zostanie przedstawiona studentom na wykładzie, na co najmniej tydzień przed termnem kolokwium.

Ćwiczenia laboratoryjne:

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są na podstawie oceny wiedzy i umiejętności nabytych podczas realizacji zadań ćwiczeniowych oraz na podstawie ocen za sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych. Ponadto, na początku każdych zajęć laboratoryjnych studenci mogą być sprawdzani (ustnie albo pisemnie) pod kątem przygotowania do tych zajęć. W przypadkach usprawiedliwionej nieobecności studentów na zajęciach i braku możliwości odrobienia tych ćwiczeń na zajęciach innej grupy, zaliczenie ćwiczeń może nastąpić na podstawie wyniku ustnego albo pisemnego sprawdzenia wiedzy.

Treści programowe



Aktualizacja 31.01.2020.

W ramach wykładu jest przedstawiana wiedza na temat źródeł napięć probierczych stałych (układy prostownikowe), przemiennych (wysokonapięciowy transformator probierczy) i udarowych (generator Marx'a), metod pomiaru wielkości elektrycznych, charakterystycznych dla techniki wysokich napięć, takich jak wytrzymałość elektryczna (iskierniki płaski, kulowy, walcowy, ostrzowy), rezystancja skrośna i powierzchniowa i pojemność, wyładowania niezupełne, współczynnik strat dielektrycznych $\tan(\delta)$ (mostek Scheringa). Ponadto na wykładzie jest przekazywana wiedza na temat analizy statystycznej wyników pomiarów oraz pola elektrycznego i magnetycznego (ekspozycja zawodowa i środowiskowa).

W ramach laboratorium realizowane są następujące tematy: pomiary wytrzymałości elektrycznej iskierników płaskich i ostrzowych, analiza zjawiska ulotu, zależność wytrzymałości elektrycznej powietrza od ciśnienia, wpływ ładunku przestrzennego na wytrzymałość powietrza, rozkład potencjału na łańcuchu izolatorów, techniki pomiaru wysokich napięć, badania oleju transformatorowego.

wyładowania niezupełne -> wyładowania niezupełne: metody badań.

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.
2. Ćwiczenia laboratoryjne: prezentacje ilustrowane przykładami podawanymi na tablicy oraz wykonywanie zadań podanych przez prowadzącego - ćwiczenia praktyczne.

Literatura

Podstawowa

1. Flisowski Z., Technika wysokich napięć, Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2017.
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. Gacek Z., Wysokonapięciowa technika izolacyjna, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2006.
2. Gacek Z., Kształtowanie wysokonapięciowych układów izolacyjnych stosowanych w elektroenergetyce, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2002.
3. Florkowska B. i inni, Mechanizmy, pomiary i analiza wyładowań niezupełnych w diagnostyce układów izolacyjnych wysokiego napięcia, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków, 2001.
4. PN-EN 60270:2003 Wysokonapięciowa technika probiercza - Pomiary wyładowań niezupełnych
5. 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
6. 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	100	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45(30W+15L)	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowywanie się do zajęć laboratoryjnych, przygotowywanie się do kolokwium zaliczeniowego, opracowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych) ¹	55	2,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności