

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Technika wysokich napięć		Kod 1010311451010311585
Kierunek studiów Energetyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 3 / 5
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: - Laboratoria: 30 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 5
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki		Podział ECTS (liczba i %)
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
<p>dr hab. inż. Zbigniew Nadolny, prof. nadzw. email: zbigniew.nadolny@put.poznan.pl tel. 61-665-2298 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań</p>		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Ma wiedzę w zakresie materiałoznawstwa elektrotechnicznego oraz zna podstawowe prawa dotyczące teorii obwodów elektrycznych.
2	Umiejętności:	Potrafi zbudować prosty układ elektryczny.
3	Kompetencje społeczne	Potrafi pracować i współdziałać w grupie.
Cel przedmiotu:		
Poznanie podstawowych zagadnień związanych z techniką wysokich napięć. Poznanie źródeł napięć probierczych. Poznanie technik pomiaru wielkości typowych dla techniki wysokich napięć. Poznanie podstawowych pojęć dotyczących ochrony odgromowej.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
<p>1. Ma wiedzę w zakresie fizyki niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w układach izolacyjnych wysokiego napięcia stosowanych w elektroenergetyce oraz w ich otoczeniu. - [K_W02++]</p> <p>2. Ma elementarną wiedzę w zakresie materiałów spełniających wymagania konstrukcyjne i eksploatacyjne układów izolacyjnych wysokiego napięcia stosowanych w urządzeniach elektroenergetycznych. - [K_W05++]</p> <p>3. Ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw układów izolacyjnych wysokiego napięcia stosowanych w elektroenergetyce. - [K_W11+]</p> <p>4. Zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących układy izolacyjne wysokiego napięcia. - [K_W19++]</p> <p>5. Ma elementarną wiedzę na temat cyklu życia układów izolacyjnych wysokiego napięcia stosowanych w urządzeniach elektroenergetycznych. - [K_W24+]</p>		
Umiejętności:		
<p>1. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wnioskować oraz formułować i uzasadniać opinie na temat inżynierii wysokich napięć. - [K_U01++]</p> <p>2. Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów w zakresie inżynierii wysokich napięć. - [K_U02++]</p> <p>3. Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących wysokie napięcia. - [K_U10+++]</p> <p>4. Potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary wielkości opisujących wysokie napięcia. - [K_U11++]</p>		
Kompetencje społeczne:		

1. Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania w zakresie inżynierii wysokich napięć. - [K_K04++]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Wykład

? ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym,

Ćwiczenia laboratoryjne:

? sprawdzian i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań laboratoryjnych,

? ocenianie ciągle, na każdych zajęciach - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,

? ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania ćwiczeniowego, ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia.

Treści programowe

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 niepełne, 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).

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.

Literatura podstawowa:

1. Flisowski Z., Technika wysokich napięć, WNT, Warszawa, 1988.
2. Kosztaluk R. i inni, Technika badań wysokonapięciowych, tom I i II, WNT, Warszawa, 1985.
3. Florkowska B., Wytrzymałość elektryczna gazowych układów izolacyjnych wysokiego napięcia, Uczelniane Wydawnictwo Naukowe ? Dydaktyczne AGH, Kraków, 2003.
4. Florkowska B., Technika wysokich napięć, Wydawnictwo AGH, Kraków, 1988.
5. Gacek Z., Technika wysokich napięć, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1999.
6. Ćwiczenia laboratoryjne z materiałoznawstwa elektrotechnicznego i techniki wysokich napięć, pod redakcją H. Mościckiej ? Grzesiak, skrypt, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2002.

Literatura uzupełniająca:

1. Florkowska B. i inni, Mechanizmy, pomiary i analiza wyładowań niepełnych w diagnostyce układów izolacyjnych wysokiego napięcia, Uczelniane Wydawnictwo Naukowe ? Dydaktyczne AGH, Kraków, 2001.
2. Gacek Z., Kształtowanie wysokonapięciowych układów izolacyjnych stosowanych w elektroenergetyce, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2002.
3. Gacek Z., Wysokonapięciowa technika izolacyjna, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2006.
4. Szpor S., Wytrzymałość elektryczna i technika izolacyjna, PWN, Warszawa, 1959.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. Udział w zajęciach wykładowych.	30
2. Udział w zajęciach laboratoryjnych.	30
3. Udział w egzaminie.	1
4. Przygotowanie do egzaminu.	20
5. Konsultacje.	10
6. Przygotowanie do laboratorium.	20
7. Przygotowanie sprawozdań.	15

Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	126	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	71	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	65	3