

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Technika wysokich napięć		Kod 1010321341010311585
Kierunek studiów Elektrotechnika	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 2 / 4
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 15 Ćwiczenia: - Laboratoria: 30 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 3
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 3 100% 3 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr hab inż. Hubert Morańda email: hubert.moranda@put.poznan.pl tel. 61 665 2035 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A, 61-138 Poznań		
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:		
1. Ma wiedzę w zakresie układów do generowania wysokiego napięcia (stałe, przemienne, udarowe). - [K_W13+, K_W26+++] 2. Ma wiedzę w zakresie ochrony przeciwprzepięciowej budynków i linii elektroenergetycznych - [K_W13++, K_W19++, K_W26++]		
Umiejętności:		
1. Potrafi przeprowadzić pomiary wielkości fizycznych charakterystycznych dla układów izolacyjnych. - [K_U02++, K_U14++] 2. Potrafi przeprowadzić pomiary wysokiego napięcia wieloma metodami. - [K_U02+, K_U03+]		
Kompetencje społeczne:		
1. Ma świadomość oddziaływania układów izolacyjnych wysokiego napięcia na środowisko naturalne. - [K_K02++] 2. Ma świadomość skutków oraz potrzeby ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi. - [K_K02+]		
Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		

<p>Wykłady:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminach pisemnych lub ustnych w czasie sesji egzaminacyjnej <p>Ćwiczenia laboratoryjne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sprawdziany 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 - ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na kolokwium pisemnym lub ustnym 	
Treści programowe	
<p>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).</p> <p>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.</p> <p>Aktualizacja 2017:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pola elektryczne i magnetyczne: ekspozycja zawodowa i środowiskowa <p>Zastosowane metody kształcenia:</p> <p>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,</p> <p>LABORATORIUM - szczegółowe recenzowanie sprawozdań przez prowadzącego laboratoria i dyskusje nad komentarzami, demonstracje, praca w zespołach.</p>	
<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 4. Glorkowska B., Wytrzymałość elektryczna gazowych układów izolacyjnych wysokiego napięcia, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, Kraków, 2003. 	
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	
Czynność	Czas (godz.)

1. Udział w zajęciach wykładowych	15	
2. Udział w zajęciach laboratoryjnych	30	
3. Udział w egzaminie	3	
4. Przygotowanie do egzaminu	10	
5. Konsultacje	2	
6. Przygotowanie do laboratorium	15	
7. Przygotowanie sprawozdań	10	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	85	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	55	2