

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Technika wysokich napięć</b>		Kod <b>1010321241010311585</b>
Kierunek studiów <b>Elektrotechnika</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>2 / 4</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>1</b> Ćwiczenia: <b>-</b> Laboratoria: <b>2</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>3</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>(brak)</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>(brak)</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>3 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
<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>		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Ma wiedzę w zakresie materiałoznawstwa elektrotechnicznego oraz zna podstawowe prawa dotyczące teorii obwodów elektrycznych.
2	<b>Umiejętności:</b>	Potrafi zbudować prosty układ elektryczny.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Potrafi pracować i współdziałać w grupie.
<b>Cel przedmiotu:</b>		
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.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
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++]		
<b>Umiejętności:</b>		
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+]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
1. Ma świadomość oddziaływania układów izolacyjnych wysokiego napięcia na środowisko naturalne. - [K_K02+++] 2. Ma świadomość skutków oraz potrzeby ochrony przed wylądowaniami atmosferycznymi. - [K_K02+]		
<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>		

<p>Wykład ? ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym,</p> <p>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.</p>		
<b>Treści programowe</b>		
<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 <math>\tan(\delta)</math> (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><b>Literatura podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Flisowski Z., Technika wysokich napięć, WNT, Warszawa, 1988.</li> <li>2. Kosztaluk R. i inni, Technika badań wysokonapięciowych, tom I i II, WNT, Warszawa, 1985.</li> <li>3. Florkowska B., Wytrzymałość elektryczna gazowych układów izolacyjnych wysokiego napięcia, Uczelniane Wydawnictwo Naukowe ? Dydaktyczne AGH, Kraków, 2003.</li> <li>4. Florkowska B., Technika wysokich napięć, Wydawnictwo AGH, Kraków, 1988.</li> <li>5. Gacek Z., Technika wysokich napięć, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1999.</li> <li>6. Ćwiczenia laboratoryjne z materiałowznawstwa elektrotechnicznego i techniki wysokich napięć, pod redakcją H. Mościckiej ? Grzesiak, skrypt, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2002</li> </ol>		
<p><b>Literatura uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Florkowska B. i inni, Mechanizmy, pomiary i analiza wyładowań niezupełnych w diagnostyce układów izolacyjnych wysokiego napięcia, Uczelniane Wydawnictwo Naukowe ? Dydaktyczne AGH, Kraków, 2001.</li> <li>2. Gacek Z., Kształtowanie wysokonapięciowych układów izolacyjnych stosowanych w elektroenergetyce, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2002.</li> <li>3. Gacek Z., Wysokonapięciowa technika izolacyjna, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2006.</li> <li>4. Szpor S., Wytrzymałość elektryczna i technika izolacyjna, PWN, Warszawa, 1959.</li> </ol>		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
<b>Czynność</b>		<b>Czas (godz.)</b>
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
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	85	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	55	1