

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Zakłócenia w układach elektroenergetycznych</b>		Kod <b>1010325321010314876</b>
Kierunek studiów <b>Elektrotechnika</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>1 / 2</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>niestacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>10</b> Ćwiczenia: <b>-</b> Laboratoria: <b>10</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>2</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>  <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>2 100%</b>  <b>2 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>  dr inż. Krzysztof Walczak email: krzysztof.walczak@put.poznan.pl tel. 61 665 2797 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Ma podstawową wiedzę w zakresie elektrotechniki, elektroenergetyki i metrologii.
2	<b>Umiejętności:</b>	Potrafi zestawić układ pomiarowy; potrafi przeprowadzić pomiary podstawowych wielkości fizycznych. Potrafi opracować wyniki badań. Potrafi pracować w grupie.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Rozumie znaczenie pracy zespołowej.
<b>Cel przedmiotu:</b> Poznanie teoretycznych i praktycznych problemów związanych z zakłóceniami występującymi w sieciach elektroenergetycznych. Rozumienie przyczyn i skutków stanów przejściowych w układach elektroenergetycznych. Poznanie norm postępowania zgodnego z zasadami ochrony i koordynacji układów elektroenergetycznych w warunkach zakłóceń.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Student potrafi wymienić i scharakteryzować podstawowe typy zakłóceń występujących w sieciach elektroenergetycznych. - [K_W15++, K_W19+++]		
2. Student potrafi scharakteryzować i ocenić odporność na narażenia zakłóceniami typowych urządzeń pracujących w sieci elektroenergetycznej. - [K_W16++, K_W19+++]		
3. Student potrafi wymienić zasady postępowania pozwalające na ograniczenie oddziaływania zakłóceń na urządzenia pracujące w sieci elektroenergetycznej. - [K_W15++, K_W16++, K_W19+++]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. Student potrafi zidentyfikować przyczynę powstawania zakłócenia i ocenić zagrożenie z niego wynikające dla prawidłowej pracy sieci elektroenergetycznej. - [K_U07++, K_U14++]		
2. Student potrafi zbadać i przeanalizować sygnały generowane przez różnego typu zakłócenia oraz ocenić poziom odporności na zakłócenia wybranych urządzeń elektroenergetycznych. - [K_U07++, K_U14++]		
3. Student potrafi dobrać elementy ochrony przeciwzakłóceniami wybranych urządzeń elektroenergetycznych. - [K_U13++, K_U18++]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
1. Student ma świadomość konieczności rozpowszechniania wiedzy na temat niebezpieczeństwa porażenia elektrycznego w następstwie zakłócenia pracy lub awarii elementów systemu elektroenergetycznego. - [K_K02++]		

<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>		
<p>Wykłady: - ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na testach pisemnych lub ustnych</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne: - 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.</p>		
<b>Treści programowe</b>		
<p>Podczas wykładów omawiane są następujące zagadnienia: klasyfikacja źródeł zakłóceń - intencjonalne i nieintencjonalne, stosowane definicje; podstawy analizy sygnałów zakłócających występujących w sieciach elektroenergetycznych; stany przejściowe; zaburzenia elektromagnetyczne; zakłócenia zwarciowe; przepięcia wewnętrzne i zewnętrzne; odporność na narażenia zakłóceń; ochrona przeciwzakłóceń; koordynacja układów elektroenergetycznych w warunkach zakłóceń. Zajęcia laboratoryjne dotyczą: pomiarów i oceny poziomów zakłóceń, badań wrażliwości i poziomów odporności urządzeń elektrycznych na zakłócenia elektromagnetyczne, sposobów ograniczania oddziaływania zakłóceń na sieć elektroenergetyczną.</p>		
<b>Literatura podstawowa:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Boolean M. H., Gu I.: Signal Processing of Power Quality Disturbances, John Wiley &amp; Sons, 2006.</li> <li>2. Machczyński W.: Wprowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej, WPP, Poznań, 2004.</li> <li>3. Normy PN-EN 61000-6-1/2/3/4: Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Wymagania dot. odporności i emisyjności.</li> <li>4. Flisowski Z.: Technika wysokich napięć, WNT, Warszawa, 2005.</li> </ol>		
<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Charoy A.: Kompatybilność elektromagnetyczna. Zakłócenia w urządzeniach elektronicznych, t. I-IV, WNT, Warszawa, 1999.</li> </ol>		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładach	10	
2. Udział w zajęciach laboratoryjnych	10	
3. Konsultacje	3	
4. Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych oraz opracowanie sprawozdań z odbytych ćwiczeń	15	
5. Przygotowanie się do testów zaliczeniowych	15	
6. Udział w testach pisemnych lub ustnych	2	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	55	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	25	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	28	1