KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA

Nazwa modułu/przedmiotu **Zakłócenia w układach elektroenergetycznych**		Kod **1010322321010314876**
Kierunek studiów **Elektrotechnika**	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) **(brak)**	Rok / Semestr **1 / 2**
Ścieżka obieralności/specjalność **-**	Przedmiot oferowany w języku: **polski**	Kurs (obligatoryjny/obieralny) **obligatoryjny**
Stopień studiów: **II stopień**	**Forma studiów** (stacjonarna/niestacjonarna) **stacjonarna**	
Godziny Wykłady: **15** Ćwiczenia: **-** Laboratoria: **15** Projekty/seminaria: **-**		Liczba punktów **2**
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:

dr inż. Krzysztof Walczak
email: krzysztof.walczak@put.poznan.pl
tel. 61 665 2797
Wydział Elektryczny
ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:

1	**Wiedza:**	Ma podstawową wiedzę w zakresie elektrotechniki, elektroenergetyki i metrologii.
2	**Umiejętności:**	Potrafi zestawić układ pomiarowy; potrafi przeprowadzić pomiary podstawowych wielkości fizycznych. Potrafi opracować wyniki badań. Potrafi pracować w grupie.
3	**Kompetencje społeczne**	Rozumie znaczenie pracy zespołowej.

Cel przedmiotu:

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.

Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia

Wiedza:

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 zakłóceniowe 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+++]

Umiejętności:

1. Student potrafi zidentyfikować przyczynę powstawania zakłócenia i ocenić zagrożenie z niego wypływające 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 przeciwzakłóceniowej wybranych urządzeń elektroenergetycznych. - [K_U13++, K_U18++]

Kompetencje społeczne:

1. Student ma świadomość konieczności rozpowszechniania wiedzy na temat niebezpieczeństwa porażenia elektrycznego w następstwie zakłócenia pracy lub awarii elementów systemu elektroenergetycznego. - [K_K02++]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

http://www.put.poznan.pl/

Wykłady:

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na testach pisemnych lub ustnych

Ćwiczenia laboratoryjne:

- sprawdziany i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań laboratoryjnych,
- ocenianie ciągłe, 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

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 zakłóceniowe; ochrona przeciwzakłóceniowa; 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.

Literatura podstawowa:

1. Boolen M. H., Gu I.: Signal Processing of Power Quality Disturbances, John Wiley & Sons, 2006.
2. Machczyński W.: Wprowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej, WPP, Poznań, 2004.
3. Normy PN-EN 61000-6-1/2/3/4: Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) ? Wymagania dot. odporności i emisyjności.
4. Flisowski Z.: Technika wysokich napięć, WNT, Warszawa, 2005.

Literatura uzupełniająca:

1. Charoy A.: Kompatybilność elektromagnetyczna. Zakłócenia w urządzeniach elektronicznych, t. I-IV,WNT, Warszawa, 1999.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. Udział w wykładach	15
2. Udział w zajęciach laboratoryjnych	15
3. Konsultacje	3
4. Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych oraz opracowanie sprawozdań z odbytych ćwiczeń	10
5. Przygotowanie się do testów zaliczeniowych	10
6. Udział w testach pisemnych lub ustnych	2

Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	55	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	28	1

http://www.put.poznan.pl/