

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Praca systemu elektroenergetycznego</b>		Kod <b>1010312331010313673</b>
Kierunek studiów <b>Elektrotechnika</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>2 / 3</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Sieci i automatyka elektroenergetyczna</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>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>15</b> Ćwiczenia: - Laboratoria: <b>15</b> Projekty/seminaria: -		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>		
dr inż. Andrzej Trzeciak email: andrzej.trzeciak@put.poznan.pl tel. 61 665 2581 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań		dr inż. Bogdan Staszak email: bogdan.staszak@put.poznan.pl tel. 61 665 2635 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Posiada podstawowe wiadomości z teorii obwodów elektrycznych, maszyn elektrycznych, elektroenergetyki oraz wytwarzania energii elektrycznej.
2	<b>Umiejętności:</b>	Ma umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybraną specjalizacją, łączenia wiedzy zdobytej w ramach dotychczas zaliczonych przedmiotów
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Ma świadomość konieczności poszerzania swojej wiedzy i swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy i współdziałania w grupie
<b>Cel przedmiotu:</b>		
Zapoznanie z pracą systemu elektroenergetycznego w niestabilnych stanach pracy. Problematyką badania stabilności systemu elektroenergetycznego przy małych zakłóceniach oraz chwilowych dużych zaburzeniach bilansu mocy czynnej. Środkami poprawy warunków stabilności. Praktyczną obsługą programu DAKAR w zakresie analizy stanów niestabilnych przy małych i dużych zakłóceniach, a także podczas awarii systemowych.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie inżynierii elektrycznej - [K_W04+] 2. Ma rozszerzoną wiedzę na temat budowy i zasady działania systemu elektroenergetycznego - [K_W16+++] 3. Ma wiedzę z zakresu tworzenia algorytmów optymalizacyjnych i decyzyjnych umożliwiających stabilną pracę systemu elektroenergetycznego - [K_W17++]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. Potrafi dokonać analizy złożonych układach elektrycznych stosując odpowiednie narzędzia, w razie potrzeby modyfikując istniejące metody analizy - [K_U07++] 2. Potrafi projektować elementy, urządzenia i układy elektryczne, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych - [K_U12++]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
1. Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu ? m.in. poprzez środki masowego przekazu ? informacji i opinii dotyczących osiągnięć w obszarze elektrotechniki - [K_K02++]		
<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>		

<p>Wykłady:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.ocena na zajęciach (premiowanie aktywności i jakości percepcji),</li> <li>2.ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym i ustnym.</li> </ol> <p>Laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.testy sprawdzające wiedzę niezbędną z zakresu zadań laboratoryjnych,</li> <li>2.ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania ćwiczeniowego,</li> <li>3.ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia.</li> </ol>		
<b>Treści programowe</b>		
<p>Wykłady: Stany nieustalone w systemie elektroenergetycznym, rodzaje stanów, zakłócenia w systemie. Zakres badań i analiz stanów nieustalonych. Modele elementów systemu dla potrzeb analiz stanów nieustalonych. Stabilność systemu elektroenergetycznego. Małe kołysania wirników generatorów - lokalna stabilność kątowna. Charakterystyka kątowna mocy, zastosowanie I zasady Lapunowa. Wpływ regulacji napięcia na stabilność lokalną. Stabilność przy chwilowym dużym zaburzeniu bilansu mocy czynnej - globalna stabilność kątowna. Zastosowanie bezpośredniej metody Lapunowa. Stabilność napięciowa - warunki stabilności napięciowej. Środki poprawy warunków stabilności.</p> <p>Laboratorium: obejmuje ćwiczenia realizowane przy wykorzystaniu programu DAKAR, z zakresu analizy stanów nieustalonych, omawianych podczas wykładów, zachodzących w systemie elektroenergetycznym w stanach zakłóceńowych</p> <p>Zastosowane metody kształcenia:</p> <p>Wykład: teoria przedstawiana w ścisłym powiązaniu z praktyką, wykład multimedialny</p> <p>Laboratorium: eksperymenty obliczeniowe, praca w zespole</p>		
<b>Literatura podstawowa:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Machowski J. : Stany nieustalone i stabilność systemu elektroenergetycznego. WNT, Warszawa, 1989.</li> <li>2. Machowski J.: Regulacja i stabilność systemu elektroenergetycznego. OWPW, Warszawa 2007.</li> <li>3. Machowski J., Białek J., Bumby J. Power System Dynamics: Stability and Control. IEEE Wiley, 2008.</li> <li>4. Poradnik Inżyniera Elektryka . t.3. WNT, Warszawa 2005</li> </ol>		
<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Z. Kremens, M. Sobierajski: Analiza systemów elektroenergetycznych. WNT, Warszawa, 1996.</li> <li>2. Zb. Jasicki : Elektromechaniczne stany przejściowe w systemach energetycznych. T.1 i 2. PWN, Warszawa, 1987</li> <li>3. Kacejko P., Machowski J.:Zwarcia w systemach elektroenergetycznych . WNT, Warszawa, 2013</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		15
3. udział w konsultacjach dotyczących wykładów		5
4. udział w konsultacjach dotyczących ćwiczeń laboratoryjnych		5
5. przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych		6
6. opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych		6
7. przygotowanie się do egzaminu		10
8. udział w egzaminie		3
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	65	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	40	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	34	1