

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Sterowanie i automatyka w systemie elektroenergetycznym</b>		Kod <b>1010312431010315654</b>
Kierunek studiów <b>Energetyka</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>2 / 3</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Elektroenergetyka</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>30</b> Ćwiczenia: - Laboratoria: <b>30</b> Projekty/seminaria: <b>15</b>		Liczba punktów <b>6</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>6 100%</b> <b>6 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
prof. dr hab. inż. Józef Lorenc. email: jozef.lorenc@put.poznan.pl tel. 61 6652279 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		dr inż. Ireneusz Grządzielski email: ireneusz.grzadzieski@put.poznan.pl tel. 61 665 2392 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Ma wiedzę z zakresu, podstaw elektrotechniki i elektroenergetyki, metrologii elektrycznej i technik przesyłu informacji
2	<b>Umiejętności:</b>	Potrafi samodzielnie przeprowadzić podstawowe obliczenia i analizy obwodów elektrycznych, rozumie działanie układów pomiarowych w elektroenergetyce i zna podstawy technologii informatycznych.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Ma świadomość konieczności uzupełnienia wiedzy specjalistycznej oraz podjęcia współpracy w grupie
<b>Cel przedmiotu:</b> Poznanie zadań i funkcji automatyki zabezpieczeniowej i systemów sterowania w pracy systemu elektroenergetycznego oraz podstaw projektowania elementów zabezpieczeniowych i sterujących.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Ma wiedzę o zagrożeniach w pracy systemu elektroenergetycznego i potrzebach w zakresie sterowania i zabezpieczeń jego elementów - [K_W15++]		
2. Ma wiedzę w zakresie potrzeb zarządzania informacjami w systemie elektroenergetycznym i stosowania układów telemechanik - [K_W17++]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. Potrafi analizować pracę elementów systemu elektroenergetycznego i prowadzić badania symulacyjne w tym zakresie - [K_U06+++, K_U10++]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
1. Rozumie potrzebę pogłębianie i upowrzednianie w zakresie bezpieczeństwa elektroenergetyczne - [K_K02+++]		
<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>		

<p>Wykład: ocena wiedzy i umiejętności wykazanych podczas testu pisemnego o charakterze problemowym (student może korzystać z dowolnych materiałów dydaktycznych),? ocena bieżąca na każdych zajęciach (premiowanie aktywności i jakości percepcji). Ćwiczenia laboratoryjne:? sprawdzian 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,? uwzględnianie w ocenie aktywności przy realizacji zespołowej zadanie laboratoryjne.</p>		
<b>Treści programowe</b>		
<p>Wykłady: Wybrane zagadnienia elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej: bloki generator-transformator, linie WN i NN oraz sieci z generacją rozproszoną. Funkcje algorytmy działania układów automatyk SPZ, synchronizacji, SCO i przeciwkołtysaniowej.</p> <p>Struktury układów sterowania systemem elektroenergetycznym. Regulacja częstotliwości i mocy wymiany (ARCM)-regulacja pierwotna, wtórna i trójna. Organizacja regulacji i stawiane jej wymogi. Przebiegi nieustalone podczas regulacji, zasada nieinterwencji w regulacji wtórnej. Grupowa regulacja wtórna napięcia i mocy biernej - układy ARNE i ARST. Perspektywy zastosowania regulacji trójnej napięcia i mocy biernej. Praca elektrowni wiatrowych w regulacji mocy biernej i czynnej.</p> <p>Laboratorium: Badania laboratoryjne w zakresie: zjawisk zwarciovych w sieciach elektroenergetycznych, układów EAZ. Wykorzystaniu programu DAKAR w zakresie realizacji systemów sterowania i automatyki w systemie elektroenergetycznym.</p> <p>Projekt: Projektowanie wybranych układów automatyki i sterowania w systemach elektroenergetycznych.</p>		
<b>Literatura podstawowa:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Żydanowicz J. Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. WNT -Warszawa, tom I (1979), tom II (1985), tom III (1989)</li> <li>Winkler W., Wiszniewski A. Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych. WNT ? Warszawa 1999</li> <li>Machowski J.: Regulacja i stabilność systemu elektroenergetycznego. OWPW, Warszawa 2007..</li> <li>Hellmann W., Szczerba Z.: Regulacja częstotliwości i napięcia w systemie elektro-energetycznym. Warszawa, WNT 1978.</li> </ol>		
<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Kacejko P., Machowski J. : Zwarcia w sieciach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa, 2003r</li> <li>Machowski J., Białek J., Bumby J. Power System Dynamics: Stability and Control. IEEE Wiley, 2008.</li> </ol>		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
<b>Czynność</b>		<b>Czas (godz.)</b>
1. Uczestnictwo w wykładach		30
2. Konsultacje w zakresie wykładów		3
3. Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych		30
4. Konsultacje w zakresie ćwiczeń laboratoryjnych		5
5. Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych i praca własna nad opracowaniem sprawozdania		10
6. Udział w zajęciach projektowych		15
7. Konsultacje w zakresie projektowania		5
8. Praca własna nad elementami projektu		30
9. Przygotowanie się do egzaminu		25
10. Uczestniczenie w egzaminie		1
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	158	6
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	93	4
Zajęcia o charakterze praktycznym	85	4