

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Współpraca sieci el-en z lokalnymi źródłami energii</b>		Kod <b>1010311371010315994</b>
Kierunek studiów <b>Elektrotechnika</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>4 / 7</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>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>15</b> Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: <b>15</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>Andrzej Trzeciak email: andrzej.trzeciak@put.poznan.pl tel. 61 665 2581 Elektryczny Poznań, ul. Piotrowo 3A</p>		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Ma podstawową wiedzę w zakresie sieci elektroenergetycznych, obliczenia rozpyłów i zwarć w sieciach oraz rodzajów sposobów wytwarzania energii elektrycznej. Zna podstawy teorii maszyn elektrycznych (transformatorów, generatorów synchronicznych oraz asynchronicznych).
2	<b>Umiejętności:</b>	Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów. Potrafi wykonywać podstawowe obliczenia sieciowe z zakresu rozpyłów mocy, regulacji napięcia oraz zwarć w sieciach elektroenergetycznych.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji. Rozumie konieczność wykorzystywania innowacyjnych technologii do produkcji energii elektrycznej.
<b>Cel przedmiotu:</b>		
Poznanie charakterystycznych cech różnych rodzajów źródeł energii w stanach pracy ustalonej oraz przy zakłóceniach. Wpływ lokalnych źródeł energii na prowadzenie ruchu w sieci elektroenergetycznej oraz zagrożenia dla jakości energii i elementów sieci. Metodyka określania zakresu dostosowania sieci do bezpiecznej współpracy z generacją lokalną.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
<p>1. Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy i właściwości elektrowni wiatrowych, biogazowych i biomasowych, elektrociepłowni oraz małych elektrowni wodnych - [K_W09++]</p> <p>2. Ma wiedzę w zakresie sposobów przyłączenia lokalnej generacji do sieci i związanych z tym problemów sterowania ich pracą, regulacji napięcia i rozpyłu mocy, pracy generatorów przy zwarciach w sieci oraz ich wpływem na parametry jakości energii. - [KW_24+++, K_W25++]</p> <p>3. Ma wiedzę w zakresie metodyki określania bezpiecznego przyłączenia generacji do sieci ze szczególnym uwzględnieniem minimalizacji zagrożeń zwarciovych dla sieci oraz degradacji jakości dostarczanej energii. - [KW_24+++, K_W25++]</p>		
<b>Umiejętności:</b>		
<p>1. Potrafi zaprojektować koncepcję przyłączenia lokalnego źródła do sieci oraz wyznaczyć parametry bezpiecznej współpracy w stanach normalnych i awaryjnych sieci elektroenergetycznej. - [K_U22++, K_U23++]</p> <p>2. Potrafi zastosować narzędzia wspomagania decyzji i projektowania w bezpiecznej współpracy elektrowni lokalnych i sieci elektroenergetycznych. - [K_U22++, K_U23++]</p> <p>3. Potrafi zamodelować cyfrowo zjawiska fizyczne zachodzące przy współpracy generacji lokalnej z siecią. - [K_U22++]</p>		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
<p>1. Ma świadomość potrzeby stosowania nowoczesnych metod wspomagania decyzji oraz projektowania celem osiągnięcia wysokiej jakości rozwiązania technicznego. - [K_K05++]</p> <p>2. Rozumie potrzebę uzyskania akceptowalności ekonomicznej i społecznej dla wybranego rozwiązania technicznego. - [K_K05++]</p>		

<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>		
<p>- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na teście końcowym, pisemnym lub ustnym - ocenianie ciągle na każdych zajęciach (premiowanie aktywności i jakości percepcji).</p> <p>Dodatkowe punkty za:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aktywność w zgłaszaniu omówienia dodatkowych aspektów wykładanego zagadnienia,</li> <li>- umiejętność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,</li> </ul> <p>umiejętność wyszukiwania najnowszych informacji dotyczących innowacyjnych technologii wytwarzania energii.</p>		
<b>Treści programowe</b>		
<p>Wykład: Charakterystyka lokalnych źródeł energii: elektrownie wiatrowe, biogazowe, biomasowe, elektrociepłownie, małe elektrownie wodne. Sposoby przyłączania lokalnych źródeł energii do sieci elektroenergetycznej. Zdolność regulacyjna źródeł oraz ich wpływ na napięcie i rozpyły mocy w sieci elektroenergetycznej. Praca źródeł lokalnych przy zwarcia w sieci. Wpływ lokalnych źródeł na parametry jakości energii. Zagrożenia zwarciove w sieci elektroenergetycznej spowodowane pracą lokalnych źródeł energii.</p> <p>Aktualizacja 2017: elektrownie hybrydowe w sieciach rozdzielczych SN</p> <p>Zastosowane metody kształcenia: Wykład: teoria przedstawiana w ścisłym powiązaniu z praktyką, wykład multimedialny Projekty: studium przypadku, praca w zespole</p>		
<b>Literatura podstawowa:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kacejko P.: Generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin, 2004 r.</li> <li>2. Zajczyk R.: Zwarcia w układach elektroenergetycznych, Gdańsk, 2005 r.</li> <li>3. Kahl T.: Sieci elektroenergetyczne, WNT, Warszawa, 1984 r.</li> <li>4. Lubośny Z.: Farmy wiatrowe w systemie elektroenergetycznym, WNT, Warszawa, 2009 r.</li> </ol>		
<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Marszałkiewicz K., Grzędziński I., Trzeciak A.: Ocena wielokryterialna możliwości przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci elektroenergetycznej średniego napięcia. Wiadomości Elektrotechniczne, Warszawa, 2012, 1 - ISSN 0043-5112 ss. 3-8.</li> <li>2. Thekla N., Boutsika A., Papathanassiou S.A.: Short-circuit calculations in networks with distributed generation. Electric Power Systems Research 2008 No 78.</li> <li>3. Marszałkiewicz K., Grzędziński I., Trzeciak A.: Impact of Voltage Conditions on Distributed Generation Connctivity in Medium Voltage Grids. Acta Energetica, 4/25 2015 ISSN 2300-3022</li> </ol>		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w zajęciach wykładowych	15	
2. Udział w konsultacjach	5	
3. Przygotowanie do testu końcowego	3	
4. Udział w teście końcowym	2	
5. Udział w zajęciach projektowych	15	
6. Wykonanie projektu	20	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	40	1