

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Współpraca sieci el-en z lokalnymi źródłami energii		Kod 1010314391010315994
Kierunek studiów Elektrotechnika	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 5 / 9
Ścieżka obieralności/specjalność Sieci i automatyka elektroenergetyczna	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 9 Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: 9		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 nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 2 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
<p>Andrzej Trzeciak email: andrzej.trzeciak@put.poznan.pl tel. 61 665 2581 Elektryczny Poznań, ul. Piotrowo 3A</p>		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Ma podstawową wiedzę w zakresie sieci elektroenergetycznych, obliczania rozptyłów i zwarć w sieciach oraz rodzajów sposobów wytwarzania energii elektrycznej. Zna podstawy teorii maszyn elektrycznych (transformatorów, generatorów synchronicznych oraz asynchronicznych).
2	Umiejętności:	Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów. Potrafi wykonywać podstawowe obliczenia sieciowe z zakresu rozptyłów mocy, regulacji napięcia oraz zwarć w sieciach elektroenergetycznych.
3	Kompetencje społeczne	Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji. Rozumie konieczność wykorzystywania innowacyjnych technologii do produkcji energii elektrycznej.
Cel przedmiotu:		
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.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
<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 rozptywu 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>		
Umiejętności:		
<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 wspomaganie 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>		
Kompetencje społeczne:		
<p>1. Ma świadomość potrzeby stosowania nowoczesnych metod wspomaganie 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>		

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		
<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> <p>- aktywność w zgłaszaniu omówienia dodatkowych aspektów wykładanego zagadnienia, - umiejętność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu, umiejętność wyszukiwania najnowszych informacji dotyczących innowacyjnych technologii wytwarzania energii.</p>		
Treści programowe		
<p>Charakterystyka lokalnych źródeł energii: elektrownie wiatrowe, biogazowe, biomasowe, elektrociepłownie, małe elektrownie wodne. Sposoby przyłączenia lokalnych źródeł energii do sieci elektroenergetycznej. Zdolność regulacyjna źródeł oraz ich wpływ na napięcie i rozpięty 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>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kacejko P.: Generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin, 2004 r. 2. Zajczyk R.: Zwarcia w układach elektroenergetycznych, Gdańsk, 2005 r. 3. Kahl T.: Sieci elektroenergetyczne, WNT, Warszawa, 1984 r. 4. Lubośny Z.: Farmy wiatrowe w systemie elektroenergetycznym, WNT, Warszawa, 2009 r. 		
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Marszałkiewicz K., Grzędzielski 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. 2. Thekla N., Boutsika A., Papathanassiou S.A.: Short-circuit calculations in networks with distributed generation. Electric Power Systems Research 2008 No 78. 3. Marszałkiewicz K., Grzędzielski I., Trzeciak A.: Impact of Voltage Conditions on Distributed Generation Connctivity in Medium Voltage Grids. Acta Energetica, 4/25 2015 ISSN 2300-3022 		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w zajęciach wykładowych	9	
2. Udział w zajęciach projektowych	9	
3. Wykonanie projektu	30	
4. Udział w konsultacjach	5	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	53	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	23	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	44	1