



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Zeroemisyjne systemy energetyczne, PG_00062827						
Kierunek studiów	Energetyka, Energetyka, Energetyka						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć					
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektrotechniki i Automatyki -> Katedra Elektroenergetyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Marcin Jaskólski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Marcin Jaskólski prof. dr hab. inż. Zbigniew Lubośny					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach		Praca własna studenta		RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30	0.0		0.0		30
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z koncepcją zeroemisyjnego systemu energetycznego, metodami jego planowania i modelowania oraz wybranymi technologiami elektroenergetycznymi, w tym w szczególności elektrowniami wiatrowymi.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W02] ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki, chemii, termodynamiki i mechaniki płynów, materiałoznawstwa, niezbędną do zrozumienia i opisu podstawowych zjawisk ciepło-przepływowo-występujących w urządzeniach i układach energetycznych, sieciach przesyłowych i instalacjach wewnętrznych oraz w ich otoczeniu	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu złożonych systemów energetycznych	[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U06] potrafi wykorzystać podstawową i zaawansowaną wiedzę z zakresu urządzeń energetycznych i sieci przesyłowej oraz instalacji wewnętrznych do projektu wstępnego nowoczesnej instalacji energetycznej lub jej części	Potrafi wykorzystać podstawową i zaawansowaną wiedzę z zakresu urządzeń energetycznych w elektrowniach wiatrowych i biogazowniach	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K7_U05] potrafi integrować analizę techniczno-ekonomiczną wykorzystania różnych technologii energetycznych, w tym technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii oraz energię konwencjonalną i jądrową	Potrafi integrować zagadnienia analizę techniczno-ekonomiczną w proces planowania rozwoju zeroemisyjnych systemów energetycznych	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
[K7_W04] ma zaawansowaną, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu działania oraz doboru maszyn elektrycznych, układów przesyłu energii elektrycznej i urządzeń energoelektronicznych, klasycznych i perspektywicznych technologii energetycznych i ich odbiorników, zna zasady doboru urządzeń i instalacji energetycznych i ich odbiorników oraz ich eksploatacji	Ma zaawansowaną, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu elektrowni wiatrowych i układów biogazowni	[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
Treści przedmiotu	<p>CZ. I. Planowanie energetyczne - potrzeba i istota. Modelowanie systemów energetycznych - metody i narzędzia. Charakterystyki wybranych modeli systemów energetycznych. Przykładowe analizy systemowe w zakresie planowania rozwoju w energetyce. Złożone systemy energetyczne nisko- i zeroemisyjne.</p> <p>CZ. II. Energetyka wiatrowa - rozwój, zasoby. Obliczanie zasobów energetycznych w danej lokalizacji dla danego typu elektrowni wiatrowej. Konstrukcje elektrowni wiatrowych. Farmy wiatrowe. Sposoby przyłączenia do systemu elektroenergetycznego. Sterowanie elektrownią i farmą wiatrową. Wpływ elektrowni wiatrowych na system elektroenergetyczny.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	Prezentacja tematu	60.0%	50.0%
	Kolokwium	60.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>1. Jaskólski, M. (2023). <i>Modelowanie systemów energetycznych wytwarzania energii elektrycznej i ciepła do celów planowania rozwoju - wybrane zagadnienia</i>. 1-138.</p> <p>2. Lubośny, Z., (2012). <i>Farmy wiatrowe w systemie elektroenergetycznym</i>, PWN</p>	

	Uzupełniająca lista lektur	<p>Lubośny, Zbigniew. Wind Turbine Operation in Electric Power Systems: Advanced Modeling. (2003).</p> <p>Jaskólski, M. (2016). Modelling long-term technological transition of Polish power system using MARKAL: Emission trade impact. <i>ENERGY POLICY</i>, 97, 365-377. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.07.017</p> <p>Jaskólski, M., & Bućko, P. (2021). Modelling LongTerm Transition from CoalReliant to LowEmission Power Grid and District Heating Systems in Poland. <i>ENERGIES</i>, 14, 8389. https://doi.org/10.3390/en14248389</p>
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: Zeroemisyjne systemy energetyczne [2023/24] - Moodle ID: 35853 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=35853
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dlaczego stosujemy planowanie rozwoju systemów energetycznych? 2. Scharakteryzuj podział narzędzi modelowania systemów energetycznych. 3. Charakterystyka wybranego narzędzia modelowania rozwoju systemów energetycznych. 4. Polityka energetyczna Państwa wspomagana modelowaniem rozwoju systemów. 5. Układy CCS/CCUS. 6. W jaki sposób przyłączamy elektrownie wiatrowe do systemu elektroenergetycznego? 7. Metody sterowania elektrownią i farmą wiatrową. 8. Jaki wpływ mają elektrownie wiatrowe na system elektroenergetyczny? 	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	