



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	SYSTEMY STEROWANIA W ENERGETYCE ODNAWIALNEJ, PG_00038128						
Kierunek studiów	Automatyka, robotyka i systemy sterowania						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć					
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektrotechniki i Automatyki -> Katedra Automatyki Napędu Elektrycznego i Konwersji Energii						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Elżbieta Bogalecka				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	15.0	0.0	0.0	45
	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	45		4.0		26.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest poznanie zasad działania, sposobu, algorytmów i narzędzi sterowania odnawialnych źródeł energii elektrycznej: elektrowni oraz farmy wiatrowej, elektrowni fotowoltaicznej, hybrydowych układów zasilania z OZE oraz magazynów energii						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_K05] potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy		student umie zaplanować sposób i kolejność czynności do wykonania zadania laboratoryjnego. Student potrafi poradzić sobie z występującymi realnie problemami technicznymi.		[SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie [SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy [SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce		
	[K6_W07] ma podstawową wiedzę związaną z systemami sterowania i automatyki		student zna zasady działania elektrycznych źródeł energii odnawialnej oraz sposoby sterowania nimi. Student zna podstawy zarządzania zasobami energetycznymi w systemach hybrydowych i sieci wydzielonej		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K6_U05] potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne do rozwiązywania zadań z zakresu automatyki i robotyki oraz posługiwać się różnymi technikami do realizacji zadań inżynierskich dotyczących urządzeń, układów i systemów automatyki i robotyki		student wykorzystując wiedzę zdobytą w ramach przedmiotu potrafi prawidłowo wykonać zadanie posługując się narzędziami symulacyjnymi i urządzeniami technicznymi. student potrafi przetwarzać i analizować wyniki pomiarów i przedstawić je w formie raportu.		[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		

Treści przedmiotu	<p>WYKŁAD Charakterystyka odnawialnych źródeł energii ze szczególnym uwzględnieniem źródeł energii elektrycznej: elektrowni wiatrowych, słonecznych, konstrukcje i zastosowania. Zagadnienia elektrowni wiatrowych: zasady przetwarzania energii wiatru, podstawowe zagadnienia aerodynamiczne, wiatr, budowa elektrowni wiatrowej. Kontrola mocy turbiny wiatrowej, oderwanie strugi powietrza, regulacja kątem natarcia łopatek. Generatory i układy przetwarzania energii elektrycznej. Układy o stałej i zmiennej prędkości obrotowej. Hierarchiczna struktura układu sterowania elektrownią wiatrową; zasady sterowania. Sterowanie optymalne elektrownią. Algorytmy MPPT. Farmy wiatrowe: sposoby przyłączania, zjawiska dodatkowe, wpływ na system energetyczny, jego stabilność i jakość energii. Centralne sterowanie parkiem wiatrowym. Elektrownie słoneczne: zjawiska fizyczne, technologie wytwarzania i podstawowe właściwości ogniw fotowoltaicznych. Właściwości statyczne i dynamiczne ogniw. Model ogniwa PV i wyznaczanie parametrów schematu zastępczego. Systemy fotowoltaiczne: praca na sieć, praca wyspowa i układy hybrydowe. Układy przetwarzania energii słonecznej. Sterowanie baterią słoneczną. Optymalna orientacja i systemy śledzenia słońca. Punkt pracy optymalnej (maksymalnej mocy) baterii i algorytmy sterowania ekstremalnego (MPP). Magazyny energii: akumulatory, superkondensatory, wirujące zasobniki energii, ogniwa paliwowe. Generacja rozproszona. Wpływ odnawialnych źródeł na funkcjonowanie systemu elektroenergetycznego. Mikro sieci z odnawialnymi źródłami energii. ĆWICZENIA LABORATORYJNE Modele symulacyjne i fizyczne elektrowni słonecznych i wiatrowych. Fizyczne modele z układami śledzenia położenia słońca. Badanie właściwości dynamicznych, charakterystyk silnika wiatrowego, badanie jakości sterowania mocą bierną i czynną prądnicy dwustronnie zasilanej, badanie wpływu zmiany prędkości wiatru na pracę układu, badania statystyczne danych pomiarowych słońca i wiatru, badanie charakterystyk prądowo napięciowych, oraz mocy ogniw fotowoltaicznych, wyznaczanie optymalnego punktu pracy ogniwa.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza z przedmiotów: Teoria sterowania, Automatyka Napędu i Serwomechanizmy, Ergoelektronika, Fizyka, Mechanika.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	kolokwium z wykładu	50.0%	50.0%
	sprawozdania z laboratorium	60.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur		<p>materiały wykładowe, instrukcje laboratoryjne i programy symulacyjne na platformie eNauczanie.</p> <p>https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=21118</p>
	Uzupełniająca lista lektur		Brak
	Adresy eZasobów		Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. W jaki sposób realizowane jest optymalne sterowanie elektrownią wiatrową? 2. jak ograniczana jest prędkość elektrowni wiatrowej przy $V > V_n$? 3. objaśnij podstawowe topologie elektrowni słonecznych? 4. jakie są skutki przesłonięcia w elektrowni słonecznej? 		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		