



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	CONTROL SYSTEMS IN RENEWABLE ENERGY SOURCES, PG_00044113						
Kierunek studiów	Elektrotechnika						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć				
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	3		Język wykładowy		angielski		
Semestr studiów	5		Liczba punktów ECTS		2.0		
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 inż. Piotr Kołodziejek				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Piotr Kołodziejek				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	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		5.0		15.0	50
Cel przedmiotu	Elektrownie wiatrowe (HAWT, VAWT), słoneczne (HCPV, CIGS, C-SI), konstrukcje i zastosowania. Innowacyjne rozwiązania i nowe technologie w systemach fotowoltaicznych oraz elektrowniach wiatrowych. Sterowanie ekstremalne w odnawialnych źródłach energii. Modele symulacyjne i fizyczne elektrowni słonecznych i wiatrowych. Badanie właściwości dynamicznych i charakterystyk silnika wiatrowego, badanie charakterystyk prądowo-napięciowych oraz mocy ogniw fotowoltaicznych, wyznaczenie optymalnego punktu pracy ogniwa. Oprogramowanie algorytmów sterowania ekstremalnego.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_U09] potrafi dobrać aparaturę elektroenergetyczną do obciążenia długotrwałego, przejściowego oraz warunków zwarciovych		student wyjaśnia dobór układu zasilania do typu generatora elektrowni wiatrowej		[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		
	[K6_W10] zna podstawy przetwarzania, użytkowania i racjonalnego wykorzystywania energii elektrycznej, w tym zasady trakcji elektrycznej w różnych systemach transportowych		student wyjaśnia sposoby optymalnego przetwarzania energii w elektrowniach słonecznych i wiatrowych		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K_K05] potrafi zareagować w sytuacjach awaryjnych, zagrożenia zdrowia i życia przy użytkowaniu urządzeń elektrycznych		student wyjaśnia zasady bezpieczeństwa związane z badaniem elektrowni wiatrowej w laboratorium.		[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce		
	[K6_U10] potrafi projektować proste sieci i instalacje elektryczne niskiego napięcia z uwzględnieniem aktualnych przepisów i norm		student opisuje elementy składowe instalacji fotowoltaicznej oraz ich funkcjonalności		[SU1] Ocena realizacji zadania		
	[K6_K01] ma świadomość potrzeby ciągłego dokształcania się i samodoskonalenia w zakresie wykonywanego zawodu elektryka oraz zna możliwości dalszego kształcenia się		student opisuje elementy składowe elektrowni wiatrowej		[SK2] Ocena postępów pracy		
	[K6_K05] potrafi zareagować w sytuacjach awaryjnych, zagrożenia zdrowia i życia przy użytkowaniu urządzeń elektrycznych		student omawia zasady bezpiecznej pracy ze stanowiskiem z elektrownią wiatrową		[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce		

Treści przedmiotu	Podstawy przetwarzania energii w elektrowniach słonecznych i wiatrowych. Pomiary i ocena zasobów energetycznych słońca i wiatru. Pomiary i analiza charakterystyk paneli fotowoltaicznych oraz elektrowni wiatrowych. Energoelektroniczne układy przetwarzania energii w elektrowniach słonecznych i wiatrowych. Modelowanie elektrowni słonecznych oraz wiatrowych. Układy sterowania w elektrowniach słonecznych i wiatrowych. Programowanie i analiza pracy układów sterowania w modelach fizycznych elektrowni słonecznych i wiatrowych. Sterowanie układami pomocniczymi w elektrowniach wiatrowych. Układy śledzenia położenia panelu fotowoltaicznego względem słońca. Układy sterowania hybrydowego w warunkach częściowego przesłonięcia. Innowacyjne i koncepcyjne rozwiązania w elektrowniach słonecznych oraz wiatrowych.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Program I-go stopnia kierunku Elektrotechnika		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Wykład kolokwium	50.0%	50.0%
	Laboratorium sprawozdania	50.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur		<p>[1] Bogalecka E., Krzeminski Z.: Bezczylnikowe sterowanie maszyną dwustronnie zasilaną pracującą jako generator w elektrowni wiatrowej, Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni</p> <p>[2] Lubośny Z.: Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym. Gdańsk 2009</p> <p>[3] Krzemiński Z.: Cyfrowe sterowanie maszynami asynchronicznymi, Gdańsk 2001</p> <p>[4] Kołodziejek P.: Stany przejściowe przy sterowaniu maszyną dwustronnie zasilaną pracującą jako generator w farmie wiatrowej, MIS-6, Kościelisko 2010</p> <p>[5] M. Włas, S. Galla, A. Kouzou, P. Kołodziejek "Analysis of an Energy Management System of a Small Plant Connected to the Rural Power System", Energies 2022</p> <p>[6] Materiały dydaktyczne Katedry Automatyki Napędu Elektrycznego</p> <p>[7] A. Fesenko, O. Matiushkin, O. Husev, D. Vinnikov, R. Strzelecki, P. Kołodziejek, "Design and experimental validation of a single-stage PV string inverter with optimal number of interleaved buck-boost cells" Energies 2021</p> <p>[8] Materiały udostępnione w sieci Internet</p>
	Uzupełniająca lista lektur		<p>[1] Materiały dydaktyczne Katedry Automatyki Napędu Elektrycznego i Konwersji Energii</p> <p>[2] Publikacje naukowe z baz danych IEEE.</p>
	Adresy eZasobów		Adresy na platformie eNauczanie: CONTROL SYSTEMS IN RENEWABLE ENERGY SOURCES 2023/2024 - Moodle ID: 33808 https://enauzanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=33808

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykreślić charakterystyki statyczne zamodelowanej elektrowni: $C_p=f(I)$ oraz $P=f(w)$ dla $w=const$. 2. Określić właściwości dynamiczne: reakcję układu na zmianę wartości wiatru oraz zmianę mocy obciążenia 3. Ocenić jakość układu sterowania optymalnego (program model_3.mdl) 4. Określić charakterystyki prąd-napięcie i moc napięcie ogniwa fotowoltaicznego dla różnych wartości nasłonecznienia i temperatury 5. Dla zadanych zmian nasłonecznienia i temperatury określić ilość energii wyprodukowanej dla napięcia baterii 12V i dla napięcia optymalnego 6. Zaimplementować układ regulacji ekstremalnej dla elektrowni słonecznej i wiatrowej.
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy