



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	CONTROL SYSTEMS IN RENEWABLE ENERGY SOURCES, PG_00044113						
Kierunek studiów	Elektrotechnika						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027		
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 Politechniki Gdańskiej -> 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						
Formy zajęć	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						
	Adres kursu na platformie eNauczanie: https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=41962						
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. Magazynowanie energii elektrycznej z zastosowaniami z OZE. Systemy Zarządzania Energią OZE (EMS)						
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_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			
	[K6_K01] ma świadomość potrzeby ciągłego doskonalenia 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_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_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			

Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład 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. Magazyny energii elektrycznej. Systemy zarządzania energią w mikrosieciach z OZE (EMS).</p> <p>Treści przedmiotu - laboratoria Ćwiczenie 1 - modelowanie charakterystyk modułów fotowoltaicznych oraz obliczanie produkcji energii z założeniem sterowania ekstremalnego.</p> <p>Ćwiczenie 2 - modelowanie elektrowni wiatrowej - charakterystyki, dynamika, układy sterowania Ćwiczenie 3 - implementacja i badanie algorytmów sterowania elektrownią słoneczną w warunkach częściowego przesłonięcia</p> <p>Ćwiczenie 4 - eksperymentalne wyznaczanie charakterystyk elektrowni wiatrowej oraz badanie układów sterowania Ćwiczenie 5 - Eksperymentalne wyznaczanie charakterystyk i kluczowych parametrów ogniw fotowoltaicznych Ćwiczenie 6 - Badanie zasobów energetycznych wiatru i słońca Ćwiczenie 7 - Systemy nadążne w elektrowniach słonecznych</p>									
Wymagania wstępne i dodatkowe	Program I-go stopnia kierunku Elektrotechnika WEiA PG									
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="456 864 794 891">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="801 864 1139 891">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1145 864 1482 891">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="456 900 794 927">Laboratorium sprawozdania</td> <td data-bbox="801 900 1139 927">50.0%</td> <td data-bbox="1145 900 1482 927">50.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="456 936 794 963">Wykład kolokwium</td> <td data-bbox="801 936 1139 963">50.0%</td> <td data-bbox="1145 936 1482 963">50.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Laboratorium sprawozdania	50.0%	50.0%	Wykład kolokwium	50.0%	50.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej								
Laboratorium sprawozdania	50.0%	50.0%								
Wykład kolokwium	50.0%	50.0%								

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>[1] Bogalecka E., Krzeminski Z.: Bezczujnikowe 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]. Ackerman T.: Wind Power in Power Systems. John Wiley & Sons, Ltd, Stockholm, Sweden 2005.</p> <p>[9]. Chwieduk B.: Ogniwa fotowoltaiczne budowa, działanie, rodzaje. Polska energetyka słoneczna, Nr I-IV, 2015.</p> <p>[10]. Lubośny Z.: Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007</p> <p>[11]. Haitham Abu-Rub, Atif Iqbal, Jaroslaw Guzinski High performance control of AC Drives with MATLAB/Simulink models, A John Wiley & Sons, New York, 2012</p> <p>[12]. Femia N., Petrone G., Spagnuolo G., Vitelli M.: Power Electronics and Control Techniques for Maximum Energy Harvesting in Photovoltaic Systems. CRC Press, 2012,</p> <p>[13]. Kumar D., Chatterjee K.: A review of conventional and advanced MPPT algorithms for wind energy systems, Elsevier 2015.</p> <p>[14] Putri R. I., Wibowo S., Rifa'i M.: Maximum power point tracking for photovoltaic using incremental conductance method, 2nd International Conference on Sustainable Energy Engineering nad Application, ICSEEA 2014.</p> <p>[15]. Luceño-Sánchez J. A., Díez-Pascual A. M., Peña Capilla R.: Materials for Photovoltaics: State of Art and Recent Developments, International Journal of Molecular Sciences, 2019</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	

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykreślić charakterystyki statyczne zamodelowanej elektrowni: $C_p=f(\lambda)$ oraz $P=f(wr)$ dla $V_w=const.$ 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.
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.