

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Wybrane zag. proj. i bad. sys. energ. współpracujących z OZE</b>		Kod <b>1010322431010326996</b>
Kierunek studiów <b>Energetyka</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>2 / 3</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Ekologiczne źródła energii elektrycznej</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>15</b> Ćwiczenia: - Laboratoria: <b>15</b> Projekty/seminaria: <b>15</b>		Liczba punktów <b>3</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>(brak)</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>(brak)</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>3 100%</b> <b>3 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
Dr hab. inż. Andrzej Tomczewski email: andrzej.tomczewski@put.poznan.pl tel. 616652379 Elektryczny ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań		Dr inż. Arkadiusz Dobrzycki email: arkadiusz.dobrzycki@put.poznan.pl tel. 616652685 Elektryczny ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Podstawowe wiadomości z zakresu matematyki, informatyki, elektrotechniki, elektroenergetyki i odnawialnych źródeł energii.
2	<b>Umiejętności:</b>	Umiejętność obsługi arkusza kalkulacyjnego, programowania w języku wysokiego poziomu.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Świadomość potrzeby poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.
<b>Cel przedmiotu:</b> Poznanie wybranych zagadnień związanych z projektowaniem i badaniem odnawialnych źródeł energii pracujących w systemie elektroenergetycznym. Poznanie sposobów wykorzystania metod statystycznych i optymalizacji w procesie projektowania, badań i analizy układów OZE.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Wymienić typy badań stosowanych w kontroli źródeł OZE pracujących w systemie, wyjaśnić znaczenie teorii niezawodności w procesie projektowania układów elektrycznych z OZE - [K_W04 ++]		
2. Przedstawić ogólną postać i zastosowanie zadania optymalizacji z ograniczeniami dla układów OZE współpracujących z systemem elektroenergetycznym - [K_W18 ++]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. Opracować specjalizowane programy komputerowe przeznaczone do optymalizacji pracy źródeł OZE w systemie elektroenergetycznym - [K_U08+, K_U04+]		
2. Dokonać wyboru parametrów i metod statystycznych opisujących stan techniczny OZE, przeprowadzić analizę oraz dekompozycję szeregów czasowych stosowanych do opisu wymuszeń typu stochastycznego - [K_U10+, K_U04+]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
1. Ma świadomość konieczności stosowania zaawansowanych - [K_K01 +]		
<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>		

<p>Wykład</p> <p>? ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o charakterze łączonym: testowym i problemowym (sprawdzenie umiejętności rozwiązywania wybranych zagadnień dyskusyjnych z zakresu projektowania i badań systemów elektroenergetycznych współpracujących z OZE).</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne i projektowanie:</p> <p>? sprawdzenie przygotowania do zajęć,</p> <p>? premiowanie praktycznej wiedzy zdobytej w trakcie poprzednich zajęć,</p> <p>? ocena wiedzy i umiejętności związanych z metodami statystycznymi i optymalizacyjnymi w badaniach i projektowaniu OZE,</p> <p>? premiowanie systematycznych postępów w pracach projektowych,</p> <p>? ocena formy i treści zrealizowanego projektu.</p> <p>Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:</p> <p>? umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium,</p> <p>? wykorzystanie elementów i technik wykraczających poza materiał z zakresu prowadzonego wykładu i ćwiczeń laboratoryjnych.</p>	
<b>Treści programowe</b>	
<p>Metody badań źródeł OZE pracujących w systemie elektroenergetycznym, wykorzystanie modeli układów elektrycznych i mechanicznych turbin wiatrowych w procesie ich projektowania, elementy teorii niezawodności w procesie projektowania źródeł OZE, projektowanie i modelowanie hybrydowych systemów z odnawialnymi źródłami energii, zastosowanie metod statystycznych, w tym analizy szeregów dynamicznych w zakresie modelowania i badań pracy turbin wiatrowych i paneli fotowoltaicznych, optymalizacja w procesie projektowania układów i systemów elektrycznych, zastosowanie heurystycznych metod optymalizacji w doborze turbin wiatrowych dla ustalonej lokalizacji geograficznej i parametrów współpracy z systemem elektroenergetycznym, wybrane aspekty ekonomiczne optymalizacji układów turbina wiatrowa - zasobnik energii.</p> <p>Zastosowane metody kształcenia: wykłady - wykład z prezentacją multimedialną (w tym: rysunki, zdjęcia, animacje, dźwięk, filmy) uzupełniany przykładami podawanymi na tablicy, wykład prowadzony w sposób interaktywny z formułowaniem pytań do grupy studentów lub do wskazywanych konkretnych studentów, w trakcie wykładu inicjowanie dyskusji, uwzględnianie różnych aspektów przedstawianych zagadnień, w tym: ekonomicznych, ekologicznych, prawnych, społecznych itp., przedstawianie nowego tematu poprzedzone przypomnieniem treści powiązanych, znanych studentom z innych przedmiotów; laboratorium - demonstracje, samodzielne wykonywanie zadań; projekt - analiza różnych rozwiązań technicznych i aspektów rozwiązywanych problemów, w tym: ekonomicznych, ekologicznych, prawnych, społecznych itp., szczegółowe recenzowanie dokumentacji projektowej przez prowadzącego projekt i dyskusje nad komentarzami, studium przypadku, praca w zespole.</p>	
<p><b>Literatura podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lubośny Z. "Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym", WNT, Warszawa, 2006.</li> <li>2. Majchrzak E., Mochnacki B. "Metody numeryczne. Podstawy teoretyczne, aspekty praktyczne i algorytmy", Wyd. II, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1996.</li> <li>3. Klugmann-Radziemska E. "Fotowoltaika w teorii i praktyce", Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2010.</li> <li>4. Goldberg D. E. "Algorytmy genetyczne i ich zastosowania", WNT, Warszawa, 1998.</li> <li>5. Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii. Poradnik. Praca zbiorowa pod red. M. Gałuszak, J. Paruch, , Wyd. TARBONUS, Tarnobrzeg, 2008.</li> </ol>	
<p><b>Literatura uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perry S. C. " C# i .NET. Core", Wyd. Helion, Gliwice 2006.</li> <li>2. Trojanowski K. "Metaheurystyki praktycznie", Wydawnictwo WIT, Warszawa, 2005.</li> </ol>	
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>	
<b>Czynność</b>	<b>Czas (godz.)</b>
1. udział w zajęciach wykładowych	15
2. udział w zajęciach laboratoryjnych	15
3. udział w zajęciach projektowych	15
4. udział w konsultacjach dotyczących wykładu	5
5. udział w konsultacjach dotyczących laboratorium	1
6. udział w konsultacjach dotyczących projektowania	1
7. wykonanie projektu	5
8. przygotowanie się do egzaminu	15
9. przygotowanie się do zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych	2
10. udział w egzaminie	2
<b>Obciążenie pracą studenta</b>	

<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	76	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	54	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	39	1