

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Optymalizacja w systemach z OZE		Kod 1010315441010328892
Kierunek studiów Energetyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 2 / 4
Ścieżka obieralności/specjalność Zrównoważony rozwój energetyki	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 18 Ćwiczenia: - Laboratoria: 9 Projekty/seminaria: 9		Liczba punktów 3
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 3 100% 3 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr hab. inż. Andrzej Tomczewski email: Andrzej.Tomczewski@put.poznan.pl tel. 61 665 2788 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		dr inż. Jarosław Jajczyk email: Jaroslaw.Jajczyk@put.poznan.pl tel. 61 665 2659 Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Podstawowe wiadomości z zakresu matematyki, informatyki i przedmiotów prowadzonych na studiach drugiego stopnia na kierunku energetyka.
2	Umiejętności:	Umiejętność obsługi arkusza kalkulacyjnego, programowania wysokiego poziomu. Umiejętność algorytmicznego myślenia.
3	Kompetencje społeczne	Świadomość potrzeby poszerzania swoich kompetencji. Gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołów. Komunikacja werbalna.
Cel przedmiotu: Poznanie teoretycznych i praktycznych zagadnień związanych z optymalizacją w obszarze odnawialnych źródeł energii. Nabycie umiejętności doboru metody optymalizacji do zagadnienia. Nabycie umiejętności uwzględnienia aspektów ekonomicznych w procesie optymalizacji.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Ma wiedzę w zakresie projektowania optymalnych konstrukcji systemów OZE. - [KW_18+++] 2. Ma wiedzę pozwalającą na uwzględnienie aspektów bezpieczeństwa energetycznego w optymalizacji struktur OZE. - [KW_15+]		
Umiejętności:		
1. Potrafi wykorzystać metody optymalizacji we wspomaganiu decyzji związanych z konstrukcją systemów OZE. - [KU_09+] 2. Potrafi uwzględnić w procesie optymalizacji podstawowe wskaźniki ekonomiczne. - [KU_13+]		
Kompetencje społeczne:		
1. Rozumie potrzebę stosowania optymalnych rozwiązań systemów OZE. - [KK_01+++]		
Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		

<p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o charakterze łączonym: testowym i problemowym. <p>Ćwiczenia laboratoryjne i projektowanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sprawdzenie przygotowania do zajęć, - premiowanie praktycznej wiedzy zdobytej w trakcie poprzednich ćwiczeń laboratoryjnych, - ocena wiedzy i umiejętności związanych z implementacją metod optymalizacji systemów OZE, - premiowanie systematycznych postępów w pracach projektowych, - ocena formy i treści zrealizowanego projektu. <p>Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:</p> <ul style="list-style-type: none"> - umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium, - wykorzystanie elementów i technik wykraczających poza materiał z zakresu prowadzonego wykładu oraz ćwiczeń projektowych i laboratoryjnych. 		
Treści programowe		
<p>Wprowadzenie do tematyki optymalizacji (definicja, podział metod, funkcja celu, rola ograniczeń i metody ich uwzględnienia). Omówienie podstawowych metod deterministycznych (bezgradientowych i gradientowych) oraz niedeterministycznych (Monte Carlo, symulowane wyżarzanie, strategie ewolucyjne, algorytm genetyczny, algorytm mrówkowy). Uniwersalność metody algorytmu genetycznego. Charakterystyka i zastosowanie metod wielokryterialnych. Analiza przykładowych zadań optymalizacji z zakresu systemów OZE (panele fotowoltaiczne, farmy solarne, turbiny wiatrowe i farmy wiatrowe, systemy hybrydowe, inne systemy OZE). Analiza celowości stosowania zasobników energii w optymalnych systemach OZE. Techniczne i ekonomiczne aspekty funkcji celu w optymalizacji przykładowych zadań.</p>		
<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Trojanowski K., Metaheurystyki praktycznie, Wydawnictwo WIT, Warszawa 2005. 2. Stachurski A., Wierzbiński A. P., Podstawy optymalizacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001 3. Arabas J., Wykłady z algorytmów ewolucyjnych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2001. 4. Perry S. C., C# i .NET. Core, Wyd. Helion, Gliwice 2006. 5. Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii. Poradnik, Praca zbiorowa pod red. M. Gałuszak, J. Paruch, , Wyd. TARBONUS, Tarnobrzeg, 2008. 		
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Michalewicz Z., Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne, WNT, Warszawa 2003. 2. Michalewicz Z., Fogel D.B., How to Solve It: Modern Heuristics, Springer-Verlag, New York 2000. 3. Stadnicki J., Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji - z przykładami zastosowań technicznych, WNT, Warszawa 2006 		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w zajęciach wykładowych	18	
2. Udział w zajęciach projektowych	9	
3. Udział w zajęciach laboratoryjnych	9	
4. Udział w konsultacjach dotyczących wykładu	6	
5. Udział w konsultacjach dotyczących projektu	8	
6. Udział w konsultacjach dotyczących laboratorium	6	
7. Przygotowanie do zajęć projektowych	2	
8. Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	4	
9. Przygotowanie zadań domowych	4	
10. Przygotowanie do egzaminu	10	
11. Realizacja projektu zaliczeniowego	10	
12. Udział w egzaminie	4	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	90	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	52	3