

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Optymalizacja w systemach z OZE		Kod 1010312431010328892
Kierunek studiów Energetyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 2 / 3
Ścieżka obieralności/specjalność Zrównoważony rozwój energetyki	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: - Laboratoria: 15 Projekty/seminaria: 15		Liczba punktów 5
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 %) 5 100% 5 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr inż. Jarosław Jajczyk email: jaroslaw.jajczyk@put.poznan.pl tel. (061) 6652659 Wydział 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. 	
<p>Treści programowe</p>	
<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>Aktualizacja 2017: Środowisko Matlab. Zastosowane metody kształcenia:</p> <p>wykłady - z prezentacją multimedialną (rysunki, zdjęcia, animacje) uzupełniane przykładami podawanymi na tablicy, prowadzony w sposób interaktywny z formułowaniem pytań do grupy studentów lub do wskazywanych konkretnych studentów, przedstawianie nowego tematu poprzedzone przypomnieniem treści powiązanych, znanych studentom z innych przedmiotów;</p> <p>laboratoria - uzupełniane prezentacjami multimedialnymi, korzystanie z narzędzi umożliwiających studentom wykonanie zadań w domu (oprogramowanie open source), demonstracje;</p> <p>projekt - analiza i dyskusja różnych metod rozwiązania problemu, pokaz multimedialny, praca w zespole.</p>	
<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Trojanowski K.: Metaheurystyki praktycznie, WSISiZ, Warszawa 2008. 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, 2004. 4. Banasiak K.: Algorytmizacja i programowanie w Matlabie, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2017. 5. Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii. Poradnik, Praca zbiorowa pod red. M. Gałuszak, J. Paruch, Wyd. TARBONUS, Tarnobrzeg, 2008. 6. Jajczyk J., Kasprzyk L., Tomczewski A.: Dobór turbiny wiatrowej do lokalizacji geograficznej z wykorzystaniem metod optymalizacji, Przegląd Naukowo-Metodyczny, Edukacja dla Bezpieczeństwa, 2016, nr 1, s. 1200-1211. 7. Jajczyk J.: Use of Personal Computers with Multi-core Processors for Optimisation Using the Genetic Algorithm Method, Proceedings of CPEE 2016, IEEEExplore Electronic ISBN: 978-1-5090-2800-9 	
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Michalewicz Z.: Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne, WNT, Warszawa 2003. 2. Stadnicki J.: Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji - z przykładami zastosowań technicznych, WNT, Warszawa 2006 3. Jajczyk J.: Kamiński R.: Analiza sposobów zasilania odbiorcy pracującego w systemie autonomicznym za pomocą turbiny wiatrowej, Monografia z cyklu Europejski wymiar bezpieczeństwa energetycznego a ochrona środowiska ? tom II, Wojskowa Akademia Techniczna, Poznań 2015, s. 129-139. 4. Jajczyk J.: Optimisation using a parallelised genetic algorithm on a personal computer, Przegląd Elektrotechniczny, R. 91 NR 7/2015, s. 36-38. 	
<p>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</p>	
<p>Czynność</p>	<p>Czas (godz.)</p>

1. Udział w zajęciach wykładowych	30	
2. Udział w zajęciach projektowych	15	
3. Udział w zajęciach laboratoryjnych	15	
4. Udział w konsultacjach dotyczących wykładu	5	
5. Udział w konsultacjach dotyczących projektu	5	
6. Udział w konsultacjach dotyczących laboratorium	5	
7. Przygotowanie do zajęć projektowych	10	
8. Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10	
9. Przygotowanie zadań domowych	10	
10. Przygotowanie do egzaminu	20	
11. Realizacja projektu zaliczeniowego	20	
12. Udział w egzaminie	5	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	150	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	80	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	90	3