

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Algorytmy optymalizacji w projektowaniu		Kod 1010325341010323332
Kierunek studiów Elektrotechnika	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 2 / 4
Ścieżka obieralności/specjalność Elektryczne układy mechatroniki	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 9 Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: 18	Liczba punktów 3	
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (ogólnouczelniany, z innego kierunku) kierunkowy z danego kierunku		
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:		
Prof. dr hab. inż. Lech Nowak email: lech.nowak@put.poznan.pl tel. 61 665 2380 Elektryczny ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań		Dr inż. Łukasz Knypięński email: lukasz.knypinski@put.poznan.pl tel. 61 665 5803 Elektryczny ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Podstawowe wiadomości z zakresu analizy matematycznej, rachunku różniczkowego, rachunku wektorowego i algebry liniowej.
2	Umiejętności:	Zasady programowania na poziomie ogólnym. Formułowania zadania projektowego na poziomie inżynierskim. Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów
3	Kompetencje społeczne	Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu
Cel przedmiotu:		
Zdobycie umiejętności poprawnego formułowania zadania syntezy i zadania optymalizacji obiektu technicznego; poznanie deterministycznych i niedeterministycznych metod optymalizacji bezwarunkowej, poznanie metod uwzględniania ograniczeń. Umiejętność identyfikacji i formułowania zadań optymalizacji wielokryterialnej. Nabycie umiejętności doboru algorytmu optymalizacji do rodzaju rozwiązywanego zadania projektowego.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Ma poszerzoną i pogłębianą wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, obejmującą elementy matematyki dyskretnej i stosowanej niezbędnych do opisu działania oraz optymalnej syntezy złożonych układów elektrycznych. - [K_W01 ++]		
2. Ma poszerzoną wiedzę z zakresu zaawansowanych metod numerycznych stosowanych do rozwiązywania złożonych zagadnień technicznych w elektrotechnice - [K_W02 +++]		
3. Ma wiedzę w zakresie możliwości i ograniczeń stosowanych metod wykorzystywanych w komputerowym wspomaganie projektowania w elektrotechnice - [K_W18 ++]		
Umiejętności:		
1. Potrafi pozyskać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie - [K_U01 +]		
2. Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne ? w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując ? do analizy i projektowania elementów, urządzeń i układów elektrycznych - [K_U06 ++]		
3. Potrafi projektować elementy, urządzenia i układy elektryczne, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, w razie potrzeby przystosowując istniejące lub opracowując nowe metody projektowania lub komputerowe narzędzia wspomaganie projektowania - [K_U12 +++]		
Kompetencje społeczne:		

1. Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w obszarze elektrotechniki i innych aspektów działalności inżyniera elektryka; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały - [K_K02 ++]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Wykład

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o charakterze problemowym (student może korzystać z dowolnych materiałów dydaktycznych),
- ocenianie ciągle na każdych zajęciach (premiowanie aktywności i jakości percepcji).

Projekt:

- sprawdzanie i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów,
- ocena na podstawie bieżących postępów realizacji projektów w postaci programów komputerowych
- ocenianie ciągle na każdych zajęciach - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami.

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

- proponowanie omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia;
- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu;
- uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych.

Treści programowe

Analiza i synteza urządzeń elektromagnetycznych. Formułowanie zadania optymalizacji obiektu technicznego: zmienne decyzyjne, funkcja celu, funkcje ograniczeń. Normalizacja zmiennych i funkcji. Deterministyczne metody optymalizacji. Metody gradientowe: metoda najszybszego spadku i metoda gradientów sprzężonych. Minimalizacja kierunkowa. Procedury niedeterministyczne: algorytmy genetyczne i metoda roju cząstek. Optymalizacja z ograniczeniami równościowymi: metoda mnożników Lagrange'a, metoda Couranta. Metody optymalizacji z ograniczeniami nierównościami: funkcja kary zewnętrznej, funkcje barierowe. Optymalizacja wielokryterialna.

Zastosowane metody kształcenia:

Wykład:

- wykład z prezentacją multimedialną uzupełniany przykładami podawanymi na tablicy,
- wykład prowadzony w sposób interaktywny z formułowaniem pytań do grupy studentów,
- uwzględnienie aktywności studentów w czasie zajęć przy wystawianiu oceny końcowej.

Projekt:

- analiza różnych metod rozwiązania problemu,
- dyskusja różnych aspektów rozwiązywanych problemów, w tym: ekonomicznych,
- pokaz multimedialny,
- praca w zespole.

Literatura podstawowa:

1. Podstawy optymalizacji, A. Stachurski, A. Wierzbicki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001
2. Optymalizacja, Wybrane metody z przykładami zastosowań, J. Kusiak, A. Danielewska-Tutecka, P. Oprocha, PWN, Warszawa 2009
3. Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji, Findeisen W., Szymanowski J., Wierzbicki A., Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1977
4. Algorytmy genetyczne i ich zastosowania, D.E. Goldberg, WNTWarszawa, 1998
5. Optymalizacja i polioptymalizacja w mechatronice. Wojciech Tarnowski, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2009

Literatura uzupełniająca:

1. Global optimization, Torn A., Zilinskas A., Springer Verlag, Berlin, 1987
2. Wykłady z Modelowania Matematycznego, Wybrane algorytmy optymalizacji, Algorytmy genetyczne, Algorytmy mrówkowe R. Grzymkowski, K. Kaczmarek, St. Kiełtyka, I. Nowak, Pracownia Komputerowa Jacka Skalmierskiego Gliwice 2008 .
3. Genetic algorithms in search, optimization and machine learning, Goldberg E.D., Addison Wesley Publishing Company, Inc., 1989
4. Optimization of the rotor geometry of line-start permanent magnet synchronous motor by the use of particle swarm algorithm, Knypięński Ł., Nowak L., Jędrzycka C., COMPEL ? The International Journal For Computation and Mathematics in Electrical and Electronic Engineering, Vol. 34, No. 3, pp. 882-892, 2015.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
----------	--------------

1. udział w zajęciach wykładowych	9	
2. udział w zajęciach projektowych	18	
3. przygotowanie do zajęć projektowych	10	
4. realizacja zadań projektowych po za laboratorium	15	
5. udział w konsultacjach	15	
6. przygotowanie do egzaminu	15	
7. udział w egzaminie	5	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	87	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	55	2