

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Algorytmy optymalizacji w projektowaniu</b>		Kod <b>1010325341010323332</b>
Kierunek studiów <b>Elektrotechnika</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>2 / 4</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Elektryczne układy mechatroniki</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>niestacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>9</b> Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: <b>18</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> Prof. dr hab. inż. Lech Nowak email: lech.nowak@put.poznan.pl tel. 61 665 2380 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 analizy matematycznej, rachunku różniczkowego, rachunku wektorowego i algebry liniowej.
2	<b>Umiejętności:</b>	Zasady programowania na poziomie ogólnym. Formułowania zadania projektowego na poziomie inżynierskim. Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu
<b>Cel przedmiotu:</b> 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.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Ma poszerzoną i pogłębioną 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 ++]		
<b>Umiejętności:</b>		
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 +++]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		

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.

#### 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

#### 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

### 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