

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:	Inżynieria systemów automatyki i robotyki				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Algorytmy optymalizacji				
Course / group of courses:	Optimization Algorithms				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-21/21Z-ISAR				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	148897	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	5	Rodzaj zaj :		fakultatywny	
Rok studiów:	3	Semestr:		6	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	30	Egzamin	3
Razem			60		5
Koordynator:	prof. dr hab. inż. Witold Byrski				
Prowadzący zajęcia:					
Język wykładowy:	semestr: 6 - język polski				

## Objaśnienia:

Rodzaj zaj : obowiązkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zajęcia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

## Dane merytoryczne

Wymagania wstępne:			
Znajomość algebry liniowej i podstawowych pojęć rachunku macierzowego w przestrzeni skończonej wymiarowej, znajomość programowania w języku Matlab oraz w języku C, C++.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
1	Zna i rozumie pojęcia związane z problematyką optymalizacji i potrzeb jej stosowania w projektowaniu.	AR1_W01	kolokwium
2	Zna metodologie programowania liniowego i kwadratowego.	AR1_W07	kolokwium
3	Zna metody bezgradientowe i gradientowe programowania nieliniowego (optymalizacji statycznej) w przestrzeni $R_n$ bez ograniczeń i z ograniczeniami.	AR1_W07	kolokwium
4	Umie wykorzystać profesjonalne biblioteki programowe do obliczeń optymalizacyjnych.	AR1_U11	kolokwium

5	Umie sformułować zadanie optymalizacji statycznej do danego procesu fizycznego i wykona własne oprogramowanie w języku wysokiego poziomu wybierając właściwe metody i wykonując dokumentację.	AR1_U12	kolokwium
6	Zna rolę pakietów optymalizacyjnych we współczesnej nauce i technice i rolę zastosowań informatyki.	AR1_K01, AR1_K03	dyskusja
<b>Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)</b>			
metody podające (Wykład konwencjonalny (multimedialny).), metody praktyczne (Laboratorium: programowa realizacja różnych metod optymalizacji, porównanie wydajności i czasochłonności metod dla różnych zadań w przestrzeni wielowymiarowej, Benchmarki.)			
<b>Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się</b>			
<b>wiedza:</b> ocena kolokwium (Test zaliczeniowy, oceny z kolokwium z wykonanych ćwiczeń i sprawozdań) <b>umiejętności:</b> ocena kolokwium (Test zaliczeniowy, oceny z kolokwium z wykonanych ćwiczeń i sprawozdań) <b>kompetencje społeczne:</b> ocena dyskusji (Ocena udziału w dyskusji)			
<b>Warunki zaliczenia</b>			
Wykład: test zaliczeniowy. Laboratorium: Oceny z kolokwium z wykonanych ćwiczeń i sprawozdań. Samodzielnie wykonanie aplikacji. Do otrzymania zaliczenia ocena musi być pozytywna. Prowadzenie listy obecności na wykładach. Jeżeli jest obecność na wszystkich wykładach i test zaliczeniowy jest zdany w pierwszym terminie, a ocena z Laboratorium wynosi co najmniej 3.5, to ocena końcowa z egzaminu może być podniesiona o pół stopnia.			
<b>Treści programowe (opis skrócony)</b>			
Treści przedmiotu jest wiedza dotycząca metodologii znajdowania ekstremum skalarnych wskaźników jakości w przestrzeniach wielowymiarowych bez ograniczeń i z ograniczeniami i umiejętności oprogramowania własnych uniwersalnych pakietów do optymalizacji.			
<b>Content of the study programme (short version)</b>			
The content of the course is knowledge of the methodology of finding the extreme of scalar quality indices in multidimensional spaces without constraints and with constraints, and the ability to program of your own universal optimization packages.			
<b>Treści programowe</b>			
			Liczba godzin
Semestr: 6			
Forma zajęć : <b>wykład</b>			
Wykład: 1. Wielowymiarowe przestrzenie liniowe i funkcje wielowymiarowe (liniowe i nieliniowe), pojęcie pochodnej kierunkowej, gradientu i minimum kierunkowego, kierunki ortogonalne i kierunki sprzężone, metody ortogonalizacji i odwracania układu współrzędnych. Metody minimalizacji na prostej, metody ekspansji, kontrakcji, aproksymacji kwadratowej, sześcienniej, metoda złotego podziału. 2. Metody programowania liniowego (simpleksu), metody programowania nieliniowego - metody minimalizacji funkcji skalarnej: bezgradientowe, gradientowe. 3. Metody uwzględniania ograniczeń w przestrzeni poszukiwań. 4. Elementy optymalizacji dynamicznej.			30
Forma zajęć : <b>ćwiczenia laboratoryjne</b>			
Laboratorium: 1. Testowanie metod programowania liniowego z wykorzystaniem pakietów public domain, 2. Wykonanie indywidualne pakietów programowych do: 3. Minimalizacji na prostej bez ograniczeń, dla funkcji wypukłej z wykorzystaniem metody ekspansji, 4. kontrakcji, aproksymacji kwadratowej, sześcienniej, metoda złotego podziału. 5. Metod Hooka-Jeevesa, Rosenbrocka, Gaussa-Seidela, Powella, Gradientu prostego, Najszybszego 6. spadku, Gradientu sprzężonego, Fletcher-Powell-Davidona, Levenberga-Marquardta. 7. Rozszerzenie pakietów na metody z ograniczeniami (wewnętrzna funkcja kary).			30
<b>Literatura</b>			
Podstawowa			
Górecki H., Optymalizacja i sterowanie systemów dynamicznych, Kraków 2006			
Górecki H., Fuksa S., Korytowski A., Mitkowski W., Sterowanie optymalne w systemach liniowych z kwadratowym wskaźnikiem jakości			

S. Sieniutycz, Z. Szwań, Praktyka obliczeń optymalizacyjnych
W. Findeisen, J. Szymanowski, W. Wierzbicki, Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji, PWN, Warszawa 1977
W. Grega, Metody optymalizacji, Skrypt AGH
Uzupełniaj ca

#### Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć /grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej		automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Sposób określenia liczby punktów ECTS			
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)		Obciążenie studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach		60	
Konsultacje z prowadzącym		3	
Udział w egzaminie		2	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne		7	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć		20	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu		20	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.		20	
Inne		18	
Sumaryczne obciążenie prac studenta		150	
Liczba punktów ECTS			
Liczba punktów ECTS		5	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego		L. godzin	ECTS
		72	2,4
Zajęcia o charakterze praktycznym		L. godzin	ECTS
		90	3,0

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.