

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Teoria i metody optymalizacji		Kod 1010332211010335115
Kierunek studiów Automatyka i Robotyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 1 / 1
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: 30 Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		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		Podział ECTS (liczba i %)
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr hab. inż. Dariusz Horla email: dariusz.horla@put.poznan.pl tel. 6652377 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	K_W01; Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu wybranych działów matematyki. K_W02; Ma uporządkowaną i rozszerzoną wiedzę w zakresie metod analizy i projektowania systemów sterowania.
2	Umiejętności:	K_U01; Potrafi krytycznie korzystać z informacji literaturowych, baz danych i innych źródeł; Posiada umiejętności samokształcenia w celu podnoszenia i aktualizacji kompetencji zawodowych.
3	Kompetencje społeczne	K_K05; Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.
Cel przedmiotu:		
Celem przedmiotu jest zapoznanie słuchaczy z bogactwem teorii i metod optymalizacji, z położeniem na nacisku na zastosowanie do zadań związanych ze sterowaniem. Podstawy teoretyczne są ilustrowane przykładami, w tym z dziedziny sterowania optymalnego.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania i analizy systemów optymalnych - [K_W03] 2. Ma uporządkowaną i rozszerzoną wiedzę w zakresie metod analizy i projektowania systemów sterowania - [K_W02] 3. Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu wybranych działów matematyki - [K_W01]		
Umiejętności:		
1. Potrafi skonstruować algorytm rozwiązania złożonego zadania inżynierskiego i prostego problemu badawczego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić go w wybranym środowisku programistycznym dla wybranych systemów operacyjnych - [K_U07] 2. Potrafi krytycznie korzystać z informacji literaturowych, baz danych i innych źródeł; Posiada umiejętności samokształcenia w celu podnoszenia i aktualizacji kompetencji zawodowych - [K_U01] 3. Potrafi analizować i interpretować projektową dokumentację techniczną oraz wykorzystywać literaturę naukową związaną z danym problemem, a także dostrzegać możliwość wykorzystania nowych technik i technologii - [K_U10]		
Kompetencje społeczne:		
1. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się ? podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób. - [K_K01] 2. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy - [K_K05]		

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia	
<p>Wykład: zaliczenie pisemne (sprawdzenie wiedzy teoretycznej) z zakresu metod optymalizacji.</p> <p>Ćwiczenia rachunkowe: sprawdzenie umiejętności analitycznego rozwiązywania problemów optymalizacyjnych, bieżąca kontrola postępów, zajęcia na uczelni uzupełnione materiałami do samodzielnego rozwiązania w systemie Moodle, korzystanie z narzędzi umożliwiających rozwiązanie zadań w domu.</p>	
Treści programowe	
<p>Programowanie liniowe - metoda graficzna. Metoda simplex w postaci macierzowej i tablicowej. Dualność w zadaniach programowania liniowego. Programowanie liniowe w zbiorach dyskretnych. Implementacja metody simplex. Wrażliwość metody simplex. Rozwiązywanie zadań programowania nieliniowego jako zadań SLP. Programowanie nieliniowe bez ograniczeń, z ograniczeniami równościowymi i nierównościami. Optymalizacja wypukła. Zadanie dualne Lagrange'a. Iteracyjne metody minimalizacji funkcji jednej i wielu zmiennych. Metody punktu wewnętrznego dla zadań programowania liniowego i kwadratowego. Rachunek wariacyjny. Zasada minimum Pontriagina. Zasada optymalności Bellmana. Liniowe nierówności macierzowe. Programowanie wielokryterialne. Metody funkcji kary.</p> <p>Aktualizacja 2017: zastosowanie wybranych metod obliczeniowych optymalizacji do sterowania optymalnego, w tym optymalnego sterowania wybranych regulatorów.</p> <p>Zastosowane metody kształcenia:</p> <p>a) wykład</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykład z prezentacją multimedialną (rysunki, zdjęcia) uzupełniany przykładami podawanymi na tablicy, - wykład uzupełniony materiałami do samodzielnego studiowania w systemie Moodle, - teoria przedstawiana w powiązaniu z aktualną wiedzą studentów oraz praktyką, - przedstawianie nowego tematu poprzedzone przypomnieniem treści powiązanych, znanych studentom z innych przedmiotów. <p>b) ćwiczenia rachunkowe</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozwiązywanie przykładowych zadań na tablicy, - szczegółowe recenzowanie rozwiązań zadań przez prowadzącego ćwiczenia i dyskusje nad komentarzami - eksperymenty obliczeniowe. 	
Literatura podstawowa:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Baldick R., Applied Optimization. Formulation and Algorithms for Engineering Systems, Cambridge University Press, 2006 2. Chong E.K.P., Żak S.H., An Introduction to Optimization, wyd. 2, John Wiley & Sons, 2001. 3. Horla D., Metody obliczeniowe optymalizacji w zadaniach, wyd. 2, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2016. 4. . Optymalizacja układów sterowania - zadania, Rumatowski K., Królikowski A., Kasiński A., Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1974 5. Stadnicki J., Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji z przykładami zastosowań technicznych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2006 6. Vanderbei R.J., Linear Programming: Foundations and Extensions, wyd. 2, Springer, 2001 	
Literatura uzupełniająca:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Athans M., Falb P.L., Optimal Control. An Introduction to the Theory and Its Applications, McGraw-Hill, 1966 2. Bazaraa M.S., Sherali H.D., Shetty C.M., Nonlinear Programming. Theory and Algorithms, wyd. 3, Wiley-Interscience, 2006 3. Gelfand I.M., Fomin S.W., Rachunek wariacyjny, wyd. 4, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1979 4. Horla D., Computational Burden Analysis for Integer Knapsack Problems Solved with Dynamic Programming, 14th International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics ICINCO, Madrid, Spain, 2017, s. 215-220 5. Horla D., Performance evaluation of iterative methods to unconstrained single variable minimization problems, Studia z Automatyki i Informatyki, 2013, T. 38, s. 7-34 6. Ignaczak M., Horla D., Performance evaluation of basic optimization methods for polynomial binary problems, Studia z Automatyki i Informatyki, 2016, vol. 41, s. 7-34 7. Robinett R.D., Wilson D.G., Eisler G.R., Hurtado J.E., Applied Dynamic Programming for Optimization of Dynamical Systems, SIAM, 2005. 8. Szukalski M., Horla D., Performance evaluation of iterative minimization methods for nonlinear programming problems with constraints, Studia z Automatyki i Informatyki, 2015, vol. 40, s. 7-36 	
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta	
Czynność	Czas (godz.)

1. Wykład	30	
2. Ćwiczenia	30	
3. Przygotowanie do egzaminu/zaliczenie wykładu	30	
4. Przygotowanie do ćwiczeń	45	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	135	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	30	1