

STUDY MODULE DESCRIPTION FORM		
Name of the module/subject Optimisation theory and methods		Code 1010332211010335115
Field of study Automatic Control and Robotics	Profile of study (general academic, practical) (brak)	Year /Semester 1 / 1
Elective path/specialty -	Subject offered in: Polish	Course (compulsory, elective) obligatory
Cycle of study: Second-cycle studies	Form of study (full-time, part-time) full-time	
No. of hours Lecture: 30 Classes: 30 Laboratory: - Project/seminars: -		No. of credits 4
Status of the course in the study program (Basic, major, other) (brak)		(university-wide, from another field) (brak)
Education areas and fields of science and art		ECTS distribution (number and %)
Responsible for subject / lecturer:		
dr hab. inż. Dariusz Horla email: dariusz.horla@put.poznan.pl tel. 616652377 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		
Prerequisites in terms of knowledge, skills and social competencies:		
1	Knowledge	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	Skills	K_U01; Potrafi krytycznie korzystać z informacji literaturowych, baz danych i innych źródeł; Posiada umiejętności samokształcenia w celu podnoszenia i aktualizacji kompetencji zawodowych.
3	Social competencies	K_K05; Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.
Assumptions and objectives of the course:		
Theory and methods of optimisation are presented to students, with special attention paid to the application to control problems. Principles of optimisation theory are illustrated by examples of optimal control systems.		
Study outcomes and reference to the educational results for a field of study		
Knowledge:		
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+]		
Skills:		
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+]		
Social competencies:		
1. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania 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++]		

Assessment methods of study outcomes		
Lecture: written exam.		
Classes: analytic solutions to optimisation problems, periodic control of knowledge.		
Course description		
Linear programming (LP) - graphical method. Tabular and matrix simplex method. Duality in LP. LP in discrete sets. Implementation of simplex algorithm. Sensitivity of simplex method. Nonlinear programming as SLP problems. Unconstrained nonlinear programming, equality- and inequality-constrained nonlinear programming. Convex optimisation. Dual Lagrange problem. Iterative minimisation methods of functions with single variable and with n variables. Interior-point methods for LP and QP problems. Variational calculus. Minimum principle of Pontryagin. Principle of optimality of Bellman. Linear matrix inequalities. Multicriteria programming. Penalty function. Genetic optimisation. Solving sets of nonlinear equations. Interior point methods for nonlinear problems. Nonlinear programming in discrete sets. Geometrical programming. LCP problem.		
Basic bibliography:		
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.		
Additional bibliography:		
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. Robinett R.D., Wilson D.G., Eisler G.R., Hurtado J.E., Applied Dynamic Programming for Optimization of Dynamical Systems, SIAM, 2005.		
Result of average student's workload		
Activity	Time (working hours)	
1. Lecture	30	
2. Classes	30	
3. Preparation to exam	30	
4. Preparation to classes	45	
Student's workload		
Source of workload	hours	ECTS
Total workload	135	7
Contact hours	90	4
Practical activities	0	0