

STUDY MODULE DESCRIPTION FORM		
Name of the module/subject Multi-in Multi-out Sysytems		Code 1010332121010335552
Field of study Control Engineering and Robotics	Profile of study (general academic, practical) (brak)	Year /Semester 1 / 2
Elective path/specialty Computer Control Systems	Subject offered in: polish	Course (compulsory, elective) elective
Cycle of study: Second-cycle studies	Form of study (full-time, part-time) full-time	
No. of hours Lecture: 2 Classes: - Laboratory: 2 Project/seminars: -		No. of credits 5
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 technical sciences		ECTS distribution (number and %) 5 100%
Responsible for subject / lecturer: prof. dr hab. inż. A. Królikowski email: andrzej.krulikowski@put.poznan.pl tel. 61 665 23 77 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		
Prerequisites in terms of knowledge, skills and social competencies:		
1	Knowledge	K_W01: ma pogłębioną i poszerzoną wiedzę z wybranych działów matematyki. K_W02: ma uporządkowaną i rozszerzoną wiedzę w zakresie metod analizy i projektowania systemów sterowania. K_W03: ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania i analizy systemów optymalnych. K_W08: ma rozszerzoną wiedzę z zakresu modelowania oraz identyfikacji systemów liniowych i nieliniowych.
2	Skills	K_U07: 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.
3	Social competencies	K_K01: Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych, społecznych, potrafi wspierać i organizować proces uczenia innych ludzi.
Assumptions and objectives of the course: To get knowledge about the multivariable linear dynamical systems, multivariable system identification and multivariable control systems.		
Study outcomes and reference to the educational results for a field of study		
Knowledge:		
1. Ma uporządkowaną i rozszerzoną wiedzę w zakresie metod analizy i projektowania systemów sterowania. - [K_W02]		
2. Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu modelowania oraz identyfikacji systemów liniowych i nieliniowych. - [K_W08]		
Skills:		
1. Potrafi projektować układy sterowania dla systemów wielowymiarowych; potrafi świadomie wykorzystywać standardowe bloki funkcjonalne systemów automatyki oraz kształtować własności dynamiczne torów pomiarowych. - [K_U09]		
2. Potrafi wyznaczać modele złożonych systemów i procesów, a także wykorzystywać je do celów analizy i projektowania układów automatyki i robotyki. - [K_U04]		
3. Potrafi skonstruować algorytm rozwiązania złożonego zadania pomiarowego i obliczeniowo-sterującego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić go w wybranym środowisku programistycznym na platformie mikroprocesorowej. - [K_U08]		
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		
Lectures: written exam.		
Laboratory classes: reports.		
Course description		
Multivariable models of linear dynamical systems: state-space, matrix transfer function, impulse response model (Markov parameters), Hankel model, multivariable ARMAX. Relations between models and uniqueness of models. Fundamentals of multivariable identification. Subspace methods. Kalman filter. Multivariable control systems: multivariable PID controller, LQG control, pole assignment control, multivariable predictive control.		
Basic bibliography:		
1. Niederlinski A. (1974): Wielowymiarowe układy automatyki, WNT, Warszawa		
2. Kailath T. (1980): Linear Systems, Prentice Hall.		
3. Grimble M.J., Johnson M.A. (1988), Optimal Multivariable Control and Estimation Theory: Theory and Applications, Vols.I and II, Wiley.		
Additional bibliography:		
1. Isermann R., Lachmann K-H., Matko D.: Adaptive Control Systems, Prentice Hall International, 1991.		
2. Van Overschee P., De Moor B. (1996): Subspace Identification for Linear Systems, Kluwer Academic Publishers.		
Result of average student's workload		
Activity	Time (working hours)	
1. Lectures	30	
2. Laboratory classes	30	
Student's workload		
Source of workload	hours	ECTS
Total workload	30	5
Contact hours	5	0
Practical activities	30	5