

<b>STUDY MODULE DESCRIPTION FORM</b>		
Name of the module/subject <b>Multi-in Multi-out Sysytems</b>		Code <b>1010332121010335552</b>
Field of study <b>Control Engineering and Robotics</b>	Profile of study (general academic, practical) <b>(brak)</b>	Year /Semester <b>1 / 2</b>
Elective path/specialty <b>-</b>	Subject offered in: <b>polish</b>	Course (compulsory, elective) <b>elective</b>
Cycle of study: <b>Second-cycle studies</b>	Form of study (full-time, part-time) <b>full-time</b>	
No. of hours Lecture: <b>2</b> Classes: <b>-</b> Laboratory: <b>2</b> Project/seminars: <b>-</b>		No. of credits <b>5</b>
Status of the course in the study program (Basic, major, other) <b>(brak)</b>		(university-wide, from another field) <b>(brak)</b>
Education areas and fields of science and art <b>technical sciences</b>		ECTS distribution (number and %) <b>5 100%</b>
<b>Responsible for subject / lecturer:</b> prof. dr hab. inż. A. Królikowski email: andrzej.krolikowski@put.poznan.pl tel. 61 665 23 77 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		
<b>Prerequisites in terms of knowledge, skills and social competencies:</b>		
<b>1</b>	<b>Knowledge</b>	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.
<b>2</b>	<b>Skills</b>	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.
<b>3</b>	<b>Social competencies</b>	K_K01: Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych, społecznych, potrafi wspierać i organizować proces uczenia innych ludzi.
<b>Assumptions and objectives of the course:</b> To get knowledge about the multivariable linear dynamical systems, multivariable system identification and multivariable control systems.		
<b>Study outcomes and reference to the educational results for a field of study</b>		
<b>Knowledge:</b>		
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]		
<b>Skills:</b>		
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]		
<b>Social competencies:</b>		

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]

<b>Assessment methods of study outcomes</b>		
Lectures: written exam.		
Laboratory classes: reorts.		
<b>Course description</b>		
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.		
<b>Basic bibliography:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Niederlinski A. (1974): Wielowymiarowe układy automatyki, WNT, Warszawa</li> <li>2. Kailath T. (1980): Linear Systems, Prentice Hall.</li> <li>3. Grimble M.J., Johnson M.A. (1988), Optimal Multivariable Control and Estimation Theory: Theory and Applications, Vols.I and II, Wiley.</li> </ol>		
<b>Additional bibliography:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Isermann R., Lachmann K-H., Matko D.: Adaptive Control Systems, Prentice Hall International, 1991.</li> <li>2. Van Overschee P., De Moor B. (1996): Subspace Identification for Linear Systems, Kluwer Academic Publishers.</li> </ol>		
<b>Result of average student's workload</b>		
Activity	Time (working hours)	
1. Lectures	30	
2. Laboratory classes	30	
<b>Student's workload</b>		
Source of workload	hours	ECTS
Total workload	30	5
Contact hours	5	0
Practical activities	30	5