

<b>STUDY MODULE DESCRIPTION FORM</b>		
Name of the module/subject <b>Control of motion and electric vehicles</b>		Code <b>1010334271010339996</b>
Field of study <b>Automatic Control and Robotics</b>	Profile of study (general academic, practical) <b>(brak)</b>	Year /Semester <b>4 / 7</b>
Elective path/specialty <b>Automatic Control</b>	Subject offered in: <b>Polish</b>	Course (compulsory, elective) <b>obligatory</b>
Cycle of study: <b>First-cycle studies</b>	Form of study (full-time, part-time) <b>part-time</b>	
No. of hours Lecture: <b>22</b> Classes: <b>-</b> Laboratory: <b>20</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		ECTS distribution (number and %)
<b>Responsible for subject / lecturer:</b>  dr hab. inż. Tomasz Pajchrowski email: tomasz.pajchrowski@put.poznan.pl tel. 61 6652385 Faculty of Electrical Engineering ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		
<b>Prerequisites in terms of knowledge, skills and social competencies:</b>		
1	<b>Knowledge</b>	K_W05: K_W06: K_W08: K_W17:
2	<b>Skills</b>	K_U01: K_U04:
3	<b>Social competencies</b>	K_K02:
<b>Assumptions and objectives of the course:</b> -The student should obtain knowledge about construction, operating principles and methods and structures of advanced control systems for electric drive converters in industry and in electric vehicles.		
<b>Study outcomes and reference to the educational results for a field of study</b>		
<b>Knowledge:</b> 1. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy, zastosowania i sterowania . - [K_W19] 2. Zna i rozumie typowe technologie inżynierskie, zasady oraz techniki konstruowania prostych systemów automatyki i robotyki; zna i rozumie zasady doboru układów wykonawczych, jednostek obliczeniowych oraz elementów i urządzeń pomiarowo-kontrolnych. - [K_W20] 3. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie struktur i zasad działania analogowych i dyskretnych systemów sterowania (w układzie otwartym i w układzie ze sprzężeniem zwrotnym) oraz liniowych i prostych nieliniowych regulatorów analogowych i cyfrowych. - [K_W16]		
<b>Skills:</b> 1. Potrafi dobrać rodzaj i parametry układu wykonawczego, układu pomiarowego, jednostki sterującej oraz modułów peryferyjnych i komunikacyjnych dla wybranego zastosowania - [K_U17] 2. Potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować prosty układ elektroniczny oraz elektromechaniczny. - [K_U20] 3. Potrafi wyznaczyć i posługiwać się modelami prostych układów elektromechanicznych i wybranych procesów przemysłowych - [K_U5]		
<b>Social competencies:</b> 1. Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur - [K_K04]		

<b>Assessment methods of study outcomes</b>		
-Lecture: written exam, which contains test and answer (description) for selected problem, optional oral explanation of written answer; laboratory exercises: presence on classes and reports (one per class group) ; project: project documentation.		
<b>Course description</b>		
<p>- Lecture.General structure of electrical drives control systems.Sensorless control (SI, PMSM, BLDCM, SRM); Control of variable and dynamic dynamic drive systems (variable moment of inertia, elasticity in two- and multi-mass systems); Generator control in wind turbines (SI, Control of electric devices in modern aircrafts (selected devices); Control of electric and hybrid drives of vehicles (cars, buses, traction and railroads), (specific control of drives in vehicles operating in the II zone, PMSM, SRM); energy stores in electric vehicles. Device control in Smart microgrid.</p> <p>Laboratory classes: Program of laboratory exercises contains: getting familiar with construction, programming, testing static and dynamic properties of real drives control systems.</p> <p>Project. Project tasks contain: Elaborating, programming and testing computer models of different drive control systems.</p>		
<b>Basic bibliography:</b>		
<p>1. . Zawirski K., Deskur J., Kaczmarek T., Automatyka napędu elektrycznego, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2012.</p> <p>2. Kaczmarek T. , Napęd elektryczny robotów, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1998</p> <p>3. Kaźmierkowski M.P, Tunia H., Automatic Control of Converter-Fed Drives, ELSEVIER, Amsterdam, London, New York, Tokyo, Warszawa , 1994</p>		
<b>Additional bibliography:</b>		
<p>1. Leonhard W., Control of Electrical Drives, Springer, Berlin, New York, 2001</p> <p>2. Hau E. : ?Wind Turbines - Fundamentals, Technologies, Application, Economics - 2nd edition?, Springer, New York 2006</p> <p>3. Lubośny Z. : ?Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym?, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007</p>		
<b>Result of average student's workload</b>		
Activity	Time (working hours)	
1. Participation in lectures	30	
2. Participation in laboratory classes	30	
3. Reports elaboration	15	
4. Project elaboration	30	
5. Preparation to exam	15	
6. Exam	5	
<b>Student's workload</b>		
Source of workload	hours	ECTS
Total workload	125	5
Contact hours	65	2
Practical activities	45	2