

STUDY MODULE DESCRIPTION FORM		
Name of the module/subject Microprocessor-based control and measurement systems		Code 1010332121010335633
Field of study Automatic Control and Robotics	Profile of study (general academic, practical) (brak)	Year /Semester 1 / 2
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: 45 Classes: - Laboratory: 30 Project/seminars: -		No. of credits 6
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. Tomasz Pajchrowski email: tomasz.pajchrowski@put.poznan.pl tel. 61 6652385 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		Responsible for subject / lecturer: dr hab. inż. Tomasz Pajchrowski email: tomasz.pajchrowski@put.poznan.pl tel. 61 6652385 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań
Prerequisites in terms of knowledge, skills and social competencies:		
1	Knowledge	Wiadomości podstawowe z zakresu układów mikroprocesorowych, metrologii i elektroniki na poziomie pierwszego stopnia. K1_W11 (P6S_WG), K1_W12 (P6S_WG), K1_W15 (P6S_WG)
2	Skills	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; posiada umiejętności samokształcenia w celu podnoszenia i aktualizacji kompetencji zawodowych. K1_U01 (P6S_UU)
3	Social competencies	Posiada świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje. K1_K02 (P6S_KR)
Assumptions and objectives of the course: The aim of the course is to familiarize students with current microprocessor systems and peripheral systems used in automation and industrial electronics, especially in control, control and measurement systems.		
Study outcomes and reference to the educational results for a field of study		
Knowledge:		
1. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie specjalizowanych systemów mikroprocesorowych przeznaczonych do układów sterowania i układów kontrolno-pomiarowych - [K2_W04 (P7S_WG)] 2. Rozumie metodykę projektowania specjalizowanych analogowych i cyfrowych systemów elektronicznych - [K2_W07 (P7S_WG)] 3. Ma specjalizowaną wiedzę z zakresu budowy i wykorzystania zaawansowanych systemów sensorycznych - [K2_W09 (P7S_WG)]		
Skills:		
1. Potrafi skonstruować algorytm rozwiązania złożonego zadania pomiarowego i obliczeniowo-sterującego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić go w wybranym środowisku programistycznym na platformie mikroprocesorowej - [K2_U08 (P7S_UW)] 2. Potrafi dobrać i zintegrować elementy specjalizowanego systemu pomiarowo-sterującego w tym: jednostkę sterującą, układ wykonawczy, układ pomiarowy oraz moduły peryferyjne i komunikacyjne - [K2_U11 (P7S_UW)] 3. Potrafi przeprowadzić symulację i analizę działania złożonych układów automatyki oraz zaplanować i przeprowadzić weryfikację eksperymentalną - [K2_U13 (P7S_UW)]		
Social competencies:		
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 - [K2_K04 (P7S_KR)]		

Assessment methods of study outcomes		
Lecture: written exam (test of theoretical knowledge) in the field of software content.		
Laboratories: practical skills in the field of programming microprocessor and control and measurement systems, evaluation of tests and reports.		
Course description		
Lecture with multimedia presentation (including: drawings, photos, animations, sound, films) supplemented by examples given on the board. The presented contents concern current technical aspects in close connection with practice.		
Software content:		
General architecture of advanced microprocessor systems, especially peripheral systems with ARM architecture (STM32, Arduino, Raspberry Pi), signal processors for built-in control and data acquisition systems (SHARC). General architecture of advanced control and measurement systems, construction of measurement cards and cooperation with the environment. Selected issues concerning A/C and C/A converters. Selected methods of programming microprocessor and control and measurement systems. Methods of measurement of selected physical quantities - voltage, current, speed, position, force and torque, temperature and other non-electrical quantities. Implementation of selected tasks in microprocessor systems: filters and regulators. Data transmission in control systems - implementation of wired (CAN, RS-232/485, LIN, MOST, Byteflight) and wireless (IrDA, ZigBee, Bluetooth) standards. Analysis of selected practical projects.		
Laboratory. Laboratory classes are divided into two parts: in the first part students get acquainted with the construction and installation of the measurement card and software the card in LabView language. In the second part of the course, the students software the ARM microcontroller (STM32) in a high level language, measuring selected physical quantities and controlling drive systems.		
Basic bibliography:		
1. Steven W. Smith: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Wyd. BTC, Warszawa 2007		
2. Nawrocki W. ?Komputerowe systemy pomiarowe?, WKŁ, Warszawa 2006		
3. Dokumentacja techniczna dotycząca mikrokontrolerów o architekturze ARM typu Cortex		
4. Steven W. Smith: Digital signal processing. Wyd. BTC, Warszawa 2007.		
5. Nawrocki W. ?Komputerowe systemy pomiarowe?, WKŁ, Warszawa 2006		
6. The technical documentation for microcontrollers with ARM Cortex-type		
Additional bibliography:		
1. Dąbrowski A., (red.), Przetwarzanie sygnałów przy użyciu procesorów sygnałowych, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000		
2. Dąbrowski A., (red.), Przetwarzanie sygnałów przy użyciu procesorów sygnałowych, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000		
Result of average student's workload		
Activity	Time (working hours)	
1. Participation in lectures	45	
2. Preparation for laboratory exercises	18	
3. Participation in laboratory classes	30	
4. Participation in consultations on the lecture	5	
5. Participation in consultations concerning the laboratory	5	
6. Preparation for the examination	30	
7. Udział w egzaminie	2	
8. Preparation for laboratory classes, preparation of reports	15	
Student's workload		
Source of workload	hours	ECTS
Total workload	150	6
Contact hours	87	3
Practical activities	45	2