

STUDY MODULE DESCRIPTION FORM		
Name of the module/subject Embedded systems		Code 1010832121010802428
Field of study Electronics and Telecommunications	Profile of study (general academic, practical) general academic	Year /Semester 1 / 2
Elective path/specialty Telecommunication 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) other		(university-wide, from another field) from field
Education areas and fields of science and art technical sciences		ECTS distribution (number and %) 5 100%
Responsible for subject / lecturer: dr inż. Krzysztof Arnold email: krzysztof.arnold@put.poznan.pl tel. (61)-665-38-68 Faculty of Electronics and Telecommunications ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		
Prerequisites in terms of knowledge, skills and social competencies:		
1	Knowledge	1. Has a systematic knowledge of the fundamentals of circuit theory, together with necessary mathematical background; this knowledge allows him/her to understand, analyze and evaluate the operation of electrical circuits. [K1_W05] 2. Has a wide knowledge of the properties of electronic components, as well as of construction, analysis and design of electronic circuits. [K1_W08] 3. Knows the theoretical foundations and principles of design of digital circuits, and of construction of digital electronic elements. [K1_W12]
2	Skills	1. Is able to extract information from Polish or English language literature. Is able to synthesize gathered information, draw conclusions, and justify opinions. [K1_U01] 2. Is able to use catalogues and application notes of semiconductor elements and electronic circuits, select appropriate elements and electronic circuits. Is able to design and implement a simple analogue electronic circuit. [K1_U12] 3. Is able to analyze, design and build digital circuits, using appropriate methods and engineering tools. Is able to use models, catalogue cards and application notes of semiconductor electronic elements. [K1_U16]
3	Social competencies	1. Is aware of the limitations of his/her current knowledge and skills; is committed to further self-study. [K1_K01] 2. Demonstrates responsibility and professionalism in solving technical problems. Is able to participate in collaborative projects. [K1_K02]
Assumptions and objectives of the course: -X Przedstawienie kierunków i postępu integracji zasobów w strukturach mikroprocesorowych. Poznanie i zrozumienie organizacji systemów wbudowanych. Poznanie zasady działania, właściwości i perspektyw rozwojowych wbudowanych układów peryferyjnych. Opanowanie umiejętności programowania modułów systemowych, integrowanych w mikrokontrolerach. Opanowanie umiejętności wykorzystania warstwy sprzętowej i programowej mikrokontrolerów		
Study outcomes and reference to the educational results for a field of study		
Knowledge:		
1. X - [K2_N]		
Skills:		

1. X - [K2_U02]
2. Is able to use programmable IC chips and microcontrollers in implementation of electronic and telecommunication projects. - [K2_U04]
3. Is able to apply optimization methods to solve problems in electronics and telecommunication. - [K2_U05]
4. X - [K2_N]
Social competencies:
1. Is able to act as a formal head of a small group of co-workers; is able to lead a small team. - [K2_K01]
2. Is aware of the limitations of his/her current knowledge and skills; is committed to lifelong learning. - [K2_K04]
3. Is aware of the necessity to approach solving technical problems with responsibility and professionalism. - [K2_K05]

Assessment methods of study outcomes		
-X 1.	Egzaminy pisemny końcowy z zakresu treści wykładu (pytania problemowe).	
2.	Projekty grupowe wykonywane podczas ćwiczeń laboratoryjnych (grupy dwuosobowe).	
3.	Sprawozdania z ćwiczeń i etapów projektu.	
4.	Sprawdzanie wiadomości i stopnia zaangażowania podczas ćwiczeń laboratoryjnych.	
Course description		
-X 1.	Integracja zasobów w strukturach wbudowanych	
2.	Architektura mikrokontrolerów RISC z rdzeniem AVR	
3.	Dystrybucja sygnałów zegarowych	
4.	Restart systemu, inicjalizacja i stosowanie portów równoległych	
5.	Organizacja, uaktywnianie i obsługa systemu przerwań	
6.	Architektura i tryby pracy wbudowanych liczników /timerów	
7.	Programowanie i zastosowania modułu licznikowego	
8.	Architektura, tryby pracy i obsługa wbudowanych modułów USART	
9.	Moduły interfejsów TWI i SPI	
10.	Wbudowane moduły ADC	
Basic bibliography:		
1. Rafał Baranowski: Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce, Wyd. BCT, Warszawa, 2005		
2. ATmega16A. 8-bit AVR Microcontroller with 16K Bytes In-System Programmable Flash. Atmel Corporation 2008		
Additional bibliography:		
1. Paweł Hadam: Projektowanie systemów mikroprocesorowych, Wyd. BTC, Warszawa 2004		
2. ATmega128. 8-bit AVR Microcontroller with 128K Bytes In-System Programmable Flash. Atmel Corporation 2008		
Result of average student's workload		
Activity	Time (working hours)	
1. Udział w wykładach i laboratorium	60	
2. Konsultacje	3	
3. Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i zadania problemowego	48	
4. Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych i sprawozdania problemowego	15	
5. Przygotowanie do egzaminu	12	
6. Egzamin	2	
Student's workload		
Source of workload	hours	ECTS
Total workload	125	5
Contact hours	65	2
Practical activities	80	3