



**Kierunek studiów: Elektrotechnika**  
Studia II stopnia



<b>Przedmiot:</b>	<i>Komputerowe wspomaganie projektowania urządzeń diagnostyki medycznej (programowanie ARM)</i>
<b>Rok:</b>	1
<b>Semestr:</b>	2
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	5 ECTS

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Poznanie architektury procesorów ARM
<b>C2</b>	Zapoznanie z zasadami komputerowego wspomagania projektowania urządzeń diagnostyki medycznej
<b>C3</b>	Nabycie umiejętności wyboru, zastosowania i konfiguracji procesorów ARM
<b>C4</b>	Poznanie środowiska programistycznego i narzędzi do testowania i walidacji programów tworzonych dla procesorów ARM

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	Wiedza w zakresie techniki cyfrowej, technik mikroprocesorowych, programowania niskopoziomowego
----------	---

**Efekty kształcenia**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Znajomość środowiska programistycznego dla procesorów ARM
<b>EK 2</b>	Znajomość typów zmiennych, modyfikatorów oraz wskaźników i struktur danych
<b>EK 3</b>	Znajomość obsługi i dostępu do urządzeń peryferyjnych
<b>EK 4</b>	Znajomość sposobów komunikacji szeregowej
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 5</b>	Umiejętność konfiguracji portów wejścia/wyjścia
<b>EK 6</b>	Umiejętność obsługi wyświetlacza LCD
<b>EK 7</b>	Umiejętność obsługi układów peryferyjnych, klawiatury, manipulatora
<b>EK 8</b>	Umiejętność wykorzystania komputerowego wspomagania projektowania
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK9</b>	Student zna potrzebę ciągłego pogłębiania i zdobywania wiedzy, jak też dzielenia się nią z innymi osobami

**Treści programowe przedmiotu**

**Forma zajęć – wykłady**

	Treści programowe	Liczba godzin
<b>W1</b>	Podstawy programowania ARM, omówienie struktury rdzenia, rejestrów i kontrolera przerwań	3
<b>W2</b>	Typy zmiennych, modyfikatory, wskaźniki i struktury danych, deklaracje zmiennych i funkcji	4
<b>W3</b>	Omówienie dostępu do urządzeń peryferyjnych	4
<b>W4</b>	Struktura i wykorzystanie portu uniwersalnych wejść/wyjść cyfrowych	4
<b>W5</b>	Komunikacja szeregową	4
<b>W6</b>	Szeregowy interfejs peryferyjny – działanie i zastosowanie	4
<b>W7</b>	Urządzenia diagnostyki medycznej	4

<b>W8</b>	Komputerowe wspomaganie projektowania	3
	Suma godzin:	30
<b>Forma zajęć – laboratoria</b>		
	Treści programowe	Liczba godzin
<b>L1</b>	Zapoznanie z modułami. Instalacja, konfiguracja i zapoznanie ze środowiskiem programistycznym	3
<b>L2</b>	Konfiguracja portów wejścia/wyjścia.	4
<b>L3</b>	Obsługa peryferiów, klawiatury, manipulatora	4
<b>L4</b>	Obsługa wyświetlacza LCD	4
<b>L5</b>	Zaawansowana obsługa LCD, animacje	4
<b>L6</b>	Budowa prostego interfejsu użytkownika typu smartphone z wykorzystaniem LCD, manipulatora i przycisków	4
<b>L7</b>	Zapoznanie z obsługą UART. Komputerowe wspomaganie projektowania	4
<b>L8</b>	Projekt własny studentów (np. wąż, generator audio, przeglądarka do obrazków).	3
	Suma godzin:	30

<b>Metody/Narzędzia dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacjami multimedialnymi
<b>2</b>	Ćwiczenia laboratoryjne z zastosowaniem technik programowania
<b>3</b>	Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem systemów i urządzeń

<b>Sposoby oceny</b>	
Ocena formująca	
<b>F1</b>	Krótkie pytania sprawdzające poziom zrozumienia podstawowych zagadnień podczas wykładu
<b>F2</b>	Wspólne omówienie zagadnień realizowanych na laboratoriach
Ocena podsumowująca	
<b>P1</b>	Kartkówki sprawdzające znajomość zagadnień wykonywanych na laboratoriach
<b>P2</b>	Ocena wykonania przeprowadzonych zajęć laboratoryjnych
<b>P3</b>	Dwa pisemne sprawdziany w połowie oraz na końcu prowadzonych wykładów

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<i>Godziny kontaktowe zajęć z wykładowcą, w tym:</i>	
<i>Udział w wykładach</i>	30
<i>Udział w laboratoriach</i>	30
<i>Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie np. konsultacji w odniesieniu – łączna liczba godzin w semestrze</i>	5
<i>Przygotowanie się do laboratorium – łączna liczba godzin w semestrze</i>	30
<i>Przygotowanie się do zaliczenia wykładu</i>	30
Suma	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu, w tym:	5

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Jacek Augustyn, „Projektowanie systemów wbudowanych na przykładzie rodziny SAM7S z rdzeniem ARM7TDMI”, Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków, 2007
<b>2</b>	Robert Wołgajew, „Mikrokontrolery AVR dla początkujących. Przykłady w języku Bascom”, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2010
<b>3</b>	Robert Brzoza-Woch, „Mikroprocesory AT91SAM9 w przykładach”, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2010
<b>4</b>	Jacek Majewski, „Programowanie mikrokontrolerów LPC2000 w języku C pierwsze kroki”, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2010
<b>5</b>	Dariusz Makowski, „Materiały do wykładu: Procesory ARM w systemach wbudowanych”, 2009, Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych, Politechnika Łódzka
<b>6</b>	P. A. Laplante, „Real-time Systems Design and Analysis”, A John Wiley & Sons, 2004
<b>7</b>	Dariusz Makowski, „Materiały do wykładu: Systemy wbudowane”, 2009, Katedra Mikroelektroniki i

	Technik Informatycznych, Politechnika Łódzka
8	J. L. Hennessy, D. A. Patterson, „Computer organization & Design”, 3th Ed., Morgan-Kaufmann Publishers, 2005
9	S. Chalk, „Organizacja i architektura komputerów”, WNT, Warszawa 1998
10	G. Goossens, „Code Generation for Embedded Processors”, Kluwer Academic Publ., Boston, 1995

### Macierz efektów kształcenia

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody/ Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	[E2A_W01,E2A_W02]	[C1, C4]	[W1, L1]	[1]	[F1,P3]
EK 2	[E2A_W01,E2A_W02]	[C1, C2]	[W2, L1]	[1]	[F1,P3]
EK 3	[E2A_W04s,E2A_W03]	[C2, C3]	[W3, L3]	[1]	[F1,P3]
EK 4	[E2A_W01,E2A_W04s]	[C2, C3]	[W5,W6, L7,L8]	[1]	[F1,P3]
EK 5	[E2A_U01, E2A_U02]	[C2, C4]	[W4, L2, L8]	[1,2]	[F2,P1,P2]
EK 6	E2A_U02,E2A_U03]	[C2, C4]	[W3, L4-L6]	[1,2]	[F2,P1,P2]
EK 7	E2A_U02,E2A_U03]	[C1-C4]	[W3, W7, L3]	[1-3]	[F2,P1,P2]
EK 8	E2A_U02,E2A_U03]	[C1-C4]	[W5, W6, L7]	[1-3]	[F2,P1,P2]
EK 9	[E2A_K01, E2A_K03]	[C1-C4]	[W1-W8,L1-L8]	[1-3]	[F1,F2,P1,P2,P3]

### Formy oceny – szczegóły

	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 5 (bdb)
EK 1	Nie zna środowiska programistycznego procesorów ARM	Zna środowisko programistyczne procesorów ARM	Zna i charakteryzuje środowisko programistyczne ARM	Zna i charakteryzuje środowisko programistyczne, narzędzie oraz testowanie programów dla procesorów ARM
EK 2	Nie zna typów zmiennych, modyfikatorów oraz wskaźników i struktur danych	Zna typy zmiennych	Zna typy zmiennych i modyfikatory	Zna typy zmiennych, modyfikatorów oraz wskaźników i struktur danych
EK 3	Nie zna obsługi i dostępu do urządzeń peryferyjnych	Zna sposób obsługi do urządzeń peryferyjnych	Zna sposób obsługi i dostępu do urządzeń peryferyjnych	Zna wyczerpująco wszystkie sposoby obsługi i dostępu do urządzeń peryferyjnych, zna zasady tworzenia sterowników do układów peryferyjnych mikrokontrolera
EK 4	Nie zna sposobów komunikacji szeregowej	Zna podstawową obsługę komunikacji szeregowej	Zna podstawową obsługę komunikacji szeregowej oraz podstawowe funkcje obsługi portu szeregowego	Zna wyczerpująco obsługę komunikacji szeregowej oraz wszystkie funkcje obsługi portu szeregowego, w tym funkcje wyższego poziomu
EK 5	Nie potrafi konfigurować portów wejścia/wyjścia	Potrafi przeprowadzić podstawową konfigurację wybranego portu wejścia/wyjścia	Potrafi przeprowadzić zaawansowaną konfigurację portów wejścia/wyjścia	Potrafi przeprowadzić zaawansowaną konfigurację portów wejścia/wyjścia, zna wszystkie sposoby generowania sygnału wejściowego.
EK 6	Nie umie obsługiwać wyświetlacza LCD	Umie obsługiwać w sposób podstawowy wyświetlacz LCD	Umie obsługiwać w sposób zaawansowany wyświetlacz LCD	Umie obsługiwać w sposób zaawansowany wyświetlacz LCD, umie obsługiwać animacje
EK 7	Nie potrafi obsługiwać układów peryferyjnych, klawiatury, manipulatora	Potrafi obsługiwać układy peryferyjne	Potrafi obsługiwać układy peryferyjne i klawiaturę	Potrafi obsługiwać układy peryferyjne, klawiaturę oraz manipulator
EK 8	Nie zna środowiska	Zna środowisko i	Zna i potrafi	Zna i potrafi postugiwać się

	i metod komputerowego wspomaganie projektowania	metody komputerowego wspomaganie projektowania	<i>posługiwać się środowiskiem i metodami komputerowego wspomaganie projektowania</i>	<i>środowiskiem i metodami komputerowego wspomaganie projektowania w celu rozwiązywania zaawansowanych problemów programistycznych</i>
<b>EK 9</b>	<i>Nie przygotowuje się do zajęć</i>	<i>Przygotowuje się do zajęć w stopniu pozwalającym na wykonanie laboratoriów</i>	<i>Jest dobrze przygotowany do zajęć</i>	<i>Przygotowuje się do zajęć wykorzystując do tego również materiały dodatkowe, wyszukane samodzielnie</i>

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Piotr Kisała
<b>Adres e-mail:</b>	p.kisala@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Elektroniki i Technik Informatycznych, Politechnika Lubelska