

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Informatyka w Inżynierii Komputerowej

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IwIK

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Systemy wbudowane
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Embedded Systems
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK INFOR_W_INZ_KOMP oIS PK20 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
5	30	0	30	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie podstawowych architektur jedno- i wielo-procesorowych systemów wbudowanych.

Cel 2 Poznanie zasad tworzenia oprogramowania dla systemów wbudowanych.

Cel 3 Poznanie możliwości systemów operacyjnych stosowanych w systemach wbudowanych.

Cel 4 Poznanie metod specyfikacji funkcji na poziomie systemowym oraz zasad modelowania systemów wbudowanych.

Cel 5 Poznanie cech procesorów stosowanych w systemach wbudowanych.

Cel 6 Poznanie metod projektowania systemów wbudowanych, wspomaganych narzędziami komputerowymi.

Cel 7 Nabycie umiejętności projektowania systemów wbudowanych implementowanych w technice SOPC.

Cel 8 Nabycie umiejętności modelowania systemów w środowisku SystemC.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość techniki cyfrowej.

2 Znajomość architektury komputerów.

3 Umiejętność programowania w języku C.

4 Podstawowa znajomość systemów operacyjnych.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Znajomość topologii połączeń stosowanych w architekturach współczesnych systemów wbudowanych.

EK2 Umiejętności Umiejętność zaprojektowania architektury systemu wbudowanego dla zadanej specyfikacji na poziomie systemowym.

EK3 Wiedza Znajomość zasad projektowania oprogramowania systemu wbudowanego z wykorzystaniem systemów operacyjnych.

EK4 Umiejętności Umiejętność implementacji w języku C programu wbudowanego realizującego zadane funkcje w czasie rzeczywistym

EK5 Wiedza Znajomość zasad tworzenia specyfikacji funkcji na poziomie systemowym.

EK6 Umiejętności Umiejętność tworzenia modeli systemów wbudowanych w środowisku SystemC.

EK7 Wiedza Znajomość możliwości procesorów stosowanych w systemach wbudowanych.

EK8 Umiejętności Umiejętność projektowania i implementacji w technice SOPC systemów wbudowanych realizujących zadane funkcje.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do tematyki projektowania systemów wbudowanych: cele i metody projektowania, narzędzia wspomagające projektowanie, techniki implementacji systemów wbudowanych.	2
W2	Architektury systemów wbudowanych. Architektury oparte o magistrale. Crossbar. Topologie mesh. Sieci jednoukładowe.	2

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W3	Synteza oprogramowania dla systemów wbudowanych. Systemy operacyjne stosowane w systemach wbudowanych. Metody szeregowania zadań dla systemów czasu rzeczywistego.	4
W4	Metody specyfikacji funkcji na poziomie systemowym. Modele obliczeniowe. Metody komunikacji i synchronizacji pomiędzy procesami. Środowisko SystemC. Modelowanie na poziomie transakcji.	10
W5	Kosynteza systemów wbudowanych. Podział zadań pomiędzy sprzęt a oprogramowanie. Kosynteza systemów rozproszonych. Wykorzystanie modułów IP. Synteza oprogramowania i synteza modułów sprzętowych.	6
W6	Procesory stosowane w systemach wbudowanych. Procesory ARM. Procesory DSP. Procesory wielordzeniowe. Procesory graficzne.	2
W7	Przykłady projektowania systemów wbudowanych. Kierunki rozwoju architektur i metodyki projektowania systemów wbudowanych.	4

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Zapoznanie się ze środowiskiem projektowania systemów wbudowanych implementowanych z wykorzystaniem platform systemowych FPGA (systemy typu SOPC).	2
L2	Implementacja systemów wbudowanych z obsługą prostych modułów wejścia/wyjścia.	2
L3	Implementacja wbudowanych programów realizujących funkcje czasu rzeczywistego. Obsługa sprzętowego licznika czasu oraz zegara systemowego.	4
L4	Implementacja funkcji czasu rzeczywistego z wykorzystaniem przerwań.	2
L5	Implementacja oprogramowania wbudowanego w środowisku systemu operacyjnego MicroC/OSII.	4
L6	Implementacja sprzętowo-programowa wybranych funkcji systemu wbudowanego.	4
L7	Implementacja wieloprocessorowego systemu wbudowanego.	4
L8	Modelowanie systemów wbudowanych w środowisku SystemC.	8

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Konsultacje

N5 Praca w grupach

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 zaliczenie każdego ćwiczenia laboratoryjnego na ocenę minimum 3.0

W2 egzamin

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy o podstawowych topologiach systemów wbudowanych.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość głównych cech topologii: magistrala, crossbar, mesh i NoC.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość wad i zalet poszczególnych typów architektur.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość wad i zalet poszczególnych architektur NoC.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak umiejętności zaprojektowania dowolnej architektury systemu wbudowanego wyspecyfikowanego w formie grafu zadań.
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność zaprojektowania architektury ze wspólną magistralą dla prostego systemu wbudowanego wyspecyfikowanego w formie grafu zadań.
NA OCENĘ 4.0	Umiejętność zaprojektowania architektury regularnej NoC dla prostego systemu wbudowanego wyspecyfikowanego w formie grafu zadań.
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność zaprojektowania architektury dedykowanej NoC dla złożonego systemu wbudowanego wyspecyfikowanego w formie grafu zadań.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość podstawowych problemów projektowania oprogramowania wbudowanego.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość metod szeregowania zadań w oprogramowaniu wbudowanym czasu rzeczywistego.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość podstawowych cech systemów operacyjnych przeznaczonych dla systemów wbudowanych.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość możliwości i wymagań popularnych systemów operacyjnych stosowanych w systemach wbudowanych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak umiejętności implementacji w języku C prostej funkcji czasu rzeczywistego.
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność implementacji w języku C prostych funkcji czasu rzeczywistego z wykorzystaniem timera lub zegara systemowego.
NA OCENĘ 4.0	Umiejętność implementacji w języku C funkcji systemu wbudowanego w formie współbieżnych procesów.
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność implementacji w języku C funkcji systemu wbudowanego w formie komunikujących się współbieżnych procesów oraz programów obsługi przerwań.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy o podstawowych cechach modeli obliczeniowych stosowanych w modelowaniu na poziomie systemowym.

NA OCENĘ 3.0	Znajomość metod modelowania czasu oraz metod specyfikacji komunikacji i synchronizacji pomiędzy procesami w modelach systemów wbudowanych.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość podstawowych zasad modelowania systemów wbudowanych w SystemC.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość standardowych metod komunikacji i synchronizacji pomiędzy procesami w SystemC.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Brak umiejętności tworzenia specyfikacji systemowej w SystemC .
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność utworzenia specyfikacji funkcji złożonej z conajmniej 2 procesów komunikujących się poprzez sygnały.
NA OCENĘ 4.0	Umiejętność utworzenia specyfikacji funkcji złożonej z conajmniej 2 procesów wykorzystujących conajmniej 2 metody synchronizacji procesów.
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność implementacji w SystemC własnych kanałów komunikacyjnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	Brak znajomości podstawowych cech procesorów stosowanych w systemach wbudowanych.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstawowych cech procesorów ARM7 i ARM9.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość cech wielordzeniowych procesorów wbudowanych.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość zaawansowanych cech procesorów wbudowanych związanych z bezpieczeństwem, minimalizacją kodu, minimalizacją poboru mocy, itp.
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 2.0	Brak umiejętności utworzenia systemu wbudowanego w technice SOPC z wykorzystaniem środowiska projektowego.
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność utworzenia prostego systemu wbudowanego i implementacja systemu w technice SOPC.
NA OCENĘ 4.0	Umiejętność utworzenia systemu wbudowanego z wykorzystaniem systemu operacyjnego i implementacja systemu w technice SOPC.
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność utworzenia wieloprocessorowego systemu wbudowanego z implementacją w technice SOPC.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W05 K_W21	Cel 1	W1 W2	N1 N3 N4	F2 P1
EK2	K_U20	Cel 1 Cel 7	W1 W2 L1 L7	N1 N2 N4 N5	F1 P1 P2
EK3	K_W19	Cel 2 Cel 3	W3 W5	N1 N3 N4	F2 P1
EK4	K_U20	Cel 2 Cel 3	W3 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P2
EK5	K_W07 K_W19	Cel 4	W4	N1 N3 N4	F2 P1
EK6	K_U09	Cel 4 Cel 8	W4 L8	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1 P2
EK7	K_W13	Cel 5	W6	N1 N3	F2 P1
EK8	K_U20	Cel 7	W5 W7 L6 L7	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] **Wayne Wolf** — *High-Performance Embedded Computing*, USA, MA, 2007, Elsevier

[2] **IEEE Computer Society** — *SystemC 2.1 - Language Reference Manual*, www.systemc.org, 2006, IEEE

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] **Intel** — *Embedded Design Handbook*, www.intel.com, 2018, Intel

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Radosław Czarnecki (kontakt: rczarnecki@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Radosław Czarnecki (kontakt: czarnecki@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Dariusz Dorota (kontakt: ddorota@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....