Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: I

Specjalności: Brak specjalności

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Architektura systemów komputerowych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Architecture of computer systems
Kod przedmiotu	WFMiI I oIN C12 15/16
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Seminarium	Projekt
5	18	0	18	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi architekturami układów liczących i metodami ich realizacji

Cel 2 Zapoznanie studentów z budową procesorów opartej na paradygmacie von Neumanna:

Cel 3 ZZapoznanie studentów z budową komputera bazującego na modelu . von Neumanna

Cel 4 Zapoznanie studentów z architekturami równoległymi systemów komputerowych i architekturami współczesnych systemów komputerowych

Cel 5 Zapoznanie studentów z językiem asemblera oraz nabycie umiejętności w posługiwaniu się tym językiem poprzez realizacje indywidualnych projektów

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczenie przedmiotów "Wstęp do programowania", Technika Cyfrowa

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna podstawowe układy arytmetyczne, oraz algorytmy realizujące operacje dzielenia, mnożenia za pomocą bloków arytmetycznych

EK2 Wiedza Student zna zasadę i rozumie działanie procesora i systemu komputerowego opartego na architekturze von Nemanna

EK3 Wiedza Student zna podstawowe architektury równoległe systemów komputerowych

EK4 Umiejętności Student potrafi je zrealizować zaprojektować dowolny układ arytmetyczny opierając się na podstawowych elementach takich jak: (bramki, przerzutnik, rejestry, liczniki)

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Elementy techniki cyfrowej powtórzenie Podstawowe elementy logiczne, algebra Boole'a, metody minimalizacji funkcji logicznych, Pojęcie układu sekwencyjnego, podstawowe przerzutniki (SR, RS, JK, T, D) budowa, zasada działania, zastosowanie poszczególnych typów przerzutników w układach techniki cyfrowej, Układy sekwencyjne: Liczniki szeregowe Liczniki równoległe, Licznik rewersyjny, budowa, zasada działania, przebiegi czasowe, zastosowanie liczników, łączenie liczników , algorytm budowy licznika o zadanej pojemności, parametry określające dynamiczne i statyczne własności liczników Rejestry: Kryteria podziału układów rejestrów oraz podstawowe ich typy : rejestr szeregowy, rejestr szeregowy-równoległy, rejestr równoległo-szeregowy, rejestr równoległy, przeznaczenie rejestrów w systemach cyfrowych, parametry określające statyczne i dynamiczne własności rejestrów, Multipleksery, demultipleksery budowa, zasada działania, zastosowanie, łączenie układów. +	3
W2	Arytmetyka komputerów I Metody reprezentacji liczb całkowitych: w zapisie znak-moduł, własności reprezentacji, w zapisie uzupełnień do 1, własności reprezentacji, w zapisie uzupełnień do 2, własności reprezentacji, Dodawanie liczb całkowitych : dodawanie liczb całkowitych w zapisach: U1, U2, Z-M, układ półsumatora, układ sumatora budowa i zasada działania, sumator szeregowy, sumator równoległy Algorytmy mnożenia liczb binarnych: algorytm mnożenia liczb w zapisie Z-M., schemat blokowy, zasada działania, algorytm Bootha mnożenie liczb w zapisie U2, schemat blokowy zasada działania, Algorytmy dzielenia liczb binarnych: Metoda restytucyjna, Metoda nierestytucyjna Budowa i zasada działania: jednostki arytmetyczno-logicznej procesora, sumatora akumulacyjnego	4

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W3	Arytmetyka komputerów II Reprezentacja zmiennoprzecinkowa liczb rzeczywistych: budowa liczby zmiennoprzecinkowej oraz wpływ poszczególnych elementów liczby na zakres i dokładność danej reprezentacji zmiennoprzecinkowej, zakres reprezentacji dokładność reprezentacji budowa binarnej liczby zmiennoprzecinkowej, własności podstawowych operacji arytmetycznych na liczbach zmiennoprzecinkowych (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie), Reprezentacja stałoprzecinkowa liczb rzeczywistych zakres reprezentacji oraz własności reprezentacji stałoprzecinkowej, Logarytmiczna reprezentacja liczb rzeczywistych: reprezentacja liczby, operacje arytmetyczne w systemach logarytmicznych. własności podstawowych operacji arytmetycznych na liczbach w logarytmicznej reprezentacji liczb rzeczywistych (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie), zamiana reprezentacji zmiennoprzecinkowej na reprezentacje logarytmiczną +	3
W4	Budowa procesora Budowa procesora opartego na architekturze von Neumanna, podstawowe jego elementy i ich przeznaczenie, Formaty i typy rozkazów procesora, wpływ długości rozkazów procesora na wielkość zajmowanej pamięci przez program oraz na jego czas wykonania, Tryby adresowania: adresowanie natychmiastowe, adresowanie bezpośrednie, adresowanie rejestrowe, adresowanie indeksowe, adresowanie bazowe, adresowanie stosowe Cykl pracy procesora cykl pobrania, cykl adresowania pośredniego cykl wykonawczy, cykl przerwania, Budowa i zasady projektowania jednostki sterującej, procesora von Neumanna: Jednostka sterowana mikroprogramem, Jednostka sterowana układowo. Budowa i funkcjonowanie procesora: Procesory oparte na zmodyfikowanej architekturze von Neumanna procesor potokowy, procesor CISC, procesor RISC, procesor wektorowy	2
W5	Budowa komputera System przerwań i jego rola w systemie komputerowym: typy przerwań: programowe, zewnętrzne, wewnętrzne), metody identyfikacji źródła przerwania, mechanizm obsługi przerwania, Tryby przesyłania danych w systemie komputerowym, przesyłanie danych zrealizowane programowo przesyłanie danych inicjowane przerwaniami, przesłanie danych zrealizowane przez bezpośredni dostęp do pamięci Budowa magistrali i jej przeznaczenie oraz metody arbitrażu magistrali,	2
W6	Zarządzanie Pamięcią Typy pamięci, hierarchia pamięci w systemie komputerowym, Pamięć podręczna idea pamięci podręcznej oraz założenia na których jest oparte funkcjonowanie pamięci podręcznej, budowa pamięci podręcznej, parametry opisujące efektywność funkcjonowania pamięci podręcznej obsługa pamięci podręcznej Zarządzanie pamięcią stronicowanie pamięci operacyjnej, segmentacja pamięci operacyjnej, pamięć wirtualna, zjawiska fragmentacji pamięci	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W7	Architektury równoległe Cel konstrukcji komputera o architekturze równoległej, typy problemów rozwiązywanych z zastosowaniem komputerów: pojęcie problemu wielkiej skali, pojecie klasy trudności problemu (złożoności obliczeniowej problemu), Podział architektur równoległych zaproponowany przez Flynna Architektury MIMD z wspólną pamięci operacyjną architektura systemu z wykorzystaniem przełącznika krzyżowego architektura systemu z pamięcią wieloportową, architektura systemu z wspólną magistralą problem skalowania systemów z wspólna pamięcią typu MIMD Architektury MIMD z rozproszoną pamięcią operacyjną: budowa transputera, podstawowe topologie połączeń transputerów oraz parametry opisujące daną strukturę, wpływ struktury architektury równoległej na złożoność obliczeniową algorytmu, pojęcie adekwatności struktury architektury równoległej z strukturą problemu, Prawo Amdahla Procesory typu SIMD, tablice systoliczne Systemy klastrowe Architektury komputerowe do zastosowań przemysłowych Systemy komputerowe wysokiej dostępności	2

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Elementy techniki cyfrowej Podstawowe elementy logiczne, algebra Boole'a, metody minimalizacji funkcji logicznych, Pojęcie układu sekwencyjnego, podstawowe przerzutniki (SR, RS, JK, T, D) budowa, zasada działania, zastosowanie poszczególnych typów przerzutników w układach techniki cyfrowej, Układy sekwencyjne: Liczniki szeregowe Liczniki równoległe, Licznik rewersyjny, budowa, zasada działania, przebiegi czasowe, zastosowanie liczników, łączenie liczników , algorytm budowy licznika o zadanej pojemności, parametry określające dynamiczne i statyczne własności liczników Rejestry: Kryteria podziału układów rejestrów oraz podstawowe ich typy : rejestr szeregowy, rejestr szeregowy-równoległy, rejestr równoległo-szeregowy, rejestr równoległy, przeznaczenie rejestrów w systemach cyfrowych, parametry określające statyczne i dynamiczne własności rejestrów, Multipleksery, demultipleksery budowa, zasada działania, zastosowanie, łączenie układów. Projektowanie prostych układów sekwencyjnych i kombinacyjnych w środowisku symulacyjnym Matlab SIMULINK	3
L2	Arytmetyka komputerów I Metody reprezentacji liczb całkowitych: w zapisie znak-moduł, własności reprezentacji, w zapisie uzupełnień do 1, własności reprezentacji, w zapisie uzupełnień do 2, własności reprezentacji, Dodawanie liczb całkowitych : dodawanie liczb całkowitych w zapisach: U1, U2, Z-M, układ półsumatora, układ sumatora budowa i zasada działania, sumator szeregowy, sumator równoległy Algorytmy mnożenia liczb binarnych: algorytm mnożenia liczb w zapisie Z-M., schemat blokowy, zasada działania, algorytm Bootha mnożenie liczb w zapisie U2, schemat blokowy zasada działania, Algorytmy dzielenia liczb binarnych: Metoda restytucyjna, Metoda nierestytucyjna Budowa i zasada działania: jednostki arytmetyczno-logicznej procesora, sumatora akumulacyjnego Realizacja układów sumatora szeregowego i sumatora równoległy w środowisku Matlab-SIMULINK Realizacja układowa algorytmów mnożenia liczb całkowitych Realizacja układowa algorytmów dzielenia liczb całkowitych	4

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L3	Arytmetyka komputerów II Reprezentacja zmiennoprzecinkowa liczb rzeczywistych: budowa liczby zmiennoprzecinkowej oraz wpływ poszczególnych elementów liczby na zakres i dokładność danej reprezentacji zmiennoprzecinkowej, zakres reprezentacji dokładność reprezentacji budowa binarnej liczby zmiennoprzecinkowej, własności podstawowych operacji arytmetycznych na liczbach zmiennoprzecinkowych (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie), Reprezentacja stałoprzecinkowa liczb rzeczywistych zakres reprezentacji oraz własności reprezentacji stałoprzecinkowej, Logarytmiczna reprezentacja liczb rzeczywistych: reprezentacja liczby, operacje arytmetyczne w systemach logarytmicznych. własności podstawowych operacji arytmetycznych na liczbach w logarytmicznej reprezentacji liczb rzeczywistych (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie), zamiana reprezentacji zmiennoprzecinkowej na reprezentacje logarytmiczną Realizacja układów arytmometru zmiennoprzecinkowego w środowisku Matlab-SIMULINK Realizacja układów sumatora opartego na logarytmicznej reprezentacji liczb rzeczywistych w środowisku Matlab-SIMULINK	3
L4	Budowa procesora Budowa procesora opartego na architekturze von Neumanna, podstawowe jego elementy i ich przeznaczenie, Formaty i typy rozkazów procesora, wpływ długości rozkazów procesora na wielkość zajmowanej pamięci przez program oraz na jego czas wykonania, Tryby adresowania: adresowanie natychmiastowe, adresowanie bezpośrednie, adresowanie rejestrowe, adresowanie indeksowe, adresowanie bazowe, adresowanie stosowe Cykl pracy procesora cykl pobrania, cykl adresowania pośredniego cykl wykonawczy, cykl przerwania, Budowa i zasady projektowania jednostki sterującej, procesora von Neumanna: Jednostka sterowana mikroprogramem, Jednostka sterowana układowo. Budowa i funkcjonowanie procesora: Procesory oparte na zmodyfikowanej architekturze von Neumanna procesor potokowy, procesor CISC, procesor RISC, procesor wektorowy Realizacja układu jednostki wykonawczej procesora w środowisku Matlab-SIMULINK Projektowanie listy rozkazów dla wybranego modelu procesora Realizacja układu jednostki sterującej sterowanej układowo procesora w środowisku Matlab-SIMULINK Realizacja układu jednostki sterującej sterowanej mikroprogramem w środowisku Matlab-SIMULINK	4
L5	Budowa komputera System przerwań i jego rola w systemie komputerowym: typy przerwań: programowe, zewnętrzne, wewnętrzne), metody identyfikacji źródła przerwania, mechanizm obsługi przerwania, Tryby przesyłania danych w systemie komputerowym, przesyłanie danych zrealizowane programowo przesyłanie danych inicjowane przerwaniami, przesłanie danych zrealizowane przez bezpośredni dostęp do pamięci Budowa magistrali i jej przeznaczenie oraz metody arbitrażu magistrali, Realizacja układu magistrali dla wybranego modelu procesora w środowisku Matlab-SIMULINK Projektowanie i realizacja systemu przerwań dla wybranego modelu procesora	4

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Konsultacje

N4 Wykłady

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	36
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	24
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
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 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Projekt

P2 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 obecność na laboratoriach

W2 zaliczenie wszystkich ćwiczeń lab.

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Projekt indywidualny

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1

Na ocenę 3.0	Student zna podstawowe układy arytmetyczne
Na ocenę 3.5	Student zna podstawowe układy arytmetyczne, oraz algorytmy realizujące operacje dzielenia,
Na ocenę 4.0	Student zna podstawowe układy arytmetyczne, oraz algorytmy realizujące operacje dzielenia, mnożenia za pomocą bloków arytmetycznych
Na ocenę 4.5	Student zna podstawowe układy arytmetyczne, oraz algorytmy realizujące operacje dzielenia, mnożenia za pomocą bloków arytmetycznych ,potrafi zaimplementować powyższe układy w środowisku symulacyjnym
Na ocenę 5.0	Student zna podstawowe układy arytmetyczne, oraz algorytmy realizujące operacje dzielenia, mnożenia za pomocą bloków arytmetycznych oraz potrafi zaimplementować napisać program w języku asemblera odpowiadający algorytmom mnożenia i dzielenia
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student zna zasadę i rozumie działanie procesora opartego na architekturze von Nemanna w zakresie
Na ocenę 3.5	Student zna zasadę i rozumie działanie procesora opartego na architekturze von Nemanna, ponadto: 1) potrafi szczegółowo omówić cykl procesora z uwzględnieniem wszystkich faz cyklu rozkazodawczego
Na ocenę 4.0	Student zna zasadę i rozumie działanie procesora opartego na architekturze von Nemanna ponadto:potrafi szczegółowo omówić 1) cykl procesora z uwzględnieniem wszystkich faz cyklu rozkazodawczego 2) cykl rozkazowy procesora potokowego
Na ocenę 4.5	Student zna zasadę i rozumie działanie procesora opartego na architekturze von Nemanna ponadto:potrafi szczegółowo omówić 1) cykl procesora z uwzględnieniem wszystkich faz cyklu rozkazodawczego 2) cykl rozkazowy procesora potokowego 3) cykl rozkazowy procesora superskalarnego
Na ocenę 5.0	Student zna zasadę i rozumie działanie procesora opartego na architekturze von Nemanna ponadto:potrafi szczegółowo omówić 1) cykl procesora z uwzględnieniem wszystkich faz cyklu rozkazodawczego 2) cykl rozkazowy procesora potokowego 3) cykl rozkazowy procesora superskalarnego 4) cykl rozkazowy procesora wektorowego
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student zna podstawowe architektury równoległe systemów komputerowych i rozumie ich funkcjonowanie oraz potrafi wskazać ograniczenia i dziedziny zastosowań posczególnych modeli obliczeniowych w przediale
Na ocenę 3.5	Student zna podstawowe architektury równoległe systemów komputerowych i rozumie ich funkcjonowanie oraz potrafi wskazać ograniczenia i dziedziny zastosowań posczególnych modeli obliczeniowych. ponadto legitymuje się znajomością : 1) architektur równoległych opartych na wspólnej pamięci

Na ocenę 4.0	Student zna podstawowe architektury równoległe systemów komputerowych i rozumie ich funkcjonowanie oraz potrafi wskazać ograniczenia i dziedziny zastosowań posczególnych modeli obliczeniowych. ponadto legitymuje się znajomością : 1) architektur równoległych (MIMD)opartych na wspólnej pamięci 2) architektur równoległych (MIMD)opartych na rozproszonej pamięci
Na ocenę 4.5	Student zna podstawowe architektury równoległe systemów komputerowych i rozumie ich funkcjonowanie oraz potrafi wskazać ograniczenia i dziedziny zastosowań posczególnych modeli obliczeniowych. ponadto legitymuje się znajomością : 1) architektur równoległych (MIMD)opartych na wspólnej pamięci 2) architektur równoległych (MIMD) opartych na rozproszonej pamięci 3) architektur typu SMP, cc-NUMA
Na ocenę 5.0	Student zna podstawowe architektury równoległe systemów komputerowych i rozumie ich funkcjonowanie oraz potrafi wskazać ograniczenia i dziedziny zastosowań posczególnych modeli obliczeniowych. ponadto legitymuje się znajomością : 1) architektur równoległych (MIMD)opartych na wspólnej pamięci 2) architektur równoległych (MIMD) opartych na rozproszonej pamięci 3) architektur typu SMP, cc-NUMA 4) architektur typu SAN, NAS, RAS
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student potrafi zrealizować i zaprojektować dowolny układ arytmetyczny opierając się na podstawowych elementach takich jak: (bramki, przerzutnik)
Na ocenę 3.5	Student potrafi zrealizować i zaprojektować dowolny układ arytmetyczny opierając się na podstawowych elementach takich jak: (bramki, przerzutnik, rejestry)
Na ocenę 4.0	Student potrafi zrealizować i zaprojektować dowolny układ arytmetyczny opierając się na podstawowych elementach takich jak: (bramki, przerzutnik, rejestry, liczniki)
Na ocenę 4.5	Student potrafi zrealizować i zaprojektować dowolny układ arytmetyczny opierając się na podstawowych elementach takich jak: (bramki, przerzutnik, rejestry, liczniki) oraz potrafi zaprojektować dowolny układ kombinacyjny
Na ocenę 5.0	Student potrafi zrealizować i zaprojektować dowolny układ arytmetyczny opierając się na podstawowych elementach takich jak: (bramki, przerzutnik, rejestry, liczniki) oraz potrafi zaprojektować dowolny układ kombinacyjny i prosty układ sekwencyjny

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	I1_W03 I1_W11 I1_U09	Cel 1	W1 W2 W3 L1 L2	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P2
EK2	I1_W03 I1_W05 I1_W11	Cel 2	W3 W4 W5 L3 L4	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P2
EK3	I1_W05 I1_W11	Cel 3 Cel 4	W7	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P2
EK4	I1_W03 I1_W05 I1_W10	Cel 1	W1 W2 W3 L1 L2 L3	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Stallings — *Organizacja i architektura systemu komputerowego*, Warszawa, 2004, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne

[2] Chalk B.S — *1. Organizacja i architektura komputerów*, Warszawa, 2000, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne

[3] Biernat J — *1. Architektura komputerów,*, Warszawa, 2002, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne

[4] Biernat J: — *Arytmetyka Komputerów*, Warszawa, 2002, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Jerzy Białas (kontakt: `bialas@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Jerzy Białas (kontakt: `bialas@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .