

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: Info

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|----------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Projektowanie systemów cyfrowych |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | |
| KOD PRZEDMIOTU | WIEiK INFOR oIS PK25 14/15 |
| 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 | 15 | 0 | 15 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z metodami projektowania systemów cyfrowych na poziomie RTL i behawioralnym

Cel 2 Zapoznanie studentów z zasadami optymalizacji systemów cyfrowych.

Cel 3 Nabycie umiejętności pracy w zespole.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość podstaw elektroniki i techniki cyfrowej
- 2 Zaliczenie przedmiotu "Architektury systemów komputerowych" (4 semestr)

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna różne poziomy projektowania systemów cyfrowych oraz technologie implementacji.

EK2 Wiedza Student zna metody optymalizacji i testowania systemów cyfrowych.

EK3 Umiejętności Student potrafi zaprojektować złożony system cyfrowy z wykorzystaniem języka VHDL.

EK4 Umiejętności Student potrafi zastosować metody optymalizacji w projektowanym systemie cyfrowym oraz stosować przetwarzanie potokowe.

EK5 Kompetencje społeczne Nabycie umiejętności pracy w zespole.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| PROJEKTY | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| P1 | Zaprojektowanie i implementacja w języku VHDL systemu cyfrowego spełniającego zadane założenia. | 8 |
| P2 | Opracowanie testów walidacyjnych i symulacja zaprojektowanego systemu. | 3 |
| P3 | Implementacja systemu z wykorzystaniem technologii FPGA. | 4 |

| LABORATORIA | | |
|-------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L1 | Modelowanie i symulacja systemów cyfrowych. | 3 |
| L2 | Synteza pętli i podprogramów. Optymalizacje projektowanego systemu (szybkość, powierzchnia). | 3 |
| L3 | Obsługa wyświetlacza LCD : automat stanów. | 2 |
| L4 | Przetwarzanie potokowe. | 3 |
| L5 | Obsługa kontrolera VGA. | 4 |

| WYKŁADY | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Poziomy projektowania systemów cyfrowych. Projektowanie na poziomie behawioralnym a RTL. Narzędzia i środowiska projektowe. | 2 |
| W2 | Metody implementacji systemów cyfrowych. Układy reprogramowalne. Układy FPGA firm Xilinx i Altera. | 4 |
| W3 | Język VHDL: typy danych, tworzenie modułów sparametryzowanych, generacja regularnych struktur, biblioteki systemu Quartus II. | 4 |
| W4 | Projektowanie układów sekwencyjnych: problemy optymalizacji. Przykłady. | 2 |
| W5 | Metody walidacji specyfikacji systemów cyfrowych. Testowanie systemów cyfrowych. | 4 |
| W6 | Optymalizacje na poziomie RTL. Synteza RTL (alokacja zasobów, szeregowanie operacji, minimalizacja kosztu, maksymalizacja szybkości). Synteza pętli i podprogramów. | 4 |
| W7 | Synteza behawioralna. Szeregowanie operacji w syntezie behawioralnej | 4 |
| W8 | Przetwarzanie potokowe w systemach cyfrowych. | 2 |
| W9 | Dynamiczna rekonfiguracja systemów cyfrowych. | 4 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Konsultacje

N3 Praca w grupach

N4 Prezentacje multimedialne

N5 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 | 60 |
| Konsultacje przedmiotowe | 15 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 4 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 20 |
| Opracowanie wyników | 6 |
| 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 Ćwiczenie praktyczne

F2 Projekt zespołowy

F3 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ćwiczenie praktyczne

B2 Projekt zespołowy

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie potrafi omówić poziomów projektowania systemów cyfrowych. |
| NA OCENĘ 3.0 | Student potrafi omówić poziomy projektowania systemów cyfrowych. |

| | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 3.5 | - |
| NA OCENĘ 4.0 | Student potrafi omówić poziomy projektowania systemów cyfrowych oraz podstawowe technologie implementacji systemów cyfrowych. Student potrafi omówić proces syntezy behawioralnej. |
| NA OCENĘ 4.5 | - |
| NA OCENĘ 5.0 | Student potrafi omówić poziomy projektowania systemów cyfrowych oraz podstawowe technologie implementacji systemów cyfrowych. Potrafi wskazać różnice pomiędzy układami FPGA firm Xilinx i Altera. Student potrafi omówić proces syntezy behawioralnej. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie potrafi omówić podstawowych problemów optymalizacji układów kombinacyjnych i sekwencyjnych. |
| NA OCENĘ 3.0 | Student potrafi omówić podstawowe problemy optymalizacji układów kombinacyjnych i sekwencyjnych. |
| NA OCENĘ 3.5 | - |
| NA OCENĘ 4.0 | Student potrafi omówić podstawowe problemy optymalizacji układów kombinacyjnych i sekwencyjnych. Student zna metody i zasady walidacji systemów cyfrowych i potrafi opisać zadania testowe w VHDL-u. Student zna metody testowania systemów cyfrowych. |
| NA OCENĘ 4.5 | - |
| NA OCENĘ 5.0 | Student potrafi omówić podstawowe problemy optymalizacji układów kombinacyjnych i sekwencyjnych. Student zna metody i zasady walidacji systemów cyfrowych i potrafi opisać zadania testowe w VHDL-u. Student potrafi omówić wybrane algorytmy szeregowania operacji oraz tryby szeregowania we/wy. Student zna metody testowania systemów cyfrowych i modele błędów oraz potrafi je zastosować dla zadanego układu. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie zna podstawowych konstrukcji języka VHDL i nie potrafi zaprojektować prostych układów kombinacyjnych i sekwencyjnych w VHDLu. |
| NA OCENĘ 3.0 | Student zna podstawowe konstrukcje języka VHDL i potrafi zaprojektować proste układy kombinacyjne i sekwencyjne w VHDLu. |
| NA OCENĘ 3.5 | - |
| NA OCENĘ 4.0 | Student zna podstawowe konstrukcje języka VHDL i potrafi zaprojektować proste układy kombinacyjne i sekwencyjne w VHDLu. Student potrafi utworzyć projekt systemu cyfrowego od tworzenia specyfikacji w języku VHDL, jej walidacji, do testowania zaimplementowanego systemu. Potrafi opisać w języku VHDL działanie wybranych komponentów (np. wyświetlacza LCD). |
| NA OCENĘ 4.5 | - |

| | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 5.0 | Student potrafi utworzyć projekt systemu cyfrowego od tworzenia specyfikacji w języku VHDL, jej walidacji, do testowania zaimplementowanego systemu. Potrafi zaprojektować system cyfrowy o dużej złożoności. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie potrafi omówić podstawowych zasad optymalizacji kosztu i szybkości systemu cyfrowego. |
| NA OCENĘ 3.0 | Student potrafi omówić podstawowe zasady optymalizacji kosztu i szybkości systemu cyfrowego. |
| NA OCENĘ 3.5 | - |
| NA OCENĘ 4.0 | Student zna zasady syntezy pętli i podprogramów na poziomie RTL i behawioralnym i potrafi przekształcić wybraną pętlę na postać syntezywalną. Student potrafi omówić podstawowe zasady optymalizacji kosztu i szybkości systemu cyfrowego. Potrafi analizować raporty z syntezy i wskazać alternatywny sposób szeregowania/ wykorzystania zasobów w celu optymalizacji systemu. Potrafi zmodyfikować kod w VHDL-u w celu uzyskania optymalnego rozwiązania. |
| NA OCENĘ 4.5 | - |
| NA OCENĘ 5.0 | Student zna zasady syntezy pętli i podprogramów na poziomie RTL i behawioralnym i potrafi przekształcić wybraną pętlę na postać syntezywalną. Student potrafi analizować raporty z syntezy i wskazać alternatywny sposób szeregowania/ wykorzystania zasobów w celu optymalizacji systemu. Potrafi zmodyfikować kod w VHDL-u w celu uzyskania optymalnego rozwiązania. Student potrafi optymalizować systemy cyfrowe z wykorzystaniem przetwarzania potokowego. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie angażuje się w prace zespołu. |
| NA OCENĘ 3.0 | Student wykonuje fragment przydzielonego zadania w ramach grupy, nie konsultuje i nie weryfikuje z grupą swojego stanowiska. |
| NA OCENĘ 3.5 | - |
| NA OCENĘ 4.0 | Student dobrze współpracuje w grupie, jest aktywny i zaangażowany. |
| NA OCENĘ 4.5 | - |
| NA OCENĘ 5.0 | Student doskonale współpracuje i kieruje pracą w grupie. |

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_W11, K_W24 | Cel 1 | W1 W2 W7 W9 | N2 N4 N5 | F3 P1 |
| EK2 | K_W11, K_W24 | Cel 2 | W4 W5 W6 W8 | N2 N4 N5 | F3 P1 |
| EK3 | K_U14 | Cel 1 | P1 P2 P3 L1 L3 L5 W3 | N1 N2 N3 | F1 F2 F3 P1 |
| EK4 | K_U22 | Cel 2 | P1 L2 L4 W4 W5 W6 W8 | N1 N2 N3 | F1 F2 F3 P1 |
| EK5 | K_K03 | Cel 3 | P1 P2 P3 | N2 N3 | F2 P1 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **Kevin Skahill** — *Jezyk VHDL. Projektowanie programowalnych układów logicznych (wyd. 2)*, Warszawa, 2004, WNT
- [2] **Giovanni De Micheli** — *Synteza i optymalizacja układów cyfrowych*, Warszawa, 1998, WNT
- [3] **Marek Zwolinski** — *Projektowanie układów cyfrowych z wykorzystaniem języka VHDL*, Warszawa, 2002, WKiŁ
- [4] **Tadeusz Łuba red.** — *Synteza układów cyfrowych*, Warszawa, 2003, WKiŁ

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **Wayne Wolf** — *Modern VLSI Design. System on Chip Design*, New Jersey, USA, 2002, Prentice Hall
- [2] **Wayne Wolf** — *FPGA Based System Design*, New Jersey, USA, 2004, Prentice Hall

LITERATURA DODATKOWA

- [1] Quartus II Development Software, Altera Corp., www.altera.com/literature/lit-qts.jsp

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: czarneck@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....