



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Projektowanie mikrosystemów cyfrowych

### Przedmiot

Kierunek studiów

Informatyka

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

16

Ćwiczenia

Laboratoria

16

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Marek Kropidłowski

email: marek.kropidlowski@put.poznan.pl

tel. tel. 616652297

Instytut Informatyki

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Paweł Śniatała

email: pawel.sniatala@put.poznan.pl

tel. tel. 616652297

Instytut Informatyki

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu elektroniki cyfrowej oraz programowania strukturalnego. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

### Cel przedmiotu

- Przekazanie studentom podstawowej wiedzy związanej z narzędziami wspomagania projektowania oraz ich zastosowaniem w projektowaniu, testowaniu i prototypowaniu systemów cyfrowych.
- Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów projektowych w zakresie budowy mikrosystemów cyfrowych oraz wymiany informacji w systemach reprogramowalnych.
- Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej poprzez pracę w podgrupach przy praktycznych zagadnieniach projektowych.



## **Przedmiotowe efekty uczenia się**

### Wiedza

1. ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę na temat opisu i analizy urządzeń kombinacyjnych i sekwencyjnych, numerycznej symulacji systemów w dziedzinie czasu dyskretnego;
2. ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania podstawowych elementów składowych systemu obliczeniowego oraz komunikacji między tymi elementami;
3. ma podstawową wiedzę z zakresu metod projektowania urządzeń cyfrowych z wykorzystaniem języków opisu sprzętu; ma podstawową wiedzę z zakresu testowania i weryfikacji sprzętowej prototypów układów cyfrowych i komponentów wirtualnych.

### Umiejętności

1. potrafi odpowiednio posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi, znajdującymi zastosowanie na różnych etapach realizacji przedsięwzięć projektowych;
2. potrafi, formułując i rozwiązując zadania projektowe, zastosować odpowiednio dobrane metody, w tym metody analityczne, symulacyjne lub eksperymentalne;
3. potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - stworzyć środowisko testowe dla potrzeb weryfikacji systemu, dobierając odpowiedni język opisu i właściwe narzędzia symulacyjne; potrafi zaprojektować i uruchomić prototyp mikrosystemu cyfrowego;
4. potrafi dobrać rodzaj i parametry jednostki sterującej oraz modułów peryferyjnych i komunikacyjnych dla wybranego zastosowania oraz dokonać ich integracji w postaci wynikowego systemu.

### Kompetencje społeczne

1. ma świadomość profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, rozumie, że w informatyce wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe;
2. ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich oraz zna przykłady i rozumie przyczyny wadliwie działających systemów informatycznych.

## **Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny**

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

- a) w zakresie wykładów: na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,
- b) w zakresie laboratoriów: na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań,

Ocena podsumowująca:



a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez: test przeprowadzony na przedostatnim wykładzie lub w godzinach laboratoryjnych; test w postaci elektronicznej na platformie Moodle, w przypadku wątpliwości część ustna zaliczenia.;

b) w zakresie laboratoriów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- ocenę przygotowania studenta do poszczególnych sesji zajęć oraz ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych,
- ocenę dokumentacji tworzonej systematycznie wraz z postępami prac projektowych; ocena ta obejmuje także umiejętność pracy w zespole;

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

- omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,
- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanych problemów,
- umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium.

### Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

1. Konstrukcja nowoczesnych układów rekonfigurowalnych typu FPGA/CPLD/FPGA/FPOA/3D-PLD/PSoC. Rola komponentów IP (Intellectual Property) w projektowaniu złożonych systemów cyfrowych.
2. Podzbiór syntezowalny języka VHDL wg normy IEEE 1076-2008. Metody projektowania układów cyfrowych z wykorzystaniem języków opisu sprzętu. Zasady projektowania i implementacji automatów. Budowa środowiska testowego, testbench z automatyczną weryfikacją. Parametryzacja kodu.
3. Metody testowania i weryfikacji prototypów urządzeń cyfrowych z omówieniem przykładów implementacji sprzętowych. Typowe błędy projektowe i ich wpływ na działanie i koszty utrzymania urządzeń.

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie 2-godzinnych spotkań, odbywających się w laboratorium, poprzedzonych sesją instruktażową na początku semestru. Ćwiczenia realizowane są przez 2-osobowe zespoły studentów.

Program laboratorium obejmuje następujące zagadnienia:

1. Projektowanie urządzeń cyfrowych z wykorzystaniem oprogramowania firmy Mentor Graphics oraz Xilinx. Analiza wpływu stosowanego stylu opisu na wyniki syntezy. Konstruowanie zaawansowanych środowisk testowania (testbench).
2. Realizacja wybranych sterowników sprzętowych urządzeń peryferyjnych stosowanych we współczesnych systemach cyfrowych (m.in. SPI, I2C, UART, 1-Wire, sensory z interfejsem cyfrowym, LCD, PWM, Ethernet, Bluetooth).
3. Uruchomienie i weryfikacja prototypów projektowanych urządzeń na platformach z układami programowalnymi firmy Xilinx. Wykorzystanie modułów peryferyjnych z sensorami różnych wielkości fizycznych. Wykorzystanie analizatorów wbudowanych do weryfikacji w systemie.



Część wymienionych wyżej treści programowych realizowana jest w ramach pracy własnej studenta.

### Metody dydaktyczne

1. wykład: prezentacja multimedialna uzupełniona przykładami podawanymi na tablicy.
2. ćwiczenia laboratoryjne: ćwiczenia praktyczne, dyskusja, praca w zespole, demonstracja projektowanych układów.

### Literatura

#### Podstawowa

1. Mark Zwoliński, Projektowanie układów cyfrowych z wykorzystaniem języka VHDL, WKŁ2007, ISBN: 9788320616354.
2. Kevin Skahill, Język VHDL - projektowanie programowalnych układów logicznych, WNT, Warszawa 2010, ISBN: 8320429749.
3. Michael Gook, Interfejsy sprzętowe komputerów PC, Helion, Gliwice 2005, ISBN: 8373616632.

#### Uzupełniająca

1. Peter J. Ashenden, Digital Design (VHDL): An Embedded Systems Approach Using VHDL, Elsevier Science, August 2007, ISBN: 0123695287
2. Richard Munden, ASIC and FPGA Verification: A Guide to Component Modeling (Systems on Silicon), Elsevier Inc. 2005, ISBN: 0-12-510581-9.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,4
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do sprawdzianu, wykonanie dokumentacji technicznej) <sup>1</sup>	40	1,6

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności