



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	E-TD-04-s6
Nazwa przedmiotu	Projektowanie i prototypowanie obwodów drukowanych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Printed Circuits Boards Design and Prototyping
Obowiązuje od roku akademickiego	2020/21

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Teleinformatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Praktyczny
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordynator przedmiotu	dr inż. Józef Ciosmak
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów*	Przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu*	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr VI
Wymagania wstępne	Brak
Egzamin (TAK/NIE)	Nie
Liczba punktów ECTS	2

*pozostawić właściwe

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	15	0	15	0	0

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę z zakresu elektroniki i techniki mikroprocesorowej obejmującą: układy elektroniczne analogowe i cyfrowe, oraz układy mikroprogramowalne, w zakresie potrzebnym do formułowania, rozumienia i projektowania zadań obliczeniowych oraz sprzętowych związanych z teleinformatyką;	TI1_W03
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, dokumentacji technicznych, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie;	TI1_U01
	U02	Potrafi przeprowadzać różnego rodzaju testy zarówno sprzętu jak i oprogramowania;	TI1_U10
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość i rozumie konieczność myślenia o pozatechnicznych aspektach i skutkach działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Rozumie konieczność inicjowania działania na rzecz interesu publicznego i współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego; potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	TI1_K01
	K02	Potrafi dokonać krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści i uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu;	TI1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Podstawy projektowania obwodów drukowanych jednowarstwowych i wielowarstwowych – metodologia.
	2. Przegląd wybranych aplikacji wspomagających projektowanie obwodów drukowanych. Możliwości i ograniczenia. Interfejs użytkownika.
	3. Zasady projektowania obwodów drukowanych: edycja schematu oraz tworzenie połączeń elementów elektronicznych.
	4. Zasady projektowania obwodów drukowanych: wymiarowanie elementów obwodu, eksport i edycja danych.
	5. Tworzenie symbolu elementu na schemat, zapis, edycja symbolu.

	6. Zasady dopasowania obudowy elementu do symbolu. Kompilacja symbolu na schemat z jego obudową.
	7. Przykładowe realizacje obwodów drukowanych. Zagadnienia technologiczne.
	8. Zasady tworzenia dokumentacji projektu.
laboratorium	1. Instalacja środowiska projektowego Eagle oraz KiCad. Konfiguracja ustawień. Wczytanie poglądowych projektów obwodów drukowanych.
	2. Tworzenie przykładowego jednowarstwowego projektu obwodu drukowanego. Rysowanie schematu połączeń.
	3. Konwersja schematu połączeń elektrycznych na warstwę obwodu drukowanego. Rozmieszczenie elementów. Ręczne kreślenie ścieżek połączeń.
	4. Tworzenie przykładowego dwuwarstwowego projektu obwodu drukowanego. Rysowanie schematu połączeń.
	5. Prowadzenie ścieżek obwodów drukowanych na płytkach wielowarstwowych.
	6. Tworzenie końcowej dokumentacji projektowej. Przygotowanie obwodu drukowanego projektu do fizycznej realizacji. Generowanie plików eksportu.
	7. Przeniesienie wykonanego projektu na laminat. Wykonanie wierceń, wytrawienie lub „wyfrezowanie” ścieżek drukowanych, metalizacja otworów. Weryfikacja poprawności wykonania.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01						Sprawdzian pisemny w formie testu na zakończenie kursu.
U01						Ocena zadań laboratoryjnych, ocena rezultatu końcowego na zakończenie laboratorium.
U02						Ocena zadań laboratoryjnych, ocena rezultatu końcowego na zakończenie laboratorium.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia*	Warunki zaliczenia
Wykład	Zaliczenie z oceną	Uzyskanie min. 50% punktów z testu końcowego
Laboratorium	Zaliczenie	Wykonanie wszystkich ćwiczeń i sprawozdań ocenionych na ocenę pozytywną.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		15			h
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2		2			h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,36					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,64					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	15					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0,6					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	50					h
11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2					ECTS

LITERATURA

1. Kisiel R. "Montaż powierzchniowy - podstawy projektowania i technologii", WKIGET 1999,
2. Bajera A., Kisiel R. "Podstawy konstruowania urządzeń elektronicznych", Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999,
3. Kisiel R. "Podstawy technologii dla elektroników - Poradnik praktyczny" BTC, Warszawa 2006,
4. J.Wilk-Jakubowski, J. Ciosmak, "Wspomagane komputerowo projektowanie płytek drukowanych z wykorzystaniem pakietu Cadstar", Wydawnictwo PŚk, 2016.