

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2025/2026

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych, Automatyzacja systemów wytwarzania, Automatyka systemów konwersji energii, Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Projektowanie obwodów drukowanych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Printed circuit design
KOD PRZEDMIOTU	WM AIR oIS B27 25/26
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
4	14	0	0	0	28	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Nabycie kompetencji w zakresie projektowania, wykonania, montażu i testowania obwodów drukowanych w oparciu o istniejący schemat elektryczny.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Podstawowe wiadomości z zakresu przedmiotów: fizyka, matematyka, elektrotechnika i miernictwo elektryczne, elektronika, podstawy techniki cyfrowej,

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student opisuje budowę i zasadę działania wybranych komponentów elektronicznych stosowanych w obwodach drukowanych PCB.

EK2 Wiedza Student opisuje techniki projektowania i wykonania obwodów drukowanych PCB.

EK3 Umiejętności Student identyfikuje poszczególne komponenty oraz ich funkcję i połączenia w oparciu o schemat ideowy i/lub fizyczną płytkę PCB.

EK4 Kompetencje społeczne Student w oparciu o dokumentację techniczną projektuje i wykonuje wybraną technologią płytkę PCB oraz weryfikuje jej poprawność działania.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Producenci, dystrybutorzy układów elektronicznych i oprogramowania.	2
W2	Podstawowe wiadomości techniczne z zakresu budowy i konstrukcji wybranych elementów elektronicznych.	2
W3	Wprowadzenie do projektowania schematów elektrycznych w środowisku CAD np. Autodesk Eagle.	2
W4	Projektowanie układu PCB na podstawie schematu elektrycznego.	2
W5	Metody trasowania ścieżek i optymalizacji rozmieszczeń elementów na płycie PCB.	2
W6	Walidacja projektu. Przygotowanie PCB do produkcji, generowanie plików Gerber.	2
W7	Zaliczenie.	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Wybrane zagadnienia BHP. Zapoznanie się z wyposażeniem technicznym sali laboratoryjnej oraz narzędziami pomiarowymi. Przedstawienie podstawowych zasad BHP oraz zasad obowiązujących na laboratorium, zapoznanie się z obsługą: zasilacza laboratoryjnego, multimetru cyfrowego, stacji lutowniczej, lutownicy na gorące powietrze, testerów elektronicznych, oscyloskopu cyfrowego, itp.,	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P2	Nauka technik lutowania w oparciu o montaż i demontaż układów elektronicznych wykonanych w technologii THT i/lub SMD. Lutowanie i rozlutowywanie płytek PCB wykonanych w technologii THT i/lub SMD, wylutowywanie za pomocą stacji lutowniczej/lutownicy na gorące powietrze, odsysacza, warkocza miedzianego, sprężonego powietrza itp.	2
P3	Zapoznanie się ze schematem ideowym układu do samodzielnego montażu, identyfikacja komponentów w oparciu o narzędzia pomiarowe oraz opisy elementów. Montaż układu na przygotowanej płytce PCB.	2
P4	Montaż układu na przygotowanej płytce PCB, identyfikacja błędów, weryfikacja działania układu, itp. Demontaż komponentów na potrzeby własnego projektu.	2
P5	Projekt schematu ideowego obwodu elektrycznego uprzednio wykonanego układu w oprogramowaniu np. EAGLE.	2
P6	Projekt obwodu drukowanego w oprogramowaniu np. EAGLE Rozmieszczenie elementów na płytce, dobór grubości ścieżek, zdefiniowanie poligonów, uwzględnienie metody wykonania płytki PCB frezowanie/wycinanie laserowe/trawienie.	2
P7	Wykonanie fizycznej płytki PCB w oparciu o projekt. Wyfrezowanie, wytrawienie lub wycięcie laserowe płytki PCB, wykonanie otworów, przelotek itp.	2
P8	Montaż i weryfikacja poprawności działania układu. Zaliczenie zrealizowanego projektu.	2
P9	Projekt ideowy płytki uruchomieniowej dla mikrokontrolera np. Atmega obudowie DIP 28,	2
P10	Projekt obwodu drukowanego płytki uruchomieniowej dla mikrokontrolera.	2
P11	Wykonanie fizycznej płytki PCB w oparciu o projekt. Wyfrezowanie, wytrawienie lub wycięcie laserowe płytki PCB, wykonanie otworów, przelotek.	2
P12	Montaż fizyczny układu uruchomieniowego dla mikrokontrolera.	2
P13	Montaż fizyczny układu uruchomieniowego dla mikrokontrolera. Techniki montażu układów w technologii SMD.	2
P14	Montaż i weryfikacja poprawności działania układu. Zaliczenie zrealizowanego projektu.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady/e learning

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Konsultacje

N4 Prezentacje multimedialne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	42
Konsultacje przedmiotowe	4
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	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Ocena 2

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnej oceny z każdego efektu kształcenia.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 50 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.

NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Opisuje budowę i zasadę działania wybranych komponentów elektronicznych stosowanych w obwodach drukowanych PCB w sposób bardzo dobry, 90%-100% zagadnienia.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 50 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Opisuje techniki projektowania i wykonania obwodów drukowanych PCB w sposób bardzo dobry, 90%-100% zagadnienia.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 50 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Identyfikuje poszczególne komponenty oraz ich funkcję i połączenia w oparciu o schemat ideowy i/lub fizyczną płytkę PCB w sposób bardzo dobry, 90%-100% zagadnienia.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 50 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.

NA OCENĘ 5.0	W oparciu o dokumentację techniczną projektuje i wykonuje wybraną technologią płytkę PCB oraz weryfikuje jej poprawność działania w sposób bardzo dobry, 90%-100% zagadnienia.
--------------	--

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	AiR-1-W14	Cel 1	W1 W2	N1 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK2	AiR-1-W14	Cel 1	W3 W4 W5 W6 W7	N1 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK3	AiR-1-W14	Cel 1	W1 W2 P1 P2 P3 P4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK4	AiR-1-W14	Cel 1	W3 W4 W5 W6 W7 P5 P6 P7 P8 P9 P10 P11 P12 P13 P14	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Augustyn Chwaleba i inni — *Elektronika*, Miejsowość, 2014, WSIP Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne
- [2] | Henryk Wieczorek — *Eagle, pierwsze kroki*, Miejsowość, 2007, Wydawnictwo BTC
- [3] | 830810, 163250, 1, 3, Dokumentacje techniczne, , , 0, ,

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Marcin, Michał Malec (kontakt: marcin.malec@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Marcin Malec (kontakt: marcin.malec@pk.edu.pl)



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....