

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Elektromobilność, Automatyka w układach elektrycznych, Inżynieria systemów elektrycznych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy programu Pspice
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK6 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
4	10	0	0	15	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studenta z możliwościami numerycznej analizy obwodów elektrycznych realizowanych w technice analogowej i cyfrowej.

Cel 2 Zapoznanie studenta z możliwościami analiz obwodów elektrycznych w dziedzinie czasu, częstotliwości i w dziedzinie stałoprądowej.

Cel 3 Zapoznanie studenta z możliwościami uniwersalnego zastosowania programu PsPICE, w tym: rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych, budowy modeli obwodowych układów elektrycznych, nielektrycznych i mieszanych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Student posiada podstawowe umiejętności w zakresie obsługi komputera pod kontrolą systemu operacyjnego Windows.

2 Student zna podstawy elektrotechniki i matematyki.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna ogólne zasady opisu obwodu elektrycznego analogowego i cyfrowego oraz własności podstawowych analiz.

EK2 Wiedza Student zna sposoby przedstawiania wyników analiz oraz ich dalszej obróbki w programie PROBE.

EK3 Umiejętności Student potrafi zbudować model obwodu elektrycznego o zadanych parametrach i przeprowadzić jego analizę symulacyjną.

EK4 Umiejętności Student potrafi zbudować model układu nielektrycznego (np. elektromechanicznego) zastępując go obwodem elektrycznym.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Informacje wstępne: zasady pracy z programem PsPICE. Ćwiczenie 1: Analiza czasowa i częstotliwościowa szeregowego obwodu RLC zasilanego ze źródła napięcia stałego.	2
K2	Ćwiczenie 2: Analiza pracy obwodu trójfazowego zasilanego i obciążonego niesymetrycznie.	2
K3	Ćwiczenie 3: Identyfikacja parametrów diody i tranzystora bipolarnego -analiza stałoprądowa.	2
K4	Ćwiczenie 4: Analiza pracy wzmacniacza operacyjnego -analiza: TRAN, AC, DC, FOUR, STEP, TEMP, PARAM.	2
K5	Ćwiczenie 5: Model silnika elektrycznego DC -rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych.	2
K6	Ćwiczenie 7: Model transformatora 1-fazowego, zastosowanie rdzenia ferromagnetycznego.	2
K7	Ćwiczenie 8: Analiza pracy układu cyfrowego.	3

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Ogólne zasady opisu obwodu analogowego. Analiza w dziedzinie czasu (TRAN). Analiza w dziedzinie częstotliwości (AC). Analiza stałoprądowa (DC).	1
W2	Ogólne zasady definicji niezależnych oraz sterowanych źródeł napięciowych i prądowych.	1
W3	Ogólne zasady opisu elementów obwodu elektrycznego, w tym: rezystor, element indukcyjny, indukcyjność wzajemna, kondensator. Definiowanie warunków początkowych.	2
W4	Pojęcie modelu elementu. Definiowanie modeli elementów półprzewodnikowych: diody, tranzystora bipolarnego. Modele: rezystancji, indukcyjności, pojemności, klucza rezystancyjnego.	2
W5	Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych z wykorzystaniem programu PsPICE. Definiowanie opcji obliczeniowych i przebiegu analizy (instrukcja OPTIONS).	2
W6	Ogólne zasady analizy obwodu cyfrowego. W tym: źródła sygnałów cyfrowych, układy kombinacyjne, układy sekwencyjne, warunki początkowe.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach

N4 Prezentacje multimedialne

N5 Zadania tablicowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	25
Konsultacje przedmiotowe	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	7
Opracowanie wyników	7
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedz ustna

F3 Projekt zespołowy

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie pozytywnych ocen formujących

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Test

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna ogólnych zasad opisu obwodu elektrycznego analogowego i cyfrowego oraz własności podstawowych analiz.

NA OCENĘ 3.0	Student zna ogólne zasady opisu obwodu elektrycznego analogowego.
NA OCENĘ 3.5	Student zna ogólne zasady opisu obwodu elektrycznego analogowego. Zna własności podstawowych analiz.
NA OCENĘ 4.0	Student zna ogólne zasady opisu obwodu elektrycznego analogowego. Zna własności podstawowych i szczegółowych analiz.
NA OCENĘ 4.5	Student zna ogólne zasady opisu obwodu elektrycznego analogowego i cyfrowego. Zna własności podstawowych i szczegółowych analiz.
NA OCENĘ 5.0	Student zna ogólne zasady opisu obwodu elektrycznego analogowego i cyfrowego. Zna własności podstawowych i szczegółowych analiz, potrafi budować modele złożonych układów analogowo-cyfrowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna sposobów przedstawiania wyników analiz.
NA OCENĘ 3.0	Student zna sposoby przedstawiania wyników analiz tabelarycznie w pliku wynikowym.
NA OCENĘ 3.5	Student zna sposoby przedstawiania wyników analiz tabelarycznie w pliku wynikowym i potrafi je poprawnie interpretować.
NA OCENĘ 4.0	Student zna sposoby przedstawiania wyników analiz tabelarycznie w pliku wynikowym i potrafi je poprawnie interpretować. Student zna sposoby przedstawiania wyników analiz w postaci graficznej w programie PROBE.
NA OCENĘ 4.5	Student zna sposoby przedstawiania wyników analiz tabelarycznie w pliku wynikowym i potrafi je poprawnie interpretować. Student zna sposoby przedstawiania wyników analiz w postaci graficznej w programie PROBE, potrafi je edytować.
NA OCENĘ 5.0	Student zna sposoby przedstawiania wyników analiz tabelarycznie w pliku wynikowym i potrafi je poprawnie interpretować. Student zna sposoby przedstawiania wyników analiz w postaci graficznej w programie PROBE, potrafi je edytować. Potrafi realizować złożone funkcje wyników analiz takie jak: obliczanie wartości średniej, obliczanie wartości skutecznej, obliczanie pochodnej, obliczanie całki itp.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi zbudować modelu obwodu elektrycznego.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zbudować model obwodu elektrycznego o niskim stopniu złożoności, w którego skład wchodzi elementy takie jak: rezystor, kondensator, indukcyjność, niezależne źródło napięciowe i prądowe.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi zbudować model obwodu elektrycznego o średnim stopniu złożoności, w którego skład wchodzi elementy takie jak: rezystor, kondensator, indukcyjność, niezależne źródło napięciowe i prądowe, sterowane źródła napięciowe i prądowe. Student potrafi wykonać analizę stałoprądową, zmiennoprądową i czasową.

NA OCENĘ 4.0	Student potrafi zbudować model obwodu elektrycznego o średnim stopniu złożoności, w którego skład wchodzi elementy takie jak: rezystor, kondensator, indukcyjność, niezależne źródło napięciowe i prądowe, sterowane źródła napięciowe i prądowe. Student potrafi budować obwody elektryczne odwołując się do modeli wbudowanych. Student potrafi wykonać analizę stałoprądową, zmiennoprądową i czasową.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi zbudować model obwodu elektrycznego o średnim stopniu złożoności, w którego skład wchodzi elementy takie jak: rezystor, kondensator, indukcyjność, niezależne źródło napięciowe i prądowe, sterowane źródła napięciowe i prądowe. Student potrafi budować obwody elektryczne odwołując się do modeli wbudowanych. Student potrafi wykonać analizę stałoprądową, zmiennoprądową i czasową, widmową, temperaturową, parametryczną. Student potrafi modyfikować parametry wpływające na proces obliczeniowy.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi zbudować model obwodu elektrycznego o średnim stopniu złożoności, w którego skład wchodzi elementy takie jak: rezystor, kondensator, indukcyjność, niezależne źródło napięciowe i prądowe, sterowane źródła napięciowe i prądowe. Student potrafi budować obwody elektryczne odwołując się do modeli wbudowanych. Student potrafi budować obwody elektryczne zawierające elementy cyfrowe. Student potrafi wykonać analizę stałoprądową, zmiennoprądową i czasową, widmową, temperaturową, parametryczną. Student potrafi modyfikować parametry wpływające na proces obliczeniowy.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi zbudować zastępczego obwodu elektrycznego.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi rozwiązać równanie różniczkowe pierwszego rzędu posługując się zastępczym obwodem elektrycznym.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi rozwiązać równanie różniczkowe pierwszego i drugiego rzędu posługując się zastępczym obwodem elektrycznym.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi rozwiązać równanie różniczkowe pierwszego i drugiego rzędu posługując się zastępczym obwodem elektrycznym. Student potrafi budować modele elementów o zadanej charakterystyce prądowo-napięciowej.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi rozwiązać równanie różniczkowe pierwszego i drugiego rzędu posługując się zastępczym obwodem elektrycznym. Student potrafi budować modele elementów o zadanej charakterystyce prądowo-napięciowej. Student potrafi budować model silnika elektrycznego prądu stałego.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi rozwiązywać równania różniczkowe wyższych rzędów posługując się zastępczym obwodem elektrycznym. Student potrafi rozwiązywać układy równań różniczkowych. Student potrafi budować modele elementów o zadanej charakterystyce prądowo-napięciowej. Student potrafi budować model silnika elektrycznego prądu stałego.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	EiA_W07 EiA_W09 EiA_W10	Cel 1 Cel 2	K1 K2 K3 K4 K6 K7 W1 W2 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3
EK2	EiA_W09 EiA_W10 EiA_W24	Cel 1 Cel 2	K1 K4 K5 K7 W1 W3 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK3	EiA_U08 EiA_U09 EiA_U12 EiA_K03	Cel 1 Cel 2 Cel 3	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 W1 W2 W3 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK4	EiA_U09	Cel 3	K1 K5 K6 W1 W2 W4 W6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Porebski Jan, Korohoda Przemysław** — *SPICE program analizy nieliniowej układów elektronicznych*, Warszawa, 1996, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne
- [2] | **Król Artur, Moczko Joanna** — *PSpice symulacja i optymalizacja układów elektronicznych*, Poznań, 2000, Wydawnictwo Nakom
- [3] | **Izydorczyk Jacek** — *PSpice komputerowa symulacja układów elektronicznych*, Gliwice, 1993, Helion
- [4] | **Baranowski Krzysztof, Welo Artur** — *Symulacja układów Elektronicznych PSpice pakiet Design Center*, Warszawa, 1996, Mikom
- [5] | **Dobrowolski Andrzej** — *Pod maska SPICEa. Metody i algorytmy analizy układów elektronicznych*, Warszawa, 2004, BTC
- [6] | **Pasko Marian, Walczak Janusz** — *Zastosowanie programu Spice w analizie obwodów elektrycznych*, Gliwice, 2011, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
- [7] | **Pasko Marian, Walczak Janusz** — *Komputerowa analiza obwodów elektrycznych z wykorzystaniem programu SPICE. Zagadnienia podstawowe*, Miejsce, 2012, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Zachara Zyta, Wojtuszkiewicz Krzysztof** — *Pspice. Symulacje wzmacniaczy dyskretnych*, Warszawa, 2001, Mikom
- [2] | **Steven Sandler M.** — *Switched-Mode Power Supply Simulation with SPICE*, , 2018, The Armchair Adventurer

LITERATURA DODATKOWA

[1 | Szular Z. — *Konspekty do wykładu*, PK Kraków, 2022,

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH**OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr inż. Zbigniew Szular (kontakt: zszular@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Zbigniew Szular (kontakt: zszular@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....