

Karta opisu zajęć - Sylabus					
Państwowa Akademia Nauk Stosowanych im. ks. Bronisława Markiewicza w Jarosławiu					
I. INFORMACJE PODSTAWOWE					
Nazwa zajęć: Projektowanie układów elektrycznych i elektronicznych		Cykl kształcenia rozpoczynający się w roku akademickim 2024/2025			
Nazwa kierunku studiów, poziom i profil kształcenia: Automatyka i Elektronika Praktyczna,, studia pierwszego stopnia, profil praktyczny					
Język wykładowy: polski				Rodzaj zajęć: Zajęcia kształcenia kierunkowego	
Rok studiów:II				Semestr:III	
Liczba punktów ECTS przypisana zajęciom: 6				Koordynator zajęć Wołodimir Brygilevych, dr.nauk.techn., vbrygilevych@ pansjar.edu.pl	
Nazwa zajęć:Wydział Inżynierii Technicznej					
FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ I LICZBA GODZIN					
Ogólna liczba godzin zajęć dydaktycznych na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych z podziałem na formy:					
Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne			
Wykład:	30	Wykład:			
Ćwiczenia:	15	Ćwiczenia:			
Laboratorium:		Laboratorium:			
Lektorat:		Lektorat:			
Projekt:		Projekt:			
Zajęcia praktyczne:	30	Zajęcia praktyczne:			
Seminarium:		Seminarium:			
Zajęcia terenowe:		Zajęcia terenowe:			
Praktyki zawodowe:		Praktyki zawodowe:			
Inna forma (jaka):		Inna forma (jaka):			
RAZEM:	75	RAZEM:			
II. INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE					

Wymagania wstępne i dodatkowe:

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych (jeśli obowiązują):

wymagania formalne: matematyka, fizyka, teoria obwodów, elementy elektroniczne,

WYMAGANIA WSTĘPNE:

rozwiązywanie obwodów prądu stałego i zmiennego, podstawy działania elementów biernych (rezystor, kondensator, cewka) oraz półprzewodnikowych (dioda, tranzystor bipolarny, tranzystor polowy), podstawowe układy elektroniczne (zasilanie tranzystorów, wzmacniacze tranzystorowe, wzmacniacze operacyjne)..

UMIEJĘTNOŚCI: student potrafi samodzielnie zmontować prosty obwód elektroniczny oraz przeprowadzić podstawowe pomiary napięcia i prądu

KOMPETENCJI: student potrafi pracować w grupie oraz samodzielnie opracowywać informacje na wskazany temat, wykazuje twórczą postawę w stawianiu pytań i szukaniu na nie odpowiedzi

Cel (cele) kształcenia dla zajęć:

Przedmiot integrujący wiadomości z Teorii obwodów, Elementów elektronicznych. Nauczanie i utrwalanie wiadomości z podstawowych układów analogowych i cyfrowych na poziomie elementów, układów i systemów. Uruchamianie układów prototypowych i przeprowadzanie pomiarów laboratoryjnych. Wyrabianie umiejętności analizy i syntezy podstawowych układów elektronicznych, w tym komputerowego wspomaganie projektowania i symulacji.

EFEKTY UCZENIA SIĘ OKREŚLONE DLA ZAJĘĆ I ICH ODNIESIENIE DO EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OKREŚLONYCH DLA KIERUNKU STUDIÓW

Efekty uczenia się określone dla zajęć w kategorii wiedza, umiejętności oraz kompetencje społeczne oraz metody weryfikacji efektów uczenia się

UWAGA:

Dzielimy efekty uczenia się określone dla zajęć na kategorie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Określone dla zajęć efekty uczenia się nie muszą obejmować wszystkich trzech kategorii i zależą one od formy zajęć.

Symbol efektów uczenia się określonego dla zajęć*	Treść efektu uczenia się. Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się, student w kategorii:	Odniesienie do efektów uczenia się określonych dla kierunku studiów (symbol efektów uczenia się)
Wiedzy - zna i rozumie		
W_01	Student/Absolwent rozumie opis i potrafi przeprowadzić analizę działania analogowych i cyfrowych układów oraz systemów elektronicznych, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich zachodzących, zna zasady działania tych układów w bardziej złożonych urządzeniach.	K_W01, K_W02, K_W09,
W_02	Student ma wiedzę w zakresie metrologii, metod pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości opisujących układy elektroniczne, metod obliczeniowych i narzędzi informatycznych niezbędnych do analizy i przeprowadzania symulacji.	K_W01,

W_03	Student rozumie podstawy metodyki projektowania analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, również w wersji scalonej, posiada wiedzę teoretyczną oraz praktyczną z zakresu budowy i zasad działania układów elektronicznych oraz ich zastosowań.	K_W10
Umiejętności - potrafi		
W_04	Student/Absolwent posiada praktyczne umiejętności analizy i syntezy układów elektronicznych, potrafi dokonywać analizy sygnałów i prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe, umie porównywać różne rozwiązania projektowe układów elektronicznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (pobór mocy, szybkość działania, koszt, niezawodność, topologia, itp.).	K_U06
W_05	Student potrafi posługiwać się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących układy elektroniczne, posiada umiejętności korzystania z dostępnych źródeł informacji w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu.	K_U12
Kompetencje społecznych - jest gotów do		
W_06	Student/Absolwent potrafi korzystać z wiedzy w sposób kreatywny, ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności zawodowej, w tym wpływ na środowisko naturalne i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	K_K01, K_K03
W_07	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, Absolwent ma świadomość ważności roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i ich wpływu na poprawę jakości życia społeczeństwa.	K_K05
UWAGA! Zaleca się, aby w zależności od liczby godzin zajęć, liczba efektów uczenia się zawierała się w przedziale: 3-7, ale są to wartości umowne.		
TREŚCI PROGRAMOWE I ICH ODNIESIENIE DO FORM ZAJĘĆ I METOD OCENIANIA		

Treści programowe (uszczegółowione, zaprezentowane z podziałem na poszczególne formy zajęć, tj. wykład, ćwiczenia, laboratoria, projekty, seminaria i inne):				
Symbol treści programowych	Opis treści programowych	Forma zajęć	Metody dydaktyczne prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych efektów uczenia się *	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się przypisanych do zajęć #
		wykład		
TP-01	Przegląd programów symulacji i projektowania układów. Symulatory układów elektronicznych. Programy do projektowania układów PCB. Aplikacje do tworzenia schematów elektrycznych na Androida	4	Wykład i prezentacja multymedialna, wykład z dyskusją, realizacja praktycznych układów elektronicznych	Egzamin
TP-02	Program PSPICE oraz LTSPICE. Podstawowe rodzaje analiz, DC, AC, transient, pozostałe. - Zasady opisu układów, - Struktura pakietów symulacyjnych środowiska Spice	4	Wykład i prezentacja multymedialna, wykład z dyskusją, realizacja praktycznych układów elektronicznych	Egzamin
TP-03	Program PSPICE (CD)- Modele elementów elektronicznych: R, L, C, elementy półprzewodnikowe: dioda, tranzystor bipolarny, JFET, MOS. Modelowanie podobwołu. Wybrane rodzaje symulacji:	6	Wykład i prezentacja multymedialna, wykład z dyskusją, realizacja praktycznych układów elektronicznych	Egzamin

TP-04	Krótki przegląd technologii do produkcji układów PCB. Tworzenie schematu elektrycznego i elektronicznego w programie KiCad/EasyEDA.	4	Wykład i prezentacja multymedialna, wykład z dyskusją, realizacja praktycznych układów elektronicznych	Egzamin
TP-05	Tworzenie mapy połączeń i przejście do projektowania płytki drukowanej. Rodzaje <i>footprintów</i> i definiowanie własnych. Tworzenie biblioteki <i>footprintów</i> dla projektu.	4	Wykład i prezentacja multymedialna, wykład z dyskusją, realizacja praktycznych układów elektronicznych	Egzamin
TP-06	Przegląd warstw w projekcie PCB i ich praktyczne znaczenie. Reguły dotyczące prowadzenia ścieżek w obwodach cyfrowych i analogowych.	4	Wykład i prezentacja multymedialna, wykład z dyskusją, realizacja praktycznych układów elektronicznych	Egzamin
TP-07	Weryfikacja projektu i generowanie plików produkcyjnych. Weryfikacja projektu z użyciem podglądu 3D.	4	Wykład i prezentacja multymedialna, wykład z dyskusją, realizacja praktycznych układów elektronicznych	Egzamin
		Cwiczenia		
TP-08	Uruchomienie środowiska projektowego PSpice	2	zajęcia ćwiczeniowe	Zaliczenie zajęcia ćwiczeniowego
TP-09	Projektowanie układu z wzmacniaczem operacyjnym. Zastosowania wzmacniaczy operacyjnych w filtrach.	3	zajęcia ćwiczeniowe	Zaliczenie zajęcia ćwiczeniowego

TP-10	Praktyczna zespołowa (po 2 osoby) realizacja układu analogowego lub cyfrowego wg założeń podanych przez prowadzącego.	10	Zajęcia ćwiczeniowe	Zaliczenie zajęcia ćwiczeniowego
TP-11	Uruchomienie środowiska projektowego Kikad	4	zajęcia praktyczne	Zaliczenie zajęcia praktycznego
TP-12	Projektowanie płytki PCB układu z wzmacniaczem operacyjnym.	8	zajęcia praktyczne	Zaliczenie zajęcia praktycznego
TP-13	Praktyczna zespołowa (po 2 osoby) realizacja płytki PCB układu analogowego lub cyfrowego wg założeń podanych przez prowadzącego. Obejmuje ona identyfikację i dobór elementów,	10	zajęcia praktyczne	Zaliczenie zajęcia praktycznego
TP-14	Wykonanie prototypu na płytce, przeprowadzenie testów i wykonanie dokumentacji technicznej.	8	zajęcia praktyczne	Zaliczenie zajęcia praktycznego

Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się określonych dla zajęć, powinny być zróżnicowane w zależności od kategorii, tj. inne dla kategorii wiedza i inne dla kategorii umiejętności i kompetencje społeczne.

Dla wykładu:

* np. wykład podający, wykład problemowy, ćwiczenia oparte na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy

np. egzamin ustny, test, prezentacja, projekt

Zaleca się podanie przykładowych zadań (pytań) służących weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się określonych dla zajęć.

ZALECANA LITERATURA (w tym pozycje w języku obcym)

Literatura podstawowa (powinna być dostępna dla studenta w uczelnianej bibliotece):	
1.	Układy elektroniczne. Cz. 1, Układy analogowe liniowe / Zbigniew Nosal, Jerzy Baranowski ; pod red. Jerzego Baranowskiego. - Wyd. 4. - Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2003.
2.	Analogowe układy mikroelektroniczne do zastosowań w urządzeniach pomiarowych i czujnikach / red. Zenon Gotry. - Lublin : Lubelskie Towarzystwo Naukowe, 2000
3.	Elementy i układy elektroniczne w pytaniach i odpowiedziach / Mirosław Rusek, Jerzy Pasierbiński. - Wydanie 5 - 1 dodruk (PWN). - Warszawa : Wydawnictwo WNT - Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020
4.	Podstawowe układy elektroniczne : wzmacniacze i generatory / Jerzy Pawłowski. - Wyd. 2 zm. - Warszawa : Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 1980
5.	Współczesne układy cyfrowe / Jarosław Doliński. - Legionowo : Wydawnictwo BTC, 2009.

Literatura uzupełniająca:	
1.	Zachara Z., Wojtuszkiewicz K., <i>PSpice przykłady praktyczne</i> , Wydawnictwo MIKOM, 2001
2.	Marciniak W.: Przyrządy półprzewodnikowe i układy scalone. WNT, Warszawa 1998.
3.	Tietze U., Schenk Ch.: Układy półprzewodnikowe. WNT, Warszawa 1998.

III. INFORMACJE DODATKOWE

BILANS PUNKTÓW ECTS

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA (godziny)	
Forma aktywności	Liczba godzin *
Godziny zajęć (według harmonogramu) z nauczycielem akademickim lub inną osobą prowadzącą zajęcia	75
Praca własna studenta	25
SUMA GODZIN:	100

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA (punkty ECTS)			
		Liczba punktów ECTS	
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS PRZYPISANYCH DO ZAJĘĆ	Praca studenta wymagająca bezpośredniego kontaktu z nauczycielem akademickim lub inną osobą prowadzącą zajęcia	Ogółem:6	4
	Praca własna studenta		2

* godziny lekcyjne, czyli 1 godz. oznacza 45 min;

OPIS PRACY WŁASNEJ STUDENTA:

Praca własna studenta musi być precyzyjnie opisana, uwzględniając charakter praktyczny zajęć. Należy podać symbole efektu uczenia się, którego praca własna dotyczy oraz metody weryfikacji efektów uczenia się stosowane w ramach pracy własnej.

Przykładowe formy aktywności: (1) przygotowanie do zajęć, (2) opracowanie wyników, (3) czytanie wskazanej literatury, (4) napisanie raportu z zajęć, (5) przygotowanie do egzaminu, opracowanie projektu.

KRYTERIA OCENIANIA
Ocena kształtująca: - obserwacja pracy i zaangażowanie studenta, kreatywność studenta podczas realizacji częściowych prac w czasie trwania zajęć praktycznych i ćwiczeń, - prawidłowe rozwiązywanie zadań, opracowanie projektu - egzamin pisemny
Ocena podsumowująca: Szczegółowy system oceny przedstawia się następująco: niedostateczny – do 50% poprawnych odpowiedzi włącznie dostateczny – powyżej 50% do 60% poprawnych odpowiedzi włącznie plus dostateczny – powyżej 60% do 70% poprawnych odpowiedzi włącznie dobry – powyżej 70% do 80% poprawnych odpowiedzi włącznie plus dobry – powyżej 80% do 90% poprawnych odpowiedzi włącznie bardzo dobry – powyżej 90% do 100% poprawnych odpowiedzi włącznie.
INFORMACJA O PRZEWIDYWANEJ MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA KSZTAŁCENIA NA ODLEGŁOŚĆ
Istnieje możliwość prowadzenia części zajęć (wykład) z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość z wykorzystaniem platformy Microsoft Teams zapewniającej synchroniczny, interaktywny sposób komunikowania się, jako formy uzupełniającej kształcenie prowadzone w siedzibie Uczelni.