

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2021/22-2024/25

(skrajne daty)

Rok akademicki 2021/2022 i 2022/2023

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Elektronika</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	I stopień
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 2; rok II, semestr 3
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	j. polski
Koordinator	dr hab. Aleksander Marszałek, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Aleksander Marszałek, prof. UR

\* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

Semestr (nr)	Wykt.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
2	30			15					3
3	15			30					3

**1.2. Sposób realizacji zajęć**

- zajęcia w formie tradycyjnej
- zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

SEMESTR 1 - ZALICZENIE Z OCENĄ

SEMESTR 2 - EGZAMIN

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Student zna podstawowe zagadnienia z zakresu: budowy i właściwości materii, elektrostatyki, elektrotechniki, systemów i kodów binarnych.
--

**3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE**

### 3.1 Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	Poznanie nazwy, funkcjonowania, budowy, parametrów i zastosowania elementów oraz układów elektronicznych.
C <sub>2</sub>	Kształtowanie umiejętności identyfikacji, klasyfikacji, oceny, planowania badań, montowania stanowiska do badań, pomiaru i obliczania parametrów, rysowania charakterystyk, wyciągania wniosków dotyczących funkcjonowania elementów i układów elektronicznych.
C <sub>3</sub>	Kształtowanie postaw perfekcjonizmu, poszanowania urządzeń oraz odpowiedzialności za działania swoje i innych w środowisku techniki elektronicznej.

### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup>
EK_01	Student nazywa, definiuje, wyjaśnia zasadę działania, opisuje budowę, wymienia parametry, ukazuje sposoby zastosowania elementów elektronicznych, jak: rezystory, kondensatory, cewki, diody, termoelementy, warystory, optoelementy, magnetoelementy, tranzystory, tyrystory.	K_Wo8
EK_02	Student nazywa, definiuje, wyjaśnia zasadę działania, opisuje budowę, wymienia parametry, ukazuje sposoby zastosowania układów elektronicznych analogowych, jak: filtry, przetworniki, kształtowniki, prostowniki, stabilizatory, zasilacze, wzmacniacze, generatory.	K_Wo8
EK_03	Student nazywa, definiuje, wyjaśnia zasadę działania, opisuje budowę, wymienia parametry, ukazuje sposoby zastosowania układów elektronicznych cyfrowych, jak: funktry, arytmometry, komutatory elektroniczne, przerzutniki, konwertery kodów, rejestry, pamięci, programowalne układy logiczne, przetworniki analogowo-cyfrowe, przetworniki cyfrowo-analogowe, mikroprocesor.	K_Wo8
EK_04	Student identyfikuje, klasyfikuje, ocenia elementy i układy elektroniczne.	K_Uo4, K_U16
EK_05	Student planuje badania, montuje stanowiska do badań elementów i układów elektronicznych.	K_Uo4, K_U11, K_U18
EK_06	Student wykonuje pomiary, rysuje charakterystyki, oblicza parametry, wyciąga wnioski dotyczące funkcjonowania elementów i układów elektronicznych.	K_Uo4, K_U11, K_U19
EK_07	Student dba o powierzony mienie elektroniczne, jest odpowiedzialny za działania swoje i innych w środowisku techniki elektronicznej.	K_Ko2
EK_08	Student sprawnie realizuje zadania techniczne w środowisku techniki elektronicznej, indywidualnie i grupowe, występując w roli przewodniczącego i członka zespołu studenckiego.	K_Ko2

<sup>1</sup> W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Zagadnienia wprowadzające. Charakterystyka przedmiotu zainteresowań elektroniki. Wydarzenia z historii elektroniki. Charakterystyka głównych kierunków rozwoju elektroniki.
Elementy dyskretne RLC. Rodzaje elementów RLC i ich zastosowanie. Zasada działania i budowa elementów dyskretnych RLC. Podstawowe parametry elementów dyskretnych RLC. Doskonalenie konstrukcji elementów RLC.
Diody półprzewodnikowe. Zasada działania i budowa diod półprzewodnikowych. Podstawowe parametry diod półprzewodnikowych. Rodzaje diod półprzewodnikowych i ich zastosowanie. Doskonalenie konstrukcji diod półprzewodnikowych.
Tranzystory bipolarne. Zasada działania i budowa tranzystorów bipolarnych. Podstawowe parametry tranzystorów bipolarnych. Rodzaje tranzystorów bipolarnych ich zastosowanie. Charakterystyki statyczne tranzystorów bipolarnych. Zastosowanie tranzystorów bipolarnych w różnych układach pracy. Układy stabilizacji punktu pracy tranzystora bipolarnego (dobór punktu pracy).
Tranzystory unipolarne. Zasada działania i budowa tranzystorów unipolarnych. Charakterystyki statyczne tranzystorów unipolarnych. Podstawowe parametry techniczne tranzystorów unipolarnych. Tranzystory unipolarne w różnych układach pracy.
Półprzewodniki sterowane. Rodzaje i funkcje półprzewodników sterowanych. Zasada działania i budowa półprzewodników sterowanych. Charakterystyki statyczne półprzewodników sterowanych. Podstawowe parametry techniczne półprzewodników sterowanych. Półprzewodniki sterowane w różnych układach pracy.
Przyrządy termoelektryczne i inne przyrządy półprzewodnikowe. Budowa, zasada działania, charakterystyki, parametry, zastosowanie termistorów. Budowa, zasada działania, charakterystyki, parametry, zastosowanie warystorów. Budowa, zasada działania, charakterystyki, parametry, zastosowanie magnetorezystorów. Budowa, zasada działania, charakterystyki, parametry, zastosowanie hallotronów.
Przyrządy optoelektroniczne. Podstawowe wielkości stosowane w optoelektronice. Budowa, zasada działania, parametry fotorezystora. Budowa, zasada działania, parametry fotodiody. Budowa, zasada działania, parametry fototranzystora, fototyristora. Budowa, zasada działania, parametry transoptora.
Układy zasilające. Funkcje układów zasilających. Klasyfikacja zasilaczy. Charakterystyki i podstawowe parametry zasilaczy. Zasada działania zasilaczy ciągłych i impulsowych. Analiza pracy podstawowych układów prostowników, filtrów, stabilizatorów, układów zabezpieczających, kluczy.
Układy wzmacniające. Funkcje wzmacniaczy. Klasyfikacja wzmacniaczy. Charakterystyki i podstawowe parametry wzmacniaczy. Analiza budowy i działania różnych układów wzmacniających. Wpływ sprzężenia zwrotnego na działanie i parametry wzmacniaczy. Analiza budowy i działania wzmacniaczy operacyjnych.
Układy generujące. Funkcje generatorów. Podstawowe parametry generatorów. Klasyfikacja generatorów. Charakterystyka podstawowych układów generatorów drgań cyklicznych. Stabilizacja częstotliwości w generatorach. Doskonalenie konstrukcji generatorów.
Podstawy elektronicznej techniki cyfrowej. Sygnały cyfrowe i analogowe. Systemy liczbowe i kody. Podstawowe operacje na zmiennych dwójkowych. Prawa algebry Boole'a. Prawa de Morgana.
Funktory (bramki) logiczne. Realizacja funkcji logicznych w technice dyskretnej i scalonej. Oznaczenia bramek logicznych. Realizacja funkcji logicznych. Metody minimalizacji funkcji logicznych.
Układy arytmetyczne - budowa, zasada działania, rodzaje, zastosowanie. Półsumator, sumator, sumator słów wielobitowych. Komparatory. ALU – jednostka arytmetyczno-logiczna.

Układy komutacyjne - budowa, zasada działania, rodzaje, zastosowanie. Multiplexer. Demultiplexer. Układ transmisji szeregowej.
Konwertery kodów - budowa, zasada działania, rodzaje, zastosowanie. Koder. Dekoder. Transkoder.
Układy sekwencyjne - budowa, zasada działania, rodzaje, zastosowanie. Przerzutniki proste RS, D, D-MS. Przerzutniki JK, JK-MS.
Układy rejestrujące (budowa, zasada działania, zastosowanie). Rejestr szeregowy. Rejestr równoległy. Rejestr szeregowo-równoległy. Rejestr pierścieniowy.
Układy zliczające - budowa, zasada działania, rodzaje, zastosowanie. Liczniki: synchroniczne, asynchroniczne. Liczniki liczące do przodu. Liczniki liczące do tyłu, liczniki rewersyjne.
Przetworniki cyfrowo-analogowe i analogowo-cyfrowe - budowa, zasada działania, rodzaje, zastosowanie. Przetwornik A/C pracujący w oparciu o metodę równoległą, wagową i zliczania. Przetwornik C/A pracujący w oparciu o metodę równoległą, wagową i zliczania.
Pamięci i programowalne struktury logiczne - budowa, zasada działania, rodzaje, zastosowanie. Pamięci RAM statyczne i dynamiczne. Różne rodzaje pamięci ROM - MROM, PROM, EPROM, EEPROM. Programowalne struktury logiczne PAL i PLA.
Procesor - budowa, zasada działania, rodzaje, zastosowanie. Mikrooperacje przesyłania między rejestrami. Mikrooperacje arytmetyczne i logiczne. Przesyłanie sygnałów. Generowanie sygnałów taktujących. Procesor. Słowo sterujące. Przeobrażenia w rozwoju procesora (mikroprocesora).

## B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
Podstawowe przyrządy stosowane w pomiarach elektronicznych. BHP laboratorium elektroniki. Zasady bezpiecznej pracy przy wykorzystaniu urządzeń elektronicznych. Zasada działania, budowa i zastosowanie multimetrów elektronicznych, zasilaczy laboratoryjnych, generatorów funkcyjnych i oscyloskopu.
Badanie układów filtrujących RC oraz RLC.
Badanie diod półprzewodnikowych.
Badanie ograniczników diodowych
Badanie tranzystorów bipolarnych.
Badanie tranzystorów unipolarnych.
Badanie półprzewodników sterowanych.
Badanie elementów optoelektronicznych.
Badanie elementów termoelektronicznych.
Badanie wzmacniaczy operacyjnych.
Badanie układów zasilających.
Badanie układów generujących.
Symulacja komputerowa analogowych elementów i układów elektronicznych.
Badanie funkcyjnych logicznych.
Badanie układów na funkcyjnych logicznych.
Badanie układów arytmetycznych.

Badanie układów multipleksujących i demultipleksujących.
Badanie przerzutników.
Badanie rejestrów.
Badanie wyświetlaczy alfanumerycznych.
Badanie liczników.
Badanie pamięci ROM.
Badanie przetworników analogowo-cyfrowych.
Badanie przetworników cyfrowo- analogowych.
Badanie konwerterów kodów.

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną, wykład zdalny.

Ćwiczenia: metoda laboratoryjna, metoda przewodniego tekstu, metoda projektów.

## 4. METODY I KRYTERIA OCENY

### 4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w., ćw., ...)
EK_01	kolokwium, sprawozdanie, pytania kontrolne ustne, egzamin	w, ćw
EK_02	kolokwium, sprawozdanie, pytania kontrolne ustne, egzamin	w, ćw
EK_03	kolokwium, sprawozdanie, pytania kontrolne ustne, egzamin	w, ćw
EK_04	kolokwium, sprawozdanie, pytania kontrolne ustne, obserwacja aktywności, egzamin	w, ćw
EK_05	kolokwium, sprawozdanie, pytania kontrolne ustne, obserwacja aktywności, egzamin	w, ćw
EK_06	kolokwium, sprawozdanie, pytania kontrolne ustne, obserwacja aktywności, egzamin	w, ćw
EK_07	Obserwacja zachowania się studenta podczas zajęć dydaktycznych	w, ćw
EK_08	Obserwacja zachowania się studenta podczas zajęć dydaktycznych	w, ćw

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

<p>ndst – do 50% poprawnych odpowiedzi na zadania pisemne (otwarte i zamknięte) oraz ustne;  dst – od 50 do 60% poprawnych odpowiedzi na zadania pisemne (otwarte i zamknięte) oraz ustne;  dst plus – od 60 do 70% poprawnych odpowiedzi na zadania pisemne (otwarte i zamknięte) oraz ustne;  db – od 70 do 80% poprawnych odpowiedzi na zadania pisemne (otwarte i zamknięte) oraz ustne;  db plus – od 80 do 90% poprawnych odpowiedzi na zadania pisemne (otwarte i zamknięte) oraz ustne;  bdb – od 90 do 100% poprawnych odpowiedzi na zadania pisemne (otwarte i zamknięte) oraz ustne.</p> <p>Kryteria oceny sprawozdania – terminowość, kompletność, zawartość merytoryczna, estetyka oraz poprawność wnioskowania.</p>
---

## 5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	90
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	10
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	60
SUMA GODZIN	160
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>6</b>

*\* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

## 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	
zasady i formy odbywania praktyk	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

Booth K., Hill S. Optoelektronika. Warszawa, WKiŁ 2001.  
Dehler E. i inni Podstawy elektroniki. REA Warszawa 2006.  
Horowitz P., Hill W. Sztuka elektroniki. Warszawa, WKiŁ 2015.  
Kalisz J. Podstawy elektroniki cyfrowej. Warszawa WKiŁ 2005.  
Kotlicki A., Stacewicz T. Elektronika w laboratorium naukowym. Warszawa PWN 1994.  
Lurch N.M. Podstawy techniki elektronicznej. Warszawa, PWN 1982.  
Marszałek A. Elektronika. Rzeszów Wyd. UR 2013.  
Tietze U., Schenk Ch. Układy półprzewodnikowe. Warszawa, WNT 2009.  
Tooley M. Electronic Circuits: Fundamentals and Applications. Oxford Elsevier 2006.

Literatura uzupełniająca:

Chabłowski J., Skulimowski W. Elektronika w pytaniach i odpowiedziach. Warszawa WNT 1989.  
Chwaleba A., Moeschke B., Pilawski M. Pracownia elektroniczna. Warszawa WSiP 1990.  
Chwaleba A., Moeschke B., Płoszajski G., Elektronika, WSiP 2008.  
Ćwirko R., Rusek M., Marciniak W. Układy scalone w pytaniach i odpowiedziach. Warszawa WNT 1992.  
Karkowski Z. Elektroniczne urządzenia powszechnego użytku. Warszawa, WSiP 1989.  
Malzacher S. Elektronika przemysłowa. Warszawa PWN 1987.  
Marszałek A. Elektronika w edukacji technicznej dzieci i młodzieży. WSP Rzeszów 2001.  
Masewicz T. Podstawy elektroniki. Warszawa WSiP 1987.  
Pióro B. M. Podstawy elektroniki. Warszawa, WSiP 2002.  
Porębski J., Korohoda P., SPICE program analizy nieliniowej układów elektronicznych, Warszawa 1993.  
Rusek M., Pasierbiński J. Elementy i układy elektroniczne. Warszawa WNT 1991.  
Sacha K., Rydzewski A. Mikroprocesor w pytaniach i odpowiedziach. Warszawa WNT 1992.  
Skorupski A. Podstawy techniki cyfrowej. Warszawa WKiŁ 2001.  
Wilkinson B. Układy cyfrowe. Warszawa WKiŁ 2007.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej