

**KARTA PRZEDMIOTU**

|                                      |                                    |                       |
|--------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| Kod przedmiotu                       | studia stacjonarne:                | <b>M#2-S1-AiR-205</b> |
|                                      | studia niestacjonarne:             | <b>M#2-N1-AiR-204</b> |
| Nazwa przedmiotu                     | <b>Podstawy elektroniki</b>        |                       |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | <b>Fundamentals of Electronics</b> |                       |
| Obowiązuje od roku akademickiego     | <b>2025/2026</b>                   |                       |

**USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW**

|                                  |                                                                                          |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kierunek studiów                 | <b>AUTOMATYKA I ROBOTYKA</b>                                                             |
| Poziom kształcenia               | <b>I stopień</b>                                                                         |
| Profil studiów                   | <b>Ogólnoakademicki</b>                                                                  |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | <b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>                                               |
| Zakres                           | <b>Wszystkie</b>                                                                         |
| Jednostka prowadząca przedmiot   | <b>Katedra Automatyki i Robotyki</b>                                                     |
| Koordynator przedmiotu           | <b>dr inż. Gabriel Bracha</b>                                                            |
| Zatwierdził                      | <b>dr hab. Jakub Takosoglu, prof. PŚk, Dziekan Wydziału Mechatroniki i Budowy Maszyn</b> |

**OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

|                                          |                       |                             |
|------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów |                       | <b>Przedmiot kierunkowy</b> |
| Status przedmiotu                        |                       | <b>Obowiązkowy</b>          |
| Język prowadzenia zajęć                  |                       | <b>Polski</b>               |
| Usytuowanie w planie studiów - semestr   | studia stacjonarne    | <b>2</b>                    |
|                                          | studia niestacjonarne | <b>2</b>                    |
| Wymagania wstępne                        |                       |                             |
| Egzamin (TAK/NIE)                        |                       | <b>Tak</b>                  |
| Liczba punktów ECTS                      |                       | <b>5</b>                    |

| Forma prowadzenia zajęć          |                        | wykład    | ćwiczenia | laboratorium | projekt | inne |
|----------------------------------|------------------------|-----------|-----------|--------------|---------|------|
| <b>Liczba godzin w semestrze</b> | studia stacjonarne:    | <b>30</b> |           | <b>30</b>    |         |      |
|                                  | studia niestacjonarne: | <b>18</b> |           | <b>18</b>    |         |      |



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

| Kategoria             | Symbol efektu | Efekty kształcenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Wiedza                | W01           | Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu fizyki, obejmującą m.in. elektryczność, magnetyzm oraz teorię obwodów, która jest niezbędna do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych zachodzących w elementach i układach elektrotechnicznych.                                                                                                                                                                                                                   | AiR1_W02                            |
|                       | W02           | Dysponuje uporządkowaną i zaawansowaną wiedzą w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz sygnałów i metod ich przetwarzania, a także podstawową znajomością działania układów cyfrowych, układów programowalnych oraz elementów elektrotechnicznych.                                                                                                                                                                                                       | AiR1_W05                            |
|                       | W03           | Posiada usystematyzowaną i zaawansowaną wiedzę potrzebną do projektowania i testowania układów elektrotechnicznych, w tym elementów cyfrowych i mikroprocesorowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                          | AiR1_W14                            |
| Umiejętności          | U01           | Osoba ta potrafi efektywnie korzystać z odpowiednich narzędzi pomiarowych oraz urządzeń służących do analizowania kluczowych parametrów elementów elektronicznych i układów automatyki oraz robotyki. Dodatkowo, sprawnie posługuje się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi, które są niezbędne do realizacji zadań inżynierskich w dziedzinie elektroniki.                                                                              | AiR1_U05                            |
|                       | U02           | Potrafi opracować i zastosować odpowiednie metody oraz modele matematyczne, a także wykorzystać symulacje komputerowe do analizy i oceny działania układów automatyki i robotyki. Ponadto, umie planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary oraz symulacje komputerowe, potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać trafne wnioski. Do rozwiązywania zadań inżynierskich potrafi zastosować metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne. | AiR1_U06                            |
|                       | U03           | Potrafi skutecznie wykorzystać odpowiednie metody i urządzenia pomiarowe do analizy podstawowych parametrów charakteryzujących elementy mechaniczne wykorzystywane w budowie urządzeń automatyki i robotyki.                                                                                                                                                                                                                                                 | AiR1_U08                            |
| Kompetencje społeczne | K01           | Jest skłonny do refleksji nad swoją dotychczasową wiedzą oraz rozumienia potrzeby ciągłego zdobywania nowych informacji, zarówno z literatury, jak i poprzez konsultacje z ekspertami w dziedzinie automatyki i robotyki.                                                                                                                                                                                                                                    | AiR1_K01                            |
|                       | K02           | Jest gotów do podejmowania ról zawodowych w obszarze automatyki i robotyki, przestrzegając zasad etycznych i dbając o dziedzictwo oraz tradycje zawodu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | AiR1_K06                            |



## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć  | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | Półprzewodniki samoistne i domieszkowane. Złącze n-p i jego stany pracy. Diody półprzewodnikowe: przełączające, prostownicze, pojemnościowe, Zenera, Schottky'ego, tunelowe. Charakterystyki, zasada działania, zastosowania diod. Tranzystory bipolarne: charakterystyki, układy pracy, układ Darlingtona. Tranzystory unipolarne: złączowe, z izolowaną bramką, charakterystyki, układy pracy. Prostowniki niesterowane. Tyristory i triaki w przekształtnikach. Wzmacniacze tranzystorowe małosygnałowe. Układy polaryzacji tranzystorów. Sprzężenie międzystopniowe. Sprzężenie zwrotne w wzmacniaczach tranzystorowych. Wzmacniacze selektywne małosygnałowe. Wzmacniacze różnicowe i przeciwsołbne mocy. Wzmacniacze operacyjne: układy liniowe, sprzężenie zwrotne. Generatory sinusoidalne: RC i LC. Układy zasilające: stabilizatory parametryczne, ze sprzężeniem zwrotnym, impulsowe.                            |
| laboratorium | Pakiet PSpice, symulacji obwodów elektronicznych. Analiza stałoprądowa obwodów rozgałęzionych z elementami biernymi, obejmująca symulację tych obwodów w programie symulacyjnym. Przeprowadzenie analizy zmiennoprądowej obwodów z elementami biernymi RLC, a także symulacja tych obwodów w programie symulacyjnym. Zastosowanie diod półprzewodnikowych w podstawowych układach elektronicznych, w tym symulacja układów z diodami w programie symulacyjnym. Zastosowanie tranzystorów w podstawowych układach elektronicznych, ze szczególnym uwzględnieniem symulacji układów tranzystorowych w programie symulacyjnym. Omówienie wzmacniaczy różnicowych oraz wzmacniaczy przeciwsołbnych mocy, wraz z symulacjami tych układów w programie symulacyjnym. Zastosowanie wzmacniaczy operacyjnych w liniowych układach elektronicznych, a także symulacja układów z wzmacniaczami operacyjnymi w programie symulacyjnym. |



**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia |                 |           |         |              |      |
|---------------|----------------------------------------|-----------------|-----------|---------|--------------|------|
|               | Egzamin ustny                          | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Inne |
| W01           |                                        | X               |           |         |              |      |
| W02           |                                        | X               |           |         |              |      |
| W03           |                                        | X               |           |         |              |      |
| U01           |                                        |                 | X         |         | X            |      |
| U02           |                                        |                 | X         |         | X            |      |
| U03           |                                        |                 | X         |         | X            |      |
| K01           |                                        |                 |           |         |              | X    |
| K02           |                                        |                 |           |         |              | X    |

**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

| Forma zajęć  | Forma zaliczenia   | Warunki zaliczenia                                                                                  |
|--------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | egzamin            | Pozytywne zaliczenie końcowego egzaminu. Uzyskanie co najmniej 50% punktów.                         |
| laboratorium | zaliczenie z oceną | Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów. Uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich sprawozdań. |

**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

| Bilans punktów ECTS |                                                           |                       |   |    |   |   |                          |   |    |   |   |               |  |
|---------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------|---|----|---|---|--------------------------|---|----|---|---|---------------|--|
| Lp.                 | Rodzaj aktywności                                         | Obciążenie studenta   |   |    |   |   |                          |   |    |   |   | Jednos<br>tka |  |
|                     |                                                           | studia<br>stacjonarne |   |    |   |   | studia<br>niestacjonarne |   |    |   |   |               |  |
| 1.                  | Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów               | W                     | C | L  | P | S | W                        | C | L  | P | S | h             |  |
|                     |                                                           | 30                    |   | 30 |   |   | 18                       |   | 18 |   |   |               |  |
| 2.                  | Inne (konsultacje, egzamin)                               | 4                     |   | 2  |   |   | 4                        |   | 2  |   |   | h             |  |
| 3.                  | Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 66                    |   |    |   |   | 42                       |   |    |   |   | h             |  |





|     |                                                                                                 |      |      |      |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|
| 4.  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 2,64 | 1,68 | ECTS |
| 5.  | Liczba godzin samodzielnej pracy studenta                                                       | 59   | 83   | h    |
| 6.  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy                         | 2,36 | 3,32 | ECTS |
| 7.  | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym                                     | 62,5 | 62,5 | h    |
| 8.  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym            | 2,5  | 2,5  | ECTS |
| 9.  | Sumaryczne obciążenie pracą studenta                                                            | 125  | 125  | h    |
| 10. | Punkty ECTS za moduł<br><i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>                       | 5    |      | ECTS |

## LITERATURA

- Horowitz P.: Hill W.: Sztuka elektroniki tom 1 i 2, WKiŁ, Warszawa 2006.
- Filipkowski A.: Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe, WNT, 2003.
- Floyd T.L.: Electronic Devices, Pearson, 2018.
- Nosal Z., Baranowski J.: Układy elektroniczne. Cz. 1 – Układy analogowe liniowe, WNT, 2003.
- Baranowski J., Czajka G.: Układy elektroniczne. Cz. 2 – Układy analogowe nieliniowe i impulsowe, WNT, 1998.
- Marciniak W.: Przyrządy półprzewodnikowe i układy scalone, WNT, 1984.
- Nadachowski M., Kulka Z.: Analogowe układy scalone, WKŁ, 1980.
- Górecki P.: Wzmacniacze operacyjne – podstawy, aplikacje, zastosowania, BTC, 2004.
- Katalogi układów elektronicznych (np. ELFA).
- Dobrowolski A.: Pod maską SPICE. Metody i algorytmy analizy układów elektronicznych, BTC, 2004.
- Myczuda Z., Szcześniak Zb.: Analiza parametrów układów elektronicznych, Wyd. Pomiar Automatyka Kontrola, 2011.
- Porębski J., Korohoda P.: SPICE – program analizy nieliniowej układów elektronicznych, WNT, 1994.
- Zachara Z., Wojtuszkiewicz K.: PSPICE – Przykłady praktyczne, MIKOM, 2000.
- Zachara Z., Wojtuszkiewicz K.: PSPICE – Symulacje wzmacniaczy dyskretnych, MIKOM, 2001.

