|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Automatyka i robotyka | |
| **Poziom studiów** | pierwszego stopnia | |
| **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna | |
| **Profil studiów** | praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | B.1 |

**KARTA ZAJĘĆ**

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Materiałoznawstwo |
| Punkty ECTS | 3 |
| Rodzaj zajęć | obowiązkowe/~~obieralne~~ |
| Moduł/specjalizacja | Przedmioty kierunkowe |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Polski |
| Rok studiów | I |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | Dr hab. inż. Anna Konstanciak |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Liczba godzin**  **stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
| **wykład** | **15/10** | **1/1;** | **3** |
| **laboratoria** | **30/18** | **1/1;** |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

|  |
| --- |
| Podstawowa wiedza z chemii i fizyki. |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu materiałoznawstwa, obejmującej klasyfikację, budowę właściwości i zastosowanie materiałów używanych w konstrukcjach inżynierskich.  C2 - Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych odnoszących się do zagadnień związanych z doborem i kontrolą tworzyw dla automatyki i robotyki.  C3 - Nabycie przez studentów umiejętności doboru materiałów na konstrukcje i rozwiązywaniu praktycznych zadań inżynierskich dla automatyki i robotyki.  C4 - Wyrobienie umiejętności w zakresie pozyskiwania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł oraz ich interpretowania.  C5 - Opanowanie przez studentów umiejętności przygotowania dokumentacji dotyczącej realizacji zadania inżynierskiego oraz krótkiej merytorycznej prezentacji.  C6 - Nadanie wysokiej rangi potrzebie uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych oraz znaczeniu umiejętności pracy samodzielnej i zespołowej.  C7 - Uświadomienie znaczenia oddziaływania skutków działalności inżynierskiej i odpowiedzialności za podejmowane decyzje. |

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów Przedmioty kierunkowech**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
| **WIEDZA** | | | |
| W\_01 | Po ukończeniu przedmiotu student ma elementarną wiedzę w zakresie materiałów spełniających wymagania konstrukcyjne i eksploatacyjne maszyn i urządzeń stosowanych w automatyce i robotyce. | K\_W02, K\_W05 |
| W\_02 | Student ma elementarną wiedzę w zakresie spełnienia norm i standardów przez materiały konstrukcyjne dla automatyki i robotyki. | K\_W08, K\_W12 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. | K\_U01 |
| U\_02 | Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy. | K\_U03 |
| U\_03 | Ma umiejętność korzystania i doświadczanie w korzystaniu z norm i standardów związanych z automatyką i robotyką. | K\_U08, K\_U12 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. | K\_K01 |
| K\_02 | Student ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. | K\_K02 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Wprowadzenie do przedmiotu. Historia materiałoznawstwa. | 1 | 0,5 |
| W2 | Klasyfikacja i podział materiałów stosowanych w technice. Materiały techniczne naturalne i inżynierskie – struktura, właściwości i zastosowanie. Budowa materii i wiązań. | 1 | 1 |
| W3 | Budowa wewnętrzna materiałów; wiązania międzyatomowe i międzycząsteczkowe w materiałach. Znaczenie mikrostruktury materiałów. | 1 | 1 |
| W4 | Krystalizacja materiałów; wady i zalety materiałów krystalicznych. | 1 | 0,5 |
| W5 | Metody badania właściwości materiałów. | 2 | 1 |
| W6 | Cechy metali i materiałów niemetalicznych. | 1 | 1 |
| W7 | Żelazo i jego stopy. | 1 | 1 |
| W8 | Metale nieżelazne i jego stopy. | 1 | 0,5 |
| W9 | Materiały ceramiczne. | 1 | 0,5 |
| W10 | Tworzywa sztuczne. | 1 | 0,5 |
| W11 | Kompozyty. | 1 | 0,5 |
| W12 | Zużycie korozyjne i tribologiczne materiałów; kierunki wydłużenia okresu eksploatacji urządzeń. Recykling materiałów pochodzących ze zużytych urządzeń stosowanych w przemyśle maszynowym. | 2 | 1 |
| W13 | Zajęcia podsumowujące - praca zaliczeniowa. | 1 | 1 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych. Szkolenie bhp. Zapoznanie ze sprzętem i technikami pomiarowymi. | 2 | 2 |
| L2 | Badanie właściwości mechanicznych materiałów, w tym: wytrzymałości na rozciąganie, granicy plastyczności i udarności. | 6 | 3 |
| L3 | Kształtowanie mikrostruktury w wyniku obróbki cieplnej: wyżarzania normalizującego, zupełnego, rekrystalizującego, hartowania, odpuszczania, ulepszania cieplnego i utwardzania dyspersyjnego. | 6 | 3 |
| L4 | Przygotowanie zgładów do badań metalograficznych stopów metali. Badania metalograficzne makro- i mikroskopowe stopów żelaza. | 4 | 2 |
| L5 | Badania metalograficzne makro- i mikroskopowe stali węglowych i stopowych. Znakowanie stopów żelaza. | 4 | 3 |
| L6 | Analiza mikrostruktur stopów metali nieżelaznych. Znakowanie stopów metali nieżelaznych. | 6 | 3 |
| L7 | Sprawdzian zaliczeniowy. Podsumowanie zajęć. | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
| Wykład | Wykład informacyjny.  Wykład problemowy połączony z dyskusją. | Komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratoria | Konsultacje, praca w grupach, ćwiczenia laboratoryjne. | Komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna. Stanowiska laboratoryjne z mikroskopem optycznym. Twardościomierz, maszyna wytrzymałościowa |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F)**  **–** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
| Wykład | **F2 – obserwacja/aktywność** | **P2 – pisemna praca zaliczeniowa** |
| Laboratoria | **F2 – obserwacja/aktywność** (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)  **F3 – praca pisemna** (sprawozdania) | **P3 – ocena podsumowująca na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze** |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratoria | | | | |
| F2 | P1 | F2 | F3 | F5 | P3 |
| W\_01 | X | X |  |  |  |  |
| W\_02 | X | X |  |  |  |  |
| W\_03 | X | X |  |  |  |  |
| U\_01 |  |  | X | X |  | X |
| U\_02 |  |  | X | X |  | X |
| U\_03 |  |  | X | X |  | X |
| K\_01 |  |  |  |  | X |  |
| K\_02 |  |  |  |  | X |  |

# 9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1. 2. *Tab. 1. Progi ocenia procentowego*  |  |  | | --- | --- | | **Wynik procentowy** | **Ocena** | | 0-50 % | niedostateczny (2.0) | | 51-60 %. | dostateczny (3.0) | | 61-70 % | dostateczny plus (3.5) | | 71-80 % | dobry (4.0) | | 81-90 % | dobry plus (4.5) | | 91-100 % | bardzo dobry (5.0) | |

# 

# 10. Forma zaliczenia zajęć

|  |
| --- |
| - forma zaliczenia / egzaminu: zaliczenie z oceną |

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
| **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **45** | **33** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych | 10 | 10 |
| Zapoznanie z literaturą | 10 | 17 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń, | 5 | 10 |
| konsultacje | 5 | 5 |
| **suma godzin:** | **75** | **75** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **3** | **3** |

12. Literatura zajęć

|  |
| --- |
| **Literatura obowiązkowa:**   1. Dobrzański L. A., Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Wyd. PWN 2012. 2. Prowans S., Materiałoznawstwo, PWN, Warszawa 1988. 3. Przybyłowicz K., Metaloznawstwo, Wyd. AGH, Kraków 1982. 4. Rudnik T., Metaloznawstwo, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 1998. 5. Ashby M.F., Jones D.R.A.: Materiały Inżynierskie I i II, WNT, Warszawa 1996. 6. Blicharski M., Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, Warszawa 2001. 7. Kubiński W., Materiałoznawstwo (T. I i II). Wyd. AGH, Kraków 2012. |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**   1. Lewandowska M., Kurzydłowski K., Nanomateriały inżynierskie. Konstrukcyjne i funkcjonalne, Wyd. PWN, 2011. 2. Konopko K., Biomimetyczne metody wytwarzania materiałów, Wyd. Polit. Warszawskiej, Warszawa 2013. 3. Woźnica H., Podstawy materiałoznawstwa, Wyd. Polit. Śląskiej, Gliwice, 2002. |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr hab. inż. Anna Konstanciak |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2023 |
| dane kontaktowe (e-mail) | [akonstanciak@ajp.edu.pl](mailto:akonstanciak@ajp.edu.pl) |
| podpis |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Automatyka i robotyka | |
| **Poziom studiów** | pierwszego stopnia | |
| **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna | |
| **Profil studiów** | praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | B.2 |

**KARTA ZAJĘĆ**

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Podstawy elektrotechniki i elektroniki |
| Punkty ECTS | 4 |
| Rodzaj zajęć | obowiązkowe/~~obieralne~~ |
| Moduł/specjalizacja | Przedmioty kierunkowe |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Polski |
| Rok studiów | 1 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | dr inż. Elżbieta Kawecka |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Liczba godzin**  **stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
| **wykład** | **15/15** | **1/1;** | **4** |
| **ćwiczenia** | **15/10** | **1/1;** |
| **laboratoria** | **30/18** | **1/1;** |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

|  |
| --- |
| Wiadomości z matematyki i fizyki na poziomie matury |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - zna wielkości fizyczne oraz podstawowe prawa i twierdzenia z zakresu podstaw elektrotechniki w obwodach prądu stałego, prądu sinusoidalnie zmiennego 1- i 3-fazowego  C2 - jest zapoznany z budową, parametrami oraz z zastosowaniem podstawowych elementów elektronicznych |

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
| **WIEDZA** | | | |
| W\_01 | opisuje i objaśnia prawa dotyczące obwodów elektrycznych i elektronicznych | K\_W01 |
| W\_02 | rozpoznaje i dobiera metody analizy obwodów elektrycznych i elektronicznych | K\_W02 |
| W\_03 | objaśnia zasady obwodowego modelowania urządzeń elektromagnetycznych, elektromechanicznych i elektronicznych | K\_W03 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | stosuje wiedzę z zakresu teorii obwodów do określenia parametrów obwodów elektrycznych i elektronicznych | K\_U01 |
| U\_02 | projektuje proste układy elektryczne i elektroniczne | K\_U02 |
| U\_03 | pozyskuje informacje z literatury i Internetu, samodzielnie rozwiązuje zadania z teorii, analizy i modelowania obwodów elektrycznych i elektronicznych | K\_U04 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | współpracuje w ramach zespołu, wywiązuje się z obowiązków powierzonych w ramach podziału pracy, przejawia odpowiedzialność za pracę własną i współodpowiedzialność za efekty pracy zespołu | K\_K01 |
| K\_02 | rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych | K\_K03 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Wprowadzenie do przedmiotu: treści programowe, zasady zaliczenia, BHP. Zasadnicze pojęcia i wielkości teorii obwodów prądu stałego. | 2 | 1 |
| W2 | Obliczanie obwodów elektrycznych prądu stałego metodą praw Kirchhoffa, metodą superpozycji, metodą prądów oczkowych oraz metodą węzłową. | 2 | 2 |
| W3 | Obwody prądu sinusoidalnego jednofazowego, moc elektryczna, zjawisko rezonansu, stany nieustalone. | 2 | 1 |
| W4 | Podstawowe elementy układów elektronicznych: diody półprzewodnikowe, tranzystory bipolarne, tranzystory unipolarne FET, warystory, termistory, tyrystory, układy scalone. | 2 | 2 |
| W5 | Czwórniki. Filtry częstotliwościowe. | 2 | 1 |
| W6 | Wprowadzenie do cyfrowych układów elektronicznych. Cyfrowe układy elektroniczne – kombinatoryczne. | 2 | 1 |
| W7 | Cyfrowe układy elektroniczne – sekwencyjne. | 2 | 1 |
| W8 | Podsumowanie i zaliczenie przedmiotu. | 1 | 1 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści ćwiczeń** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| C1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady zaliczenia, zasady BHP | 2 | 1 |
| C2 | Obliczenia obwodu elektrycznego prądu stałego – zależności podstawowe: prawo Ohma, łączenie szeregowe i równoległe rezystorów i źródeł napięcia. | 2 | 1 |
| C3 | Podstawowe badania obwodów elektrycznych prądu stałego: prawa Kirchhoffa, pomiary natężenia prądu i napięcia, moc i energia elektryczna. | 2 | 1 |
| C4 | Obliczenia obwodu elektrycznego prądu stałego metodą oczkową i węzłową. | 2 | 2 |
| C5 | Obliczenia obwodu elektrycznego prądu stałego metodą oczkową i węzłową. | 2 | 2 |
| C6 | Metody analizy obwodów magnetycznych. | 2 | 1 |
| C7 | Podstawowe badania obwodów elektrycznych prądu sinusoidalnego. | 2 | 1 |
| C8 | Podsumowanie i zaliczenie przedmiotu. | 1 | 1 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **15** | **10** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady zaliczenia, zasady BHP | 2 | 1 |
| L2 | Podstawowe pojęcia i wielkości w elektrotechnice. | 2 | 1 |
| L3 | Podstawowe przyrządy i pomiary w obwodach elektrycznych. | 2 | 1 |
| L4 | Prawo Ohma. Prawa Kirchhoffa. | 2 | 1 |
| L5 | Wyznaczanie charakterystyki wybranych elementów obwodów. | 2 | 1 |
| L6 | Zasada superpozycji, twierdzenia Thevenina i Nortona. | 2 | 2 |
| L7 | Badanie dwójników w obwodach prądu stałego. | 2 | 2 |
| L8 | Pomiary wielkości w obwodach prądu przemiennego. | 2 | 1 |
| L9 | Badanie dwójników w obwodach prądu przemiennego – RC. | 2 | 1 |
| L10 | Badanie dwójników w obwodach prądu przemiennego – RL. | 2 | 1 |
| L11 | Obwód prądu przemiennego RLC. | 2 | 1 |
| L12 | Szeregowy obwód rezonansowy. Równoległy obwód rezonansowy. | 2 | 1 |
| L13 | Moc w układzie prądu przemiennego. | 2 | 1 |
| L14 | Kondensator, obwody RC – podstawowe pojęcia, zależności i parametry rzeczywiste. Podstawy pomiarów oscyloskopowych. | 2 | 2 |
| L15 | Podsumowanie i zaliczenie przedmiotu. | 2 | 1 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
| Wykład | wykład informacyjny,  pokaz multimedialny | projektor,  prezentacja multimedialna |
| Ćwiczenia | dyskusja dydaktyczna, pytania i odpowiedzi | Tablica suchościeralna |
| Laboratoria | ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń | Dostępne wyposażenie  laboratoryjne |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F)**  **–** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
| Wykład | F2 – obserwacja aktywności przy udzielaniu odpowiedzi na pytania problemowe zadawane podczas wykładu | P2 – kolokwium |
| Ćwiczenia | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) | P2 – kolokwium |
| Laboratoria | F3 – praca pisemna (sprawozdanie) | P3 – ocena podsumowująca  powstała na podstawie ocen  formujących, uzyskanych w  semestrze |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Ćwiczenia | | Laboratoria | |
| F2 | P1 | F2 | P2 | F3 | P3 |
| W\_01 | x | x |  |  |  |  |
| W\_02 |  |  |  |  |  |  |
| W\_03 |  |  |  |  |  |  |
| U\_01 |  |  | x | x | x | x |
| U\_02 |  |  | x | x | x | x |
| U\_03 |  |  | x | x | x | x |
| K\_01 | x | x |  |  |  |  |
| K\_02 | x | x |  |  |  |  |

# 9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1. 2. *Tab. 1. Progi ocenia procentowego*  |  |  | | --- | --- | | **Wynik procentowy** | **Ocena** | | 0-50 % | niedostateczny (2.0) | | 51-60 %. | dostateczny (3.0) | | 61-70 % | dostateczny plus (3.5) | | 71-80 % | dobry (4.0) | | 81-90 % | dobry plus (4.5) | | 91-100 % | bardzo dobry (5.0) | |

10. Forma zaliczenia zajęć

|  |
| --- |
| Forma zaliczenia/egzaminu: egzamin z oceną |

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
| **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **60** | **38** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych | 10 | 17 |
| przygotowanie do egzaminu | 5 | 10 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń, | 10 | 15 |
| zapoznanie z literaturą | 10 | 15 |
| konsultacje | 5 | 5 |
| **suma godzin:** | **100** | **100** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **4** | **4** |

12. Literatura zajęć

|  |
| --- |
| **Literatura obowiązkowa:**   1. Bolkowski S., Teoria obwodów elektrycznych, WNT, Warszawa, 2012. 2. Kurdziel R., Podstawy elektrotechniki, WNT, Warszawa, 1973. 3. Horowitz P., Hill W., Sztuka elektroniki. Część 1 i 2, WKiŁ, Warszawa, 2014. 4. Z. Majerowska, A. Majerowski: Elektrotechnika ogólna w zadaniach, PWN, 1999 |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**   1. Osiowski J., Szabatin J.: Podstawy teorii obwodów, PWN, 2016 2. Kudrewicz J.: Nieliniowe obwody elektryczne, WNT, 1996 3. Krakowski M., Elektrotechnika teoretyczna, PWN, Warszawa 1995. 4. Jastrzębska G., Nawrowski R., Zbiór zadań z podstaw elektrotechniki, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2000. 5. Frąckowiak J., Nawrowski R., Zielińska M., Teoria obwodów. Laboratorium, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2017. 6. Kalisz J., Podstawy elektroniki cyfrowej, WKiŁ, Warszawa, 2002. 7. S. Bolkowski, W. Brociek, H. Rawa: Teoria obwodów elektrycznych. Zadania, PWN, 2017 |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | dr inż. Elżbieta Kawecka |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2023 |
| dane kontaktowe (e-mail) | ekawecka@ajp.edu.pl |
| podpis |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Automatyka i robotyka | |
| **Poziom studiów** | pierwszego stopnia | |
| **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna | |
| **Profil studiów** | praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | B.3 |

**KARTA ZAJĘĆ**

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Podstawy automatyki |
| Punkty ECTS | 5 |
| Rodzaj zajęć | obowiązkowe/~~obieralne~~ |
| Moduł/specjalizacja | Przedmioty kierunkowe |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Polski |
| Rok studiów | 1 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | Dr inż. Grzegorz Andrzejewski |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Liczba godzin**  **stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
| **wykład** | **30/15** | **1/1** | **5** |
| **laboratoria** | **30/18** | **1/1** |
| **projekty** | **15/10** | **1/1;** |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

|  |
| --- |
| Podstawowa wiedza z zakresu elektrotechniki i elektroniki |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 – Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw automatyki  C2 – Przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych metod i narzędzi stosowanych w automatyce  C3 - Wyrobienie umiejętności posługiwania się środowiskami programistycznymi i narzędziami do  C4 - projektowania i weryfikacji procesów automatyki  C5 - Wyrobienie umiejętności związanych z formułowaniem specyfikacji procesów  C6 - Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej |

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
| **WIEDZA** | | | |
| W\_01 | ma wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia z zakresu podstaw automatyki | K\_W01 |
| W\_02 | zna podstawowe metody i narzędzia stosowane w automatyce | K\_W02 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji procesów automatyki | K\_U01 |
| U\_02 | potrafi sformułować specyfikację procesu, systemu na poziomie realizowanych funkcji | K\_U02 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie automatyki | K\_K01 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 2 | 1 |
| W2 | Pojęcia podstawowe: obiekty, sygnały, elementy wykonawcze, regulacja. | 2 | 1 |
| W3 | Elementy sensoryczne automatyki | 2 | 1 |
| W4 | Elementy wykonawcze automatyki. | 2 | 1 |
| W5 | Systemy sterowania w automatyce. | 2 | 1 |
| W6 | PLC – budowa, działanie, zastosowanie. | 2 | 1 |
| W7 | Programowanie systemów PLC – normy, języki. | 2 | 1 |
| W8 | Język drabinkowy LD. | 2 | 1 |
| W9 | Programowanie układów kombinacyjnych. | 2 | 1 |
| W10 | Programowanie układów zależnych od czasu. | 2 | 1 |
| W11 | Programowanie układów sekwencyjnych. | 2 | 1 |
| W12 | Wizualizacja w systemach sterowania, cz. I. | 2 | 1 |
| W13 | Wizualizacja w systemach sterowania, cz. II. | 2 | 1 |
| W14 | Regulatory przemysłowe: rodzaje, wymagania, nastawy. | 2 | 1 |
| W15 | Podsumowanie. | 2 | 1 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **15** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi. | 1 | 1 |
| L2 | Analiza elementów schematów automatyki. | 2 | 2 |
| L3 | Testowanie wybranych układów elektrycznych, cz. I | 2 | 1 |
| L4 | Testowanie wybranych układów elektrycznych, cz. II | 2 | 1 |
| L5 | Testowanie wybranych układów elektro-pneumatycznych, cz. I | 2 | 1 |
| L6 | Testowanie wybranych układów elektro-pneumatycznych, cz. II | 2 | 1 |
| L7 | Testowanie wybranych układów elektro-pneumatycznych – wykorzystanie sensorów, cz. I | 2 | 1 |
| L8 | Testowanie wybranych układów elektro-pneumatycznych – wykorzystanie sensorów, cz. II | 2 | 1 |
| L9 | Termin odróbczy I. | 2 | 1 |
| L10 | Programowanie prostych systemów PLC cz. I. – układy kombinacyjne | 2 | 1 |
| L11 | Programowanie prostych systemów PLC cz. II. – układy czasowe | 2 | 1 |
| L12 | Programowanie prostych systemów PLC cz. III. – układy zliczające | 2 | 1 |
| L13 | Programowanie prostych systemów PLC cz. IV. – układy sekwencyjne | 3 | 2 |
| L14 | Termin odróbczy II. | 2 | 1 |
| L15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | W ramach projektu kompetencyjnego przewidziane jest zdefiniowanie założeń projektowych, sporządzenie dokumentacji dla projektu, wykonanie przeglądu literatury dotyczącej przedmiotu projektu oraz przygotowania pisemnego raportu i zaprezentowania wyników projektu. Tematy projektów realizowanych przez studentów dotyczyć będą wybranych układów automatyki z zakresu systemów pneumatycznych, hydraulicznych lub sterujących. | 15 | 18 |
|  | **Razem liczba godzin projektów** | **15** | **18** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
| Wykład | M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratorium | M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń, | sprzęt laboratoryjny (sterowniki PLC Siemens, robot Mitsubishi, sensory, aktuatory, itp.), komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem |
| Projekt | M5- Metoda praktyczna (przygotowanie projektu, realizacja zadania inżynierskiego w grupie) | komputery z dostępem do Internetu |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F)**  **–** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P2 – egzamin ustny lub pisemny |
| Laboratorium | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej)  F3 – praca pisemna (sprawozdanie) | P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F5 – kontrola wykonanych etapów projektowych | P4 – projekt |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratorium | | | Projekt | |
| F2 | P2 | F2 | F3 | P3 | F5 | P4 |
| W\_01 |  | x |  |  |  | X | X |
| W\_02 | x |  | x |  | x | X | X |
| U\_01 |  |  | x |  | x | X | X |
| U\_02 |  |  |  | x | x | X | X |
| K\_01 | x |  | x | x | x | x | X |

# 9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1. 2. *Tab. 1. Progi ocenia procentowego*  |  |  | | --- | --- | | **Wynik procentowy** | **Ocena** | | 0-50 % | niedostateczny (2.0) | | 51-60 %. | dostateczny (3.0) | | 61-70 % | dostateczny plus (3.5) | | 71-80 % | dobry (4.0) | | 81-90 % | dobry plus (4.5) | | 91-100 % | bardzo dobry (5.0) | |

10. Forma zaliczenia zajęć

|  |
| --- |
| Forma zaliczenia/egzaminu: egzamin z oceną |

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
| **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **75** | **46** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych | 10 | 20 |
| przygotowanie do egzaminu | 15 | 20 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń | 10 | 15 |
| zapoznanie z literaturą | 10 | 19 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| **suma godzin:** | **125** | **125** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **5** | **5** |

12. Literatura zajęć

|  |
| --- |
| **Literatura obowiązkowa:**   1. Klimasara W.J., Piłat Z., Podstawy automatyki i robotyki, WSiP, Warszawa 2006 |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**   1. T. Kaczorek, Teoria sterowania i systemów, PWN, Warszawa 1999. |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | dr inż. Grzegorz Andrzejewski |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2023 |
| dane kontaktowe (e-mail) | gandrzejewski@ajp.edu.pl |
| podpis |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Automatyka i robotyka | |
| **Poziom studiów** | pierwszego stopnia | |
| **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna | |
| **Profil studiów** | praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | B.4 |

**KARTA ZAJĘĆ**

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Rysunek techniczny i CAD |
| Punkty ECTS | 4 |
| Rodzaj zajęć | obowiązkowe/obieralne |
| Moduł/specjalizacja | Przedmioty kierunkowe |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Polski |
| Rok studiów | 1 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | Dr hab. inż. Ryszard Konieczny |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Liczba godzin**  **stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
| **wykład** | **15/10** | **1/2;** | **5** |
| **ćwiczenia** | **30/18** | **1/2;** |
| **laboratoria** | **30/18** | **1/2;** |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

|  |
| --- |
| Wiedza podstawowa z matematyki w tym z geometrii i trygonometrii |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z automatyką i robotyką, procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku  C2 - przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do automatyki i robotyki  C3 - przekazanie wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego niezbędnej dla rozumienia i tworzenia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej dla rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości i działalności gospodarczej |

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
| **WIEDZA** | | | |
| W\_01 | ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji maszyn i urządzeń | K\_W05 |
| W\_02 | zna podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń | K\_W09 |
| W\_03 | ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów | K\_W12 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie automatyki i robotyki; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | K\_U01 |
| U\_02 | potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania | K\_U03 |
| U\_03 | ma umiejętność korzystania i doświadczanie w korzystaniu z norm i standardów związanych z automatyką i robotyką | K\_U16 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | ma świadomość ważności i rozumie skutki działalności i inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | K\_K02 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Forma graficzna arkusza rysunkowego. Linie rysunkowe i ich zastosowanie. Podziałki rysunkowe. | 2 | 1 |
| W2 | Rzuty Monge’a na dwie i trzy rzutnie. Odwzorowanie punktu, prostej i płaszczyzny. Elementy wspólne prostej i płaszczyzny. Obrót i kład. | 2 | 2 |
| W3 | Przekroje brył. Przenikanie brył. | 2 | 1 |
| W4 | Rzutowanie prostokątne na 6 rzutni. Widoki i przekroje. Zasady wymiarowania | 3 | 2 |
| W5 | Rzutowanie prostokątne na 6 rzutni. Widoki i przekroje. Zasady wymiarowania | 2 | 0 |
| W6 | Rzutowanie aksonometryczne. Przedstawianie na rysunkach połączeń rozłącznych i nierozłącznych. | 2 | 2 |
| W7 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | 15 | 10 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści ćwiczeń** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| C1 | Forma graficzna arkusza rysunkowego. Linie rysunkowe i ich zastosowanie. Podziałki rysunkowe. | 2 | 1 |
| C2 | Rzuty Monge’a na dwie i trzy rzutnie. Odwzorowanie punktu, prostej i płaszczyzny. Elementy wspólne prostej i płaszczyzny. Obrót i kład. | 2 | 2 |
| C3 | Rzuty Monge’a na dwie i trzy rzutnie. Odwzorowanie punktu, prostej i płaszczyzny. Elementy wspólne prostej i płaszczyzny. Obrót i kład. | 2 | 1 |
| C4 | Rzuty Monge’a na dwie i trzy rzutnie. Odwzorowanie punktu, prostej i płaszczyzny. Elementy wspólne prostej i płaszczyzny. Obrót i kład. | 2 | 1 |
| C5 | Przekroje brył. Przenikanie brył. | 2 | 2 |
| C6 | Przekroje brył. Przenikanie brył. | 2 | 1 |
| C7 | Przekroje brył. Przenikanie brył. | 2 | 1 |
| C8 | Rzutowanie prostokątne na 6 rzutni. Widoki i przekroje. Zasady wymiarowania | 2 | 2 |
| C9 | Rzutowanie prostokątne na 6 rzutni. Widoki i przekroje. Zasady wymiarowania | 2 | 1 |
| C10 | Rzutowanie prostokątne na 6 rzutni. Widoki i przekroje. Zasady wymiarowania | 2 | 1 |
| C11 | Rzutowanie prostokątne na 6 rzutni. Widoki i przekroje. Zasady wymiarowania | 2 | 1 |
| C12 | Rzutowanie aksonometryczne. Przedstawianie na rysunkach połączeń rozłącznych i nierozłącznych. | 2 | 1 |
| C13 | Rzutowanie aksonometryczne. Przedstawianie na rysunkach połączeń rozłącznych i nierozłącznych. | 2 | 1 |
| C14 | Rzutowanie aksonometryczne. Przedstawianie na rysunkach połączeń rozłącznych i nierozłącznych. | 2 | 1 |
| C15 | Rzutowanie aksonometryczne. Przedstawianie na rysunkach połączeń rozłącznych i nierozłącznych. | 2 | 1 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | 30 | 18 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Rzuty Monge’a na dwie i trzy rzutnie. Wyznaczanie rzutów punktu w czterech obszarach. Wyznaczanie śladów prostej i określanie obszarów przez które ta prosta przechodzi. | 2 | 1 |
| L2 | Rzuty Monge’a na dwie i trzy rzutnie. Wyznaczanie rzutów punktu w czterech obszarach. Wyznaczanie śladów prostej i określanie obszarów przez które ta prosta przechodzi. | 2 | 1 |
| L3 | Elementy wspólne prostej i płaszczyzny. Wyznaczanie śladów płaszczyzny utworzonej przez dwie proste przecinające się. Wyznaczanie krawędzi przecięcia dwóch płaszczyzn. | 2 | 2 |
| L4 | Elementy wspólne prostej i płaszczyzny. Wyznaczanie śladów płaszczyzny utworzonej przez dwie proste przecinające się. Wyznaczanie krawędzi przecięcia dwóch płaszczyzn. | 2 | 1 |
| L5 | Wyznaczanie punktu przebicia prostej z płaszczyzną. Obroty i kłady. Kłady płaszczyzn i prostych. Wyznaczanie rzeczywistej długości. | 2 | 2 |
| L6 | Wyznaczanie punktu przebicia prostej z płaszczyzną. Obroty i kłady. Kłady płaszczyzn i prostych. Wyznaczanie rzeczywistej długości. | 2 | 1 |
| L7 | Przekrój ostrosłupa płaszczyzną charakterystyczną, wyznaczanie rzeczywistej wielkości przekroju i rozwinięcie powierzchni bocznej po przekroju. | 2 | 1 |
| L8 | Przekrój ostrosłupa płaszczyzną charakterystyczną, wyznaczanie rzeczywistej wielkości przekroju i rozwinięcie powierzchni bocznej po przekroju. | 2 | 1 |
| L9 | Przekrój walca płaszczyzną charakterystyczną z rozwinięciem powierzchni bocznej. Przekrój stożka płaszczyzną charakterystyczną z rozwinięciem powierzchni bocznej | 2 | 1 |
| L10 | Przekrój walca płaszczyzną charakterystyczną z rozwinięciem powierzchni bocznej. Przekrój stożka płaszczyzną charakterystyczną z rozwinięciem powierzchni bocznej | 2 | 1 |
| L11 | Przekrój walca płaszczyzną charakterystyczną z rozwinięciem powierzchni bocznej. Przekrój stożka płaszczyzną charakterystyczną z rozwinięciem powierzchni bocznej | 2 | 1 |
| L12 | Przenikanie brył. Przenikanie dwóch walców z rozwinięciem powierzchni bocznej. | 2 | 1 |
| L13 | Przenikanie brył. Przenikanie dwóch walców z rozwinięciem powierzchni bocznej. | 2 | 1 |
| L14 | Przenikanie brył. Przenikanie dwóch walców z rozwinięciem powierzchni bocznej. | 2 | 1 |
| L15 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 30 | 18 |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
| Wykład | Wykład problemowy | Komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Ćwiczenia | dyskusja dydaktyczna, pytania i odpowiedzi | Tablica suchościeralna |
| Laboratoria | Ćwiczenia doskonalące obsługę programów komputerowych | Sala komputerowa z dostępem do internetu |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F)**  **–** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P2 – kolokwium pisemne |
| Ćwiczenia | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) | P2 – kolokwium |
| Laboratoria | F3 – praca pisemna (sprawozdanie), | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | **Wykład** | | **Laboratorium** | |
| **F2** | **P2** | **F3** | **P3** |
| W\_01 | **X** | **x** |  |  |
| W\_02 | **X** | **x** |  |  |
| W\_03 | **x** | **X** |  |  |
| U\_01 |  |  | **x** | **x** |
| U\_02 |  |  | **x** | **x** |
| U\_03 |  |  | **x** | **X** |
| K\_01 | **X** | **x** |  |  |

# 9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1. 2. *Tab. 1. Progi ocenia procentowego*  |  |  | | --- | --- | | **Wynik procentowy** | **Ocena** | | 0-50 % | niedostateczny (2.0) | | 51-60 %. | dostateczny (3.0) | | 61-70 % | dostateczny plus (3.5) | | 71-80 % | dobry (4.0) | | 81-90 % | dobry plus (4.5) | | 91-100 % | bardzo dobry (5.0) | |

10. Forma zaliczenia zajęć

|  |
| --- |
| Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną |

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
| **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **75** | **46** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych | 10 | 24 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń | 15 | 25 |
| zapoznanie z literaturą | 25 | 35 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| **suma godzin:** | **125** | **125** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **5** | **5** |

12. Literatura zajęć

|  |
| --- |
| **Literatura obowiązkowa:**  1. Dobrzański T., Rysunek techniczny maszynowy, WNT, Warszawa 2013 r.  2. Strona internetowa PKN [www.pkn.pl](http://www.pkn.pl) |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**  1. Strona internetowa [www.pkm.edu.pl](http://www.pkm.edu.pl) |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr hab. inż. Ryszard Konieczny |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2023 |
| dane kontaktowe (e-mail) | [rkonieczny@ajp.edu.pl](mailto:rkonieczny@ajp.edu.pl) |
| podpis |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Automatyka i robotyka | |
| **Poziom studiów** | pierwszego stopnia | |
| **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna | |
| **Profil studiów** | praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | B.5 |

**KARTA ZAJĘĆ**

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Podstawy robotyki |
| Punkty ECTS | 4 |
| Rodzaj zajęć | obowiązkowe/~~obieralne~~ |
| Moduł/specjalizacja | Przedmioty kierunkowe |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Polski |
| Rok studiów | 1 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | Dr inż. Grzegorz Andrzejewski |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Liczba godzin**  **stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
| **wykład** | **30/15** | **1/2;** | **4** |
| **laboratoria** | **30/18** | **1/2;** |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

|  |
| --- |
| Podstawy elektrotechniki i elektroniki |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 – Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw robotyki  C2 – Przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych metod i narzędzi stosowanych w robotyce  C3 - Wyrobienie umiejętności posługiwania się środowiskami programistycznymi i narzędziami do projektowania i weryfikacji procesów robotyki  C4 - Wyrobienie umiejętności związanych z formułowaniem specyfikacji procesów  C5 - Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej |

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
| **WIEDZA** | | | |
| W\_01 | ma wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia z zakresu podstaw robotyki | K\_W01 |
| W\_02 | zna podstawowe metody i narzędzia stosowane w robotyce | K\_W02 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji procesów automatyki i robotyki | K\_U01 |
| U\_02 | potrafi sformułować specyfikację procesu, systemu na poziomie realizowanych funkcji | K\_U02 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie | K\_K01 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Pojęcia podstawowe | 2 | 0,5 |
| W2 | Kinematyka w robotyce, cz. I | 2 | 0,5 |
| W3 | Kinematyka w robotyce, cz. II | 2 | 1 |
| W4 | Manipulatory, przestrzenie i układy współrzędnych, cz. I | 2 | 1 |
| W5 | Manipulatory, przestrzenie i układy współrzędnych, cz. II | 2 | 1 |
| W6 | Robot Mitsubishi – charakterystyka, podstawy sterowania, cz. I | 2 | 1 |
| W7 | Robot Mitsubishi – charakterystyka, podstawy sterowania, cz. II | 2 | 1 |
| W8 | Język Melfa V – programowanie robotów, cz. I | 2 | 1 |
| W9 | Język Melfa V – programowanie robotów, cz. II | 2 | 1 |
| W10 | Uruchamianie programów na robotach, cz. I | 2 | 1 |
| W11 | Uruchamianie programów na robotach, cz. II | 2 | 1 |
| W12 | Symulacja w programowaniu robotów. | 2 | 1 |
| W13 | Współpraca robota ze środowiskiem automatyki przemysłowej. | 2 | 1 |
| W14 | Bezpieczeństwo w systemach robotyki. | 2 | 1 |
| W15 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | 30 | 15 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi. | 2 | 1 |
| L2 | Wprowadzenie do środowiska RT ToolBox. | 2 | 1 |
| L3 | Programowanie i symulacja prostej sekwencji przeniesienia elementu. | 2 | 1 |
| L4 | Kalibracja robota Mitsubishi. | 2 | 1 |
| L5 | Uruchamianie programu na robocie Mitsubishi. | 2 | 1 |
| L6 | Techniki pozycjonowania efektora. | 2 | 1 |
| L7 | Programowanie ruchów po okręgu. | 2 | 1 |
| L8 | Termin odróbczy I. | 2 | 2 |
| L9 | Sterowanie prędkością przesuwu efektora. | 2 | 1 |
| L10 | Technika paletyzacji. | 2 | 1 |
| L11 | Wykorzystanie sygnałów wejścia/wyjścia. | 2 | 2 |
| L12 | Wykorzystanie skoków, podprogramów oraz programów zewnętrznych. | 2 | 1 |
| L13 | Parametryzacja robota Mitsubishi. | 2 | 1 |
| L14 | Termin odróbczy II. | 2 | 1 |
| L15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 30 | 18 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | W ramach projektu kompetencyjnego przewidziane jest zdefiniowanie założeń projektowych, sporządzenie dokumentacji dla projektu, wykonanie przeglądu literatury dotyczącej przedmiotu projektu oraz przygotowania pisemnego raportu i zaprezentowania wyników projektu. Tematy projektów realizowanych przez studentów dotyczyć będą robotyki | 30 | 18 |
|  | **Razem liczba godzin projektów** | 30 | 18 |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
| Wykład | M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratorium | M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń, | sprzęt laboratoryjny (sterowniki PLC Siemens, robot Mitsubishi, sensory, aktuatory, itp.), komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem |
| Projekt | M5 - Metoda praktyczna (przygotowanie projektu, realizacja zadania inżynierskiego w grupie) | komputery z dostępem do Internetu |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F)**  **–** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P2 – egzamin ustny lub pisemny |
| Laboratorium | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej)  F3 – praca pisemna (sprawozdanie) | P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F5 – kontrola wykonanych etapów projektowych | P4 – projekt |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratorium | | | Projekt | |
| F2 | P2 | F2 | F3 | P3 | F5 | P4 |
| W\_01 |  | x |  |  |  |  |  |
| W\_02 | x |  | x |  | x |  |  |
| U\_01 |  |  | x |  | x | X | X |
| U\_02 |  |  |  | x | x | X | X |
| K\_01 | x |  | x | x | x |  |  |

# 9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1. 2. *Tab. 1. Progi ocenia procentowego*  |  |  | | --- | --- | | **Wynik procentowy** | **Ocena** | | 0-50 % | niedostateczny (2.0) | | 51-60 %. | dostateczny (3.0) | | 61-70 % | dostateczny plus (3.5) | | 71-80 % | dobry (4.0) | | 81-90 % | dobry plus (4.5) | | 91-100 % | bardzo dobry (5.0) | |

10. Forma zaliczenia zajęć

|  |
| --- |
| Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną |

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
| **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **60** | **33** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych | 10 | 17 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń, | 10 | 20 |
| zapoznanie z literaturą | 15 | 25 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| **suma godzin:** | **100** | **100** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **4** | **4** |

12. Literatura zajęć

|  |
| --- |
| **Literatura obowiązkowa:**   1. Klimasara W.J., Piłat Z., Podstawy automatyki i robotyki, WSiP, Warszawa 2006. |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**   1. J. J. Craig: *Wprowadzenie do robotyki*, WNT, Warszawa, 1995. |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | dr inż. Grzegorz Andrzejewski |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2023 |
| dane kontaktowe (e-mail) | [gandrzejewski@ajp.edu.pl](mailto:gandrzejewski@ajp.edu.pl) |
| podpis |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Automatyka i robotyka | |
| **Poziom studiów** | pierwszego stopnia | |
| **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna | |
| **Profil studiów** | praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | B.6 |

**KARTA ZAJĘĆ**

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Przetwarzanie sygnałów |
| Punkty ECTS | 3 |
| Rodzaj zajęć | obowiązkowe/~~obieralne~~ |
| Moduł/specjalizacja | Przedmioty kierunkowe |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Polski |
| Rok studiów | 1 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | prof. dr hab. inż. Andrzej Handkiewicz |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Liczba godzin**  **stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
| **wykład** | **30/15** | **1/2;** | **3** |
| **ćwiczenia** | **15/10** | **1/2;** |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

|  |
| --- |
|  |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - Student zna metody cyfrowego przetwarzania sygnałów i ich praktyczne wykorzystanie  C2 - Student ma umiejętność implementacja algorytmów przetwarzania sygnałów  C3 - Student ma świadomość ważności społecznych skutków działalności inżynierskiej w zakresie zastosowań narzędzi informatycznych w tworzeniu, wdrażaniu i testowaniu oprogramowania |

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
| **WIEDZA** | | | |
| W\_01 | ma podstawową wiedzę z zakresu metod cyfrowego przetwarzania sygnałów | K\_W06 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | pozyskuje informacje z literatury i Internetu, samodzielnie rozwiązuje zadania z teorii, analizy i modelowania obwodów elektrycznych i elektronicznych | K\_U01 |
| U\_02 | nabywa praktyczną umiejętność posługiwania się metodami przetwarzania sygnałów | K\_U09 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie – dalsze kształcenie, studia podyplomowe, kursy specjalistyczne, szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych, ze zmieniającymi się szybko technologiami, podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne | K\_K02 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 2 | 1 |
| W2 | Opis sygnału. Sygnał ciągły i dyskretny. | 2 | 1 |
| W3 | Próbkowanie sygnału, kwantyzacja, kodowanie. Parametry sygnału. | 2 | 1 |
| W4 | Splot sygnałów dyskretnych. Funkcja autokorelacji i korelacji wzajemnej. Ciągła transformata Fouriera. Szereg Fouriera. | 2 | 1 |
| W5 | Splot sygnałów dyskretnych. Funkcja autokorelacji i korelacji wzajemnej. Ciągła transformata Fouriera. Szereg Fouriera. | 2 | 1 |
| W6 | Dyskretna transformata Fouriera, FFT, STFT. Spektrogramy. Filtry SOI i NOI oraz ich cechy. Odpowiedź impulsowa | 2 | 1 |
| W7 | Dyskretna transformata Fouriera, FFT, STFT. Spektrogramy. Filtry SOI i NOI oraz ich cechy. Odpowiedź impulsowa | 2 | 1 |
| W8 | Opis i cechy sygnału dwuwymiarowego. Przestrzenie barw. Histogramy i transformacje punktowe | 2 | 1 |
| W9 | Splot w sygnale dwuwymiarowym. Wygładzanie, odszumianie i detekcja krawędzi. | 2 | 1 |
| W10 | Splot w sygnale dwuwymiarowym. Wygładzanie, odszumianie i detekcja krawędzi. | 2 | 1 |
| W11 | Transformaty w sygnale dwuwymiarowym: Fouriera, DCT, Hougha. | 2 | 1 |
| W12 | Transformaty w sygnale dwuwymiarowym: Fouriera, DCT, Hougha. | 2 | 1 |
| W13 | Kodowanie entropowe sygnałów: źródło sygnałów i jego rozszerzenie, średnia długość słowa kodowego. | 2 | 1 |
| W14 | Minimalizacja wagi drzewa, algorytmy Huffmana i Shannona-Fano. | 2 | 1 |
| W15 | Twierdzenie graniczne Shannona, kodowanie Hamminga, turbokody. | 2 | 1 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **15** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści ćwiczeń** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| C1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady zaliczenia, zasady BHP. Sygnał ciągły i dyskretny. | 1 | 1 |
| C2 | Przykłady sygnałów: okresowe, losowe, skokowe, okna, delta Diraca. Sygnały deterministyczne i niedeterministyczne. | 1 | 1 |
| C3 | Splot sygnałów dyskretnych. Funkcja autokorelacji i korelacji wzajemnej. Ciągła transformata Fouriera. Szereg Fouriera. | 2 | 1 |
| C4 | Dyskretna transformata Fouriera, FFT, STFT. Spektrogramy. Filtry SOI i NOI oraz ich cechy. Odpowiedź impulsowa | 2 | 1 |
| C5 | Opis i cechy sygnału dwuwymiarowego. Przestrzenie barw. Histogramy i transformacje punktowe | 2 | 1 |
| C6 | Splot w sygnale dwuwymiarowym. Wygładzanie, odszumianie i detekcja krawędzi. | 2 | 1 |
| C7 | Transformaty w sygnale dwuwymiarowym: Fouriera, DCT, Hougha. | 1 | 1 |
| C8 | Kodowanie sygnałów metodami Huffmana i Shannona-Fano, obliczanie efektywności kodowania. | 2 | 1 |
| C9 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin ćwiczeń** | **15** | **10** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
| Wykład | wykład informacyjny | projektor |
| Ćwiczenia | ćwiczenia doskonalące obsługę programów i urządzeń | wyposażenie laboratorium |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F)**  **–** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P2 – kolokwium pisemne |
| Ćwiczenia | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)  F3 – praca pisemna (sprawozdanie) | P2 – kolokwium pisemne |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Ćwiczenia | | |
| F2 | P2 | F2 | F3 | P2 |
| W\_01 | X | X | X |  | X |
| W\_02 |  | X | X | X | X |
| U\_01 |  | X | X | X | X |
| K\_01 | X | X | X |  | X |

# 9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1. 2. *Tab. 1. Progi ocenia procentowego*  |  |  | | --- | --- | | **Wynik procentowy** | **Ocena** | | 0-50 % | niedostateczny (2.0) | | 51-60 %. | dostateczny (3.0) | | 61-70 % | dostateczny plus (3.5) | | 71-80 % | dobry (4.0) | | 81-90 % | dobry plus (4.5) | | 91-100 % | bardzo dobry (5.0) | |

10. Forma zaliczenia zajęć

|  |
| --- |
| Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną |

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
| **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **45** | **25** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych | 10 | 15 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń, | 10 | 15 |
| zapoznanie z literaturą | 5 | 15 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| **suma godzin:** | **75** | **75** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **3** | **3** |

12. Literatura zajęć

|  |
| --- |
| **Literatura obowiązkowa:**  1. Tomasz P. Zieliński, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań. (ISBN: 978-83-206-1640-8) |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**  1. Richard G. Lyons, Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów (ISBN: 978-83-206-1764-1) |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | prof. dr hab. inż. Andrzej Handkiewicz |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2023 |
| dane kontaktowe (e-mail) | [ahandkiewicz@ajp.edu.pl](mailto:ahandkiewicz@ajp.edu.pl) |
| podpis |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Automatyka i robotyka | |
| **Poziom studiów** | pierwszego stopnia | |
| **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna | |
| **Profil studiów** | praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | B.7 |

**KARTA ZAJĘĆ**

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Materiały konstrukcyjne |
| Punkty ECTS | 3 |
| Rodzaj zajęć | obowiązkowe/obieralne |
| Moduł/specjalizacja | Przedmioty kierunkowe |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Polski |
| Rok studiów | 1 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | Dr hab. inż. Anna Konstanciak |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Liczba godzin**  **stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
| **wykład** | **15/10** | **1/2;** | **3** |
| **laboratoria** | **30/18** | **1/2;** |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

|  |
| --- |
| Materiałoznawstwo |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z szeroko pojętym bezpieczeństwem i rozpoznawaniem zagrożeń, procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku  C2 - przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień inżynierii bezpieczeństwa systemów, urządzeń, procesów, i związanych z tym technik i metod programowania, szyfrowania danych, zarządzania jakością i analizy ryzyka  C3 - Przekazanie wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego niezbędnej dla rozumienia i tworzenia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej |

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
| **WIEDZA** | | | |
| W\_01 | ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji maszyn i urządzeń | K\_W05 |
| W\_02 | zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z automatyką i robotyką | K\_W11 |
| W\_03 | Ma wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z automatyką i robotyką | K\_W12 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie automatyki i robotyki; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | K\_U01 |
| U\_02 | stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy | K\_U02 |
| U\_03 | potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami pomiarowymi przy projektowaniu i tworzeniu urządzeń i procesów | K\_U08 |
| U\_04 | potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów | K\_U25 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | Ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i ich skutków | K\_K02, K\_K03 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Wprowadzenie. Materiały techniczne naturalne i inżynierskie – struktura, właściwości i zastosowanie. Zasady doboru materiałów inżynierskich. Budowa materii i wiązań | 2 | 1 |
| W2 | Właściwości materiałów, źródła danych. Techniczne stopy żelaza – stale, staliwo, żeliwo – kryteria podziału, zarys właściwości, zastosowanie | 3 | 2 |
| W3 | Metale nieżelazne i ich stopy | 2 | 1 |
| W4 | Klasyfikacja i właściwości materiałów spiekanych i ceramicznych | 2 | 1 |
| W5 | Rodzaje i właściwości polimerów. Rodzaje i właściwości materiałów kompozytowych. Tworzywa porowate | 4 | 3 |
| W6 | Zajęcia podsumowujące. Egzamin | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | 15 | 10 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych; szkolenie bhp. Jednostki podstawowe i pochodne w układzie SI | 3 | 2 |
| L2 | Wyznaczanie wybranych właściwości materiałów. Podstawowe prawa oraz wskaźniki charakteryzujące fizyczno-mechanicznych metali. Określenie ciężaru materiałów | 6 | 3 |
| L3 | Odkształcenia sprężyste. Prawo Hooka. Odkształcenia plastyczne materiałów, naprężenia plastyczne. Granica plastyczności | 6 | 3 |
| L4 | Współczynnik bezpieczeństwa – obliczenia | 4 | 3 |
| L5 | Rozszerzalność cieplna metali | 4 | 3 |
| L6 | Fizyko-chemiczne zależności materiałów konstrukcyjnych | 4 | 2 |
| L7 | Termin odróbczy | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 30 | 18 |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
| Wykład | Wykład informacyjny | Projektor, komputer |
| Laboratoria | konsultacje, praca w grupach, metoda projektu, zadania  projektowe | Projektor, tablica |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F)**  **–** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P2 – egzamin |
| Laboratoria | F1 – sprawdzian (wejściówka”, sprawdzian praktyczny umiejętności)  F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)  F3 – praca pisemna (sprawozdania) | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen  formujących, uzyskanych w semestrze, |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratoria | | | |
| F2 | P2 | F1 | F2 | F3 | P3 |
| W\_01 | X | X | X | X |  | X |
| W\_02 | X | X | X | X |  | X |
| W\_03 | X | X | X | X |  | X |
| U\_01 |  |  | X | X | X | X |
| U\_02 |  |  | X | X | X | X |
| U\_03 |  |  | X | X | X | X |
| U\_04 |  |  | X | X | X | X |
| K\_01 |  |  |  | X |  | X |

# 9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1. 2. *Tab. 1. Progi ocenia procentowego*  |  |  | | --- | --- | | **Wynik procentowy** | **Ocena** | | 0-50 % | niedostateczny (2.0) | | 51-60 %. | dostateczny (3.0) | | 61-70 % | dostateczny plus (3.5) | | 71-80 % | dobry (4.0) | | 81-90 % | dobry plus (4.5) | | 91-100 % | bardzo dobry (5.0) | |

10. Forma zaliczenia zajęć

|  |
| --- |
| Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną |

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
| **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **45** | **28** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| przygotowanie do kolokwium | 5 | 12 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń, | 10 | 15 |
| zapoznanie z literaturą | 10 | 15 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| **suma godzin:** | **75** | **75** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **3** | **3** |

12. Literatura zajęć

|  |
| --- |
| **Literatura obowiązkowa:**   1. Dobrzański L. A., Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Wyd. PWN 2012. 2. Prowans S., Materiałoznawstwo, PWN, Warszawa 1988. 3. Przybyłowicz K., Metaloznawstwo, Wyd. AGH, Kraków 1982. 4. Rudnik T.: Metaloznawstwo, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 1998. 5. Ashby M.F., Jones D.R.A.: Materiały Inżynierskie I i II, WNT, Warszawa 1996. 6. Blicharski M.: Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, Warszawa 2001 |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**   1. Lewandowska M., Kurzydłowski K., Nanomateriały inżynierskie. Konstrukcyjne i funkcjonalne, 11 Wyd. PWN, 2011.   2. Konopko K., Biomimetyczne metody wytwarzania materiałów, Wyd. Polit. Warszawskiej, Warszawa 2013. |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr hab. inż. Anna Konstanciak |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2023 |
| dane kontaktowe (e-mail) | [akonstanciak@ajp.edu.pl](mailto:akonstanciak@ajp.edu.pl) |
| podpis |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Automatyka i robotyka | |
| **Poziom studiów** | pierwszego stopnia | |
| **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna | |
| **Profil studiów** | praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | B.8 |

**KARTA ZAJĘĆ**

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Mechanika techniczna I |
| Punkty ECTS | 3 |
| Rodzaj zajęć | obowiązkowe/obieralne |
| Moduł/specjalizacja | Przedmioty kierunkowe |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Polski |
| Rok studiów | 1 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | Dr inż. Grzegorz Krzywoszyja |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Liczba godzin**  **stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
| **wykład** | **15/10** | **1/2** | **3** |
| **ćwiczenia** | **30/18** | **1/2;** |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

|  |
| --- |
|  |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - zapoznanie z podstawami opisu fizycznego otaczającej rzeczywistości – terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaników układów i ich elementów  C2 - zapoznanie ze szczególnymi rozwiązaniami podstawowych problemów mechaniki układów, mających swoją realizację w zagadnieniach kierunku studiów mechaniki i budowy maszyn |

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
| **WIEDZA** | | | |
| W\_01 | ma wiedzę z zakresu fizyki obejmującą podstawy zagadnień mechaniki, i wykorzystuje ją w opisie stanów równowagi i dynamiki elementów układów mechanicznych | K\_W02 |
| W\_02 | ma wiedzę z zakresu podstaw wytrzymałości materiałów uzyskaną podczas rozwiązywania problemów z mechaniki technicznej | K\_W05 |
| W\_03 | zna podstawowe metody, narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania elementów układów mechanicznych stosowane przy rozwiazywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn | K\_W10, K\_W12 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | formułuje spójny opis własności mechanicznych elementów urządzeń i układów | K\_U02, K\_U03 |
| U\_02 | rozwiązuje pokrewne zagadnienia w ramach przedmiotu mechanika techniczna, wykorzystując metody modelowania rzeczywistości; dokonuje tego wykorzystując samodzielną pracę, troszcząc się o podnoszenie kompetencji zawodowych | K\_U09, K\_U11 |
| U\_03 | zdobył doświadczenie zawodowe w środowisku zakładu pracy, związane z rozwiązywaniem praktycznych zadań inżynierskich z obszaru zagadnień mechaniki technicznej, a realizując je stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy | K\_U24 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | postrzega relację między zdobytą wiedzą i umiejętnościami a działalnością inżynierską w obszarach zastosowań wiedzy ścisłej nauk technicznych w środowisku, w którym żyje i pracuje | K\_K02 |
| K\_02 | jest świadomy społecznej roli przedstawiciela nauk technicznych, w przekazywaniu wiedzy o zastosowaniu jej w rozwiązywaniu podstawowych problemów egzystencjalnych | K\_K03 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Mechanika-najważniejszy dział fizyki. Historia, pojęcia, zakres/obszary zagadnień, narzędzia opisu | 3 | 2 |
| W2 | Mechanika-najważniejszy dział fizyki. Historia, pojęcia, zakres/obszary zagadnień, narzędzia opisu | 2 | 1 |
| W3 | Prawa Newtona; zasady statyki; więzy i siły reakcji, tarcie | 2 | 1 |
| W4 | Prawa Newtona; zasady statyki; więzy i siły reakcji, tarcie | 2 | 1 |
| W5 | Moment siły, para sił. Płaski układ sił: zbieżnych, równoległych, warunki równowagi | 2 | 2 |
| W6 | Moment siły, para sił. Płaski układ sił: zbieżnych, równoległych, warunki równowagi | 2 | 1 |
| W7 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Metody rozwiązywanie problemów statyki na przykładzie wysięgnika żurawia | 2 | 2 |
| L2 | Metody rozwiązywanie problemów statyki na przykładzie wysięgnika żurawia | 2 | 1 |
| L3 | Wyznaczanie sił w prostej konstrukcji prętowej, pomiar sił czujnikami zegarowymi | 2 | 1 |
| L4 | Wyznaczanie sił w prostej konstrukcji prętowej, pomiar sił czujnikami zegarowymi | 2 | 1 |
| L5 | Badania odkształceń prętów podczas zginania lub skręcania | 2 | 1 |
| L6 | Badania odkształceń prętów podczas zginania lub skręcania | 2 | 1 |
| L7 | Badanie równowagi w płaskim, statycznie wyznaczalnym układzie, badanie sił reakcji podłoża | 2 | 1 |
| L8 | Badanie równowagi w płaskim, statycznie wyznaczalnym układzie, badanie sił reakcji podłoża | 2 | 1 |
| L9 | Wyznaczania sił w różnych, płaskich konstrukcjach kratowych. Rozwiązanie kratownicy/obliczenia różnymi metodami oraz porównanie z wynikami eksperymentu. Pomiar sił metodą tensometryczną | 2 | 1 |
| L10 | Wyznaczania sił w różnych, płaskich konstrukcjach kratowych. Rozwiązanie kratownicy/obliczenia różnymi metodami oraz porównanie z wynikami eksperymentu. Pomiar sił metodą tensometryczną | 2 | 2 |
| L11 | Wyznaczania sił w różnych, płaskich konstrukcjach kratowych. Rozwiązanie kratownicy/obliczenia różnymi metodami oraz porównanie z wynikami eksperymentu. Pomiar sił metodą tensometryczną | 2 | 1 |
| L12 | Wyznaczania sił w różnych, płaskich konstrukcjach kratowych. Rozwiązanie kratownicy/obliczenia różnymi metodami oraz porównanie z wynikami eksperymentu. Pomiar sił metodą tensometryczną | 2 | 1 |
| L13 | Wyznaczania sił w różnych, płaskich konstrukcjach kratowych. Rozwiązanie kratownicy/obliczenia różnymi metodami oraz porównanie z wynikami eksperymentu. Pomiar sił metodą tensometryczną | 2 | 1 |
| L14 | Wyznaczania sił w różnych, płaskich konstrukcjach kratowych. Rozwiązanie kratownicy/obliczenia różnymi metodami oraz porównanie z wynikami eksperymentu. Pomiar sił metodą tensometryczną | 2 | 1 |
| L15 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
| Wykład | M2, wykład problemowy, interaktywny | Projektor, układy doświadczalne w pracowniach laboratorium środowiskowego |
| Laboratoria | M5, 3, ćwiczenia laboratoryjne, obsługa i eksperymenty z wykorzystaniem zestawów dydaktycznych laboratorium środowiskowego | Zestawy doświadczalne w pracowniach laboratorium środowiskowego |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F)**  **–** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
| Wykład | F2, aktywność podczas wykładów – rozwiązywanie problemów | P1- egzamin |
| Laboratoria | F1, ocena przygotowania do realizacji eksperymentu  F2,ocena realizacji eksperymentu  F3, ocena sprawozdania podsumowującego wykonany eksperyment | P3 - ocena średnia z realizacji eksperymentów i sprawozdań z ćwiczeń |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratoria | | | |
| F2 | P1 | F1 | F2 | F3 | P3 |
| W\_01 | x | X | x |  |  | x |
| W\_02 | x | X | x |  | X | x |
| W\_03 |  | X | x |  | X | x |
| W\_04 |  | X | x |  |  | x |
| U\_01 | x |  |  | x | X | x |
| U\_02 | x |  |  | x | x | x |
| U\_03 | x |  |  | x | x | x |
| K\_01 |  | X |  |  |  | x |
| K\_02 |  | X |  |  |  | x |

# 9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1. 2. *Tab. 1. Progi ocenia procentowego*  |  |  | | --- | --- | | **Wynik procentowy** | **Ocena** | | 0-50 % | niedostateczny (2.0) | | 51-60 %. | dostateczny (3.0) | | 61-70 % | dostateczny plus (3.5) | | 71-80 % | dobry (4.0) | | 81-90 % | dobry plus (4.5) | | 91-100 % | bardzo dobry (5.0) | |

10. Forma zaliczenia zajęć

|  |
| --- |
| Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną |

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
| **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **45** | **28** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego | 5 | 12 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń, | 10 | 15 |
| zapoznanie z literaturą | 10 | 15 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| **suma godzin:** | **75** | **75** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **3** | **3** |

12. Literatura zajęć

|  |
| --- |
| **Literatura obowiązkowa:**  1. J. Leyko, *Mechanika ogólna,* Tom 1 i 2, WN PWN, Warszawa 2007  2. A. H. Piekara, *Mechanika ogólna,* PWN, Warszawa 1986  3. Sz. Szczeniowski, *Fizyka doświadczalna. Cz. 1. Mechanika i akustyka,* PWN, Warszawa 1972  4. B. Kozak, *Mechanika techniczna,* WSiP, Warszawa 2008  5. M. i T. Niezgodzińscy, *Zbiór zadań z mechaniki ogólnej*, WN PWN, Warszawa 2009  6. J. Nizioł, *Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki*, WNT , Warszawa 2002 |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**   1. J. Misiak, *Mechanika techniczna, Tom 1 i 2,* WNT, Warszawa 2013 2. J. Misiak, *Zadania z mechaniki ogólnej, Cz. 1 i 2,* WN PWN, Warszawa 2017 3. W. Siuta, *Mechanika techniczna,* WSiP, Warszawa 2003 4. Przykłady rozwiązań zagadnień mechaniki dostępne w Internecie |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Grzegorz Krzywoszyja |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2023 |
| dane kontaktowe (e-mail) | [gkrzywoszyja@ajp.edu.pl](mailto:gkrzywoszyja@ajp.edu.pl) |
| podpis |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Automatyka i robotyka | |
| **Poziom studiów** | pierwszego stopnia | |
| **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna | |
| **Profil studiów** | praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | B.9 |

**KARTA ZAJĘĆ**

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Mechanika płynów |
| Punkty ECTS | 4 |
| Rodzaj zajęć | obowiązkowe/~~obieralne~~ |
| Moduł/specjalizacja | Przedmioty kierunkowe |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Polski |
| Rok studiów | 2 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | Prof. Janusz Szymczyk |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Liczba godzin**  **stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
| **wykład** | **30/15** | **2/3;** | **4** |
| **ćwiczenia** | **15/10** | **2/3;** |
| **laboratoria** | **15/10** | **2/3;** |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

|  |
| --- |
| Zaliczony przedmiot *Fizyka* |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - zapoznanie z podstawowymi pojęciami z zakresu mechaniki płynów  C2 - wyrobienie umiejętności analizowania i projektowania układów przepływowych  C3 - wyrobienie umiejętności analizowania i projektowania układów przepływowych |

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
| **WIEDZA** | | | |
| W\_01 | pojęcia z zakresu mechaniki płynów niezbędne do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu | K\_W02 |
| W\_02 | pojęcia z zakresu mechaniki płynów i wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych | K\_W06 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki płynów i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania | K\_U02 |
| U\_02 | oblicza i modeluje procesy związane z mechaniką płynów stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń | K\_U09 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko | K\_K03 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Mechanika płynów, podstawowe pojęcia, gęstość, ściśliwość, strumień masy, strumień objętości, właściwości płynów | 1 | 1 |
| W2 | Ciśnienie, barometr Torricellego. Różne znaczenie fizyczne ciśnień | 1 | 1 |
| W3 | Hydrostatyka, podstawowe równanie hydrostatyki, paradoks hydrostatyczny. Rozkład ciśnienia w naczyniach połączonych, prawo Pascala.Równowaga cieczy w polu grawitacyjnym. Warstwy płynów niemieszających się c | 2 | 1 |
| W4 | Zastosowania prawa hydrostatyki. Wypór hydrostatyczny, prawo Archimedesa | 2 | 1 |
| W5 | Dynamika płynów. Lepkość, napięcia styczne i normalne, prawo tarcia Newtona | 2 | 1 |
| W6 | Zasada zachowania masy, równanie ciągłości, rozgałęzienie rur | 2 | 1 |
| W7 | Zasada zachowania energii. Przepływ płynu nieściśliwego bez tarcia i bez maszyny przepływowej (równanie Bernoulliego), formy zapisywania równania Bernoulliego, zastosowanie równania Bernoulliego | 3 | 1 |
| W8 | Nieściśliwe przepływy bez tarcia z doprowadzeniem lub odprowadzeniem energii. Moc pompz lub turbinz w układzie przewodów | 2 | 1 |
| W9 | Przepływy płynów lepkich(z tarciem), opory liniowe w rurociągach przy przepływie laminarnym, współczynnik strat liniowych w przepływie laminarnym i turbulentnym, straty ciśnienia w elementach konstrukcyjnych rur – współczynnik strat miejscowych (lokalnych) | 2 | 1 |
| W10 | Zasada zachowania pędu w przepływach ustalonych, definicja pędu. Koncepcja siły wsparcia Fwsp. Newtonowska równowaga sił do obliczenia sił reakcji. | 2 | 1 |
| W11 | Zastosowania zasady zachowania pędu. Siły przepływu w elementach rurociągu. Siły swobodnego strumienia. Uproszczona teoria śmigła, turbiny wiatrowe, silniki odrzutowe | 3 | 2 |
| W12 | Podstawowe zjawiska w przepływie. Warstwa przyścienna. Oderwanie warstwy przyściennej | 2 | 1 |
| W13 | Opływ ciał przez płyn rzeczywisty. Opór i nośność dynamiczna. Podstawy praktycznej teorii skrzydła. | 2 | 2 |
| W14 | Opór opływu równoległej płaskiej płytki | 2 | 2 |
| W15 | Opływ kuli | 2 | 1 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **18** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści ćwiczeń** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| C1 | Różnica ciśnień w systemie naczyń połączonych. Stosunek gęstości w naczyniach połączonych, ciśnienie w zbiorniku na różnych poziomach, tłoki w systemie naczyń połączonych, pomiar ciśnienia manometrem, pomiar gęstości cieczy aerometrem | 2 | 1 |
| C2 | Równanie Bernoulliego bez tarcia: zaopatrzenie w wodę domu ze zbiornika ciśnieniowego, pomiar prędkości za pomocą rurki Prandtla, błąd przy określaniu prędkości za pomocą sondy Prandtla zwężka Venturiego | 2 | 2 |
| C3 | Równanie Bernoulliego bez tarcia: różnica ciśnień w dyszy, zwężka Venturiego, konstrukcja dyfuzora do minimalnego ciśnienia w przewodzie, określenie prędkości poprzez pomiar ciśnienia manometrem | 2 | 1 |
| C4 | Równanie Bernoulliego z tarciem i z maszyną przepływową: Konstrukcja i planowanie fontanny, planowanie elektrowni wodnej z turbiną Peltona i Kaplana, wentylator osiowy, wydajność pomp | 2 | 2 |
| C5 | Równanie Bernoulliego z tarciem i z maszyną przepływową: zasilanie stacji pomp, tunel aerodynamiczny, eksperymentalne określenie współczynnika tarcia w rurociągu, konstrukcja elektrowni pompo-turbina | 3 | 1 |
|  | Zasada zachowania pędu. Przepływ przez kolano, efekt siły na redukcji rurociągu, transport wody w elementach, obliczenie reakcji z powodu zmiany pędu | 3 | 2 |
| C7 | Obliczenie sił oporu, wyporu dynamicznego, ciągu. Moc konieczna do napędu statków | 1 | 1 |
|  | **Razem liczba godzin ćwiczeń** | **15** | **10** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Podstawy pomiaru wielkości charakteryzujące przepływ, moduł bazowy do doświadczeń z mechaniki płynów, cechowanie Rotametru. Cechowanie dyszy pomiarowej jako miernika wielkości przepływu płynu | 5 | 3 |
| L2 | Zwężka Venturiego, rozkład ciśnienia i prędkości płynu wzdłuż zwężki. Ocena strat na przepływie. Dysza Venturiego jako miernik wielkości przepływu płynu, cechowanie urządzenia | 5 | 3 |
| L3 | Rurka Pitota, pomiar prędkości przepływu płynu w rurze. Pomiar oporów na długości w ruchu płynu i ich wpływ na charakter przepływu | 5 | 4 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów:** | **15** | **10** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
| Wykład | M2, wykład problemowy połączony z dyskusją,  M3, pokaz materiału audiowizualnego, pokaz prezentacji multimedialnej,  M4, wykład z wykorzystaniem komputera, materiałów multimedialnych, wykład z bieżącym wykorzystaniem źródeł internetowych, wykład problemowy z wykorzystaniem materiałów multimedialnych | Whiteboard połaczony przez internet, tablica i rzutnik, demonstracje z wykorzystaniem modułu bazowego do badań parametrów przepływów |
| Ćwiczenia | M5, 1a - prezentacja prac własnych,  1b – prezentacja modeli, zjawisk, procesów,  1c – prezentacja urządzeń,  2c – w ramach ćwiczeń analiza modeli, zjawisk, procesów towarzyszących przepływowi płynu – przeprowadzanie doświadczeń | Whiteboard połaczony przez internet, tablica i rzutnik, demonstracje z wykorzystaniem modułu bazowego do badań parametrów przepływów |
| Laboratorium | M5, 2c w ramach ćwiczeń analiza modeli, zjawisk, procesów towarzyszących przepływowi płynu – przeprowadzanie doświadczeń, M5, 3b ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń | demonstracje z wykorzystaniem modułu bazowego do badań parametrów przepływów |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F)**  **–** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
| Wykład | F2, obserwacja/aktywność podczas wykładów. | P2 – kolokwium  P3, ocena uzyskana z ocen formujących poprzez trzy kolokwia lub alternatywnie zadania domowe do samodzielnego rozwiązania |
| Ćwiczenia | F2, obserwacja/aktywność podczas ćwiczeń, przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć jako pracy własnej, alternatywnie prace domowe. | P2 trzy kolokwia lub alternatywnie zadania domowe do samodzielnego rozwiązania. P3 ocena uzyskana z ocen formujących |
| Laboratorium | F2, obserwacja/aktywność podczas ćwiczeń laboratoryjnych wykonywanych podczas zajęć. | P2, test sprawdzający znajomość zagadnień ćwiczeń  P4, sprawozdanie z przeprowadzonych ćwiczeń |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | | Ćwiczenia | | | Laboratoria | | | |
| F2 | P2 | P3 | F2 | P2 | P3 | F1 | F2 | F3 | P3 |
| W\_01 | x | X | X | X | X | X | x |  |  | x |
| W\_02 | x | X | X | X | X | X | x |  | X | x |
| U\_01 | x |  |  | X | X | X |  | x | X | x |
| U\_02 | x |  |  | X | x | X |  | x | x | x |
| K\_01 | x |  | X | x |  | X |  |  |  | x |

# 9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1. 2. *Tab. 1. Progi ocenia procentowego*  |  |  | | --- | --- | | **Wynik procentowy** | **Ocena** | | 0-50 % | niedostateczny (2.0) | | 51-60 %. | dostateczny (3.0) | | 61-70 % | dostateczny plus (3.5) | | 71-80 % | dobry (4.0) | | 81-90 % | dobry plus (4.5) | | 91-100 % | bardzo dobry (5.0) | |

10. Forma zaliczenia zajęć

|  |
| --- |
| Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną |

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
| **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **60** | **35** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego | 10 | 15 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń, | 10 | 20 |
| zapoznanie z literaturą | 15 | 25 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| **suma godzin:** | **100** | **100** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **4** | **4** |

12. Literatura zajęć

|  |
| --- |
| **Literatura obowiązkowa:**   1. J. A. Szymczyk: *Mechanika płynów. Skript wykładowy do studiów własnych*, Gorzów 2021. Jest dostępny studentom 2. J. A. Szymczyk: Ćwicznia z m*echaniki płynów. Skript z ćwiczeniami do studiów własnych*, Gorzów 2021. Jest dostępny studentom 3. R. Zarzycki, J. Prywer: Techniczna m*echanika płynów,* PWN, Warszawa 2017 4. Sz. Szczeniowski, *Fizyka doświadczalna.* Cz. 1,PWN, Warszawa 1972 |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**   1. R. Puzyrewski, J. Sawicki, *Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki*, PWN, Warszawa 2000 2. Z. Orzechowski, J. Prywer, R. Zarzycki: Zadania z m*echaniki płynów w inżynierii środowiska*, WNT, Warszawa 2001. 3. C. Gołębiewski, E. Łuczywek, E. Walicki: *Zbiór zadań z mechaniki płynów*, PWN, Warszawa 1980 4. Materiały z Internetu dotyczące zagadnień przedstawianych na wykładzie i laboratorium – metody pomiarowe parametrów przepływu płynu |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Prof. Janusz Szymczyk |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2023 |
| dane kontaktowe (e-mail) | [jszymczyk@ajp.edu.pl](mailto:jszymczyk@ajp.edu.pl) |
| Podpis |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Automatyka i robotyka | |
| **Poziom studiów** | pierwszego stopnia | |
| **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna | |
| **Profil studiów** | praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | B.10 |

**KARTA ZAJĘĆ**

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Mechanika techniczna II |
| Punkty ECTS | 2 |
| Rodzaj zajęć | obowiązkowe/~~obieralne~~ |
| Moduł/specjalizacja | Przedmioty kierunkowe |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Polski |
| Rok studiów | 2 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | Dr inż. Grzegorz Kryzwoszyja |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Liczba godzin**  **stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
| **wykład** | **15/10** | **2/3;** | **2** |
| **laboratoria** | **15/10** | **2/3;** |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

|  |
| --- |
|  |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - zapoznanie z podstawami opisu fizycznego otaczającej rzeczywistości – terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaników układów i ich elementów  C2 - zapoznanie ze szczególnymi rozwiązaniami podstawowych problemów mechaniki układów, mających swoją realizację w zagadnieniach kierunku studiów mechaniki i budowy maszyn |

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
| **WIEDZA** | | | |
| W\_01 | ma wiedzę z zakresu fizyki obejmującą podstawy zagadnień mechaniki, i wykorzystuje ją w opisie stanów równowagi i dynamiki elementów układów mechanicznych | K\_W02 |
| W\_02 | ma wiedzę z zakresu podstaw wytrzymałości materiałów uzyskaną podczas rozwiązywania problemów z mechaniki technicznej | K\_W05 |
| W\_03 | zna podstawowe metody, narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania elementów układów mechanicznych stosowane przy rozwiazywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn | K\_W10, K\_W12 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | formułuje spójny opis własności mechanicznych elementów urządzeń i układów | K\_U02, K\_U03 |
| U\_02 | rozwiązuje pokrewne zagadnienia w ramach przedmiotu mechanika techniczna, wykorzystując metody modelowania rzeczywistości; dokonuje tego wykorzystując samodzielną pracę, troszcząc się o podnoszenie kompetencji zawodowych | K\_U09, K\_U11 |
| U\_03 | zdobył doświadczenie zawodowe w środowisku zakładu pracy, związane z rozwiązywaniem praktycznych zadań inżynierskich z obszaru zagadnień mechaniki technicznej, a realizując je stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy | K\_U24 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | postrzega relację między zdobytą wiedzą i umiejętnościami a działalnością inżynierską w obszarach zastosowań wiedzy ścisłej nauk technicznych w środowisku, w którym żyje i pracuje | K\_K02 |
| K\_02 | jest świadomy społecznej roli przedstawiciela nauk technicznych, w przekazywaniu wiedzy o zastosowaniu jej w rozwiązywaniu podstawowych problemów egzystencjalnych | K\_K03 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Ustroje prętowe. Kratownica płaska, metody rozwiązywania | 2 | 1 |
| W2 | Ustroje prętowe. Kratownica płaska, metody rozwiązywania | 1 | 0 |
| W3 | Przestrzenny układ sił, warunki równowagi ciała sztywnego | 2 | 1 |
| W4 | Przestrzenny układ sił, warunki równowagi ciała sztywnego | 1 | 1 |
| W5 | Przestrzenny układ sił równoległych, środek ciężkości | 2 | 1 |
| W6 | Przestrzenny układ sił równoległych, środek ciężkości | 1 | 1 |
| W7 | Kinematyka bryły sztywnej, dynamika bryły sztywnej, moment bezwładności | 2 | 1 |
| W8 | Kinematyka bryły sztywnej, dynamika bryły sztywnej, moment bezwładności | 1 | 1 |
| W9 | Kinematyka bryły sztywnej, dynamika bryły sztywnej, moment bezwładności | 1 | 1 |
| W10 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | 15 | 10 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Badanie zjawisk występujących w belkach, jak i w podporach belkowych, badanie relacji pomiędzy ugięciem a zastosowanym obciążeniem, a także wpływu długości i przekroju na zachowanie belki. Badanie sił reakcji podpór | 3 | 2 |
| L2 | Badanie zjawisk występujących w belkach, jak i w podporach belkowych, badanie relacji pomiędzy ugięciem a zastosowanym obciążeniem, a także wpływu długości i przekroju na zachowanie belki. Badanie sił reakcji podpór | 2 | 1 |
| L3 | Badanie zjawisk występujących w belkach, jak i w podporach belkowych, badanie relacji pomiędzy ugięciem a zastosowanym obciążeniem, a także wpływu długości i przekroju na zachowanie belki. Badanie sił reakcji podpór | 2 | 1 |
| L4 | Badanie odkształceń wyboczenia prętów | 2 | 2 |
| L5 | Badanie zjawiska tarcia; tarcie kół | 2 | 1 |
| L6 | Tarcie klocka o tarczę | 2 | 1 |
| L7 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 15 | 10 |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
| Wykład | M2, wykład problemowy, interaktywny | Projektor, układy doświadczalne w pracowniach laboratorium środowiskowego |
| Laboratoria | M5, 3, ćwiczenia laboratoryjne, obsługa i eksperymenty z wykorzystaniem zestawów dydaktycznych laboratorium środowiskowego | Zestawy doświadczalne w pracowniach laboratorium środowiskowego |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F)**  **–** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
| Wykład | F2, aktywność podczas wykładów – rozwiązywanie problemów | P1- egzamin |
| Laboratoria | F1, ocena przygotowania do realizacji eksperymentu  F2,ocena realizacji eksperymentu  F3, ocena sprawozdania podsumowującego wykonany eksperyment | P3 - ocena średnia z realizacji eksperymentów i sprawozdań z ćwiczeń |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratoria | | | |
| F2 | P1 | F1 | F2 | F3 | P3 |
| W\_01 | x | X | x |  |  | x |
| W\_02 | x | X | x |  | X | x |
| W\_03 |  | X | x |  | X | x |
| W\_04 |  | X | x |  |  | x |
| U\_01 | x |  |  | x | X | x |
| U\_02 | x |  |  | x | x | x |
| U\_03 | x |  |  | x | x | x |
| K\_01 |  | X |  |  |  | x |
| K\_02 |  | X |  |  |  | x |

# 9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1. 2. *Tab. 1. Progi ocenia procentowego*  |  |  | | --- | --- | | **Wynik procentowy** | **Ocena** | | 0-50 % | niedostateczny (2.0) | | 51-60 %. | dostateczny (3.0) | | 61-70 % | dostateczny plus (3.5) | | 71-80 % | dobry (4.0) | | 81-90 % | dobry plus (4.5) | | 91-100 % | bardzo dobry (5.0) | |

10. Forma zaliczenia zajęć

|  |
| --- |
| Forma zaliczenia/egzaminu: egzamin z oceną |

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
| **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **30** | **20** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| przygotowanie do egzaminu | 5 | 10 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń, | 10 | 15 |
| zapoznanie z literaturą | 10 | 15 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| **suma godzin:** | **60** | **60** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **2** | **2** |

12. Literatura zajęć

|  |
| --- |
| **Literatura obowiązkowa:**  1. J. Leyko, *Mechanika ogólna,* Tom 1 i 2, WN PWN, Warszawa 2007  2. A. H. Piekara, *Mechanika ogólna,* PWN, Warszawa 1986  3. Sz. Szczeniowski, *Fizyka doświadczalna. Cz. 1. Mechanika i akustyka,* PWN, Warszawa 1972  4. B. Kozak, *Mechanika techniczna,* WSiP, Warszawa 2008  5. M. i T. Niezgodzińscy, *Zbiór zadań z mechaniki ogólnej*, WN PWN, Warszawa 2009  6. J. Nizioł, *Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki*, WNT , Warszawa 2002 |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**   1. J. Misiak, *Mechanika techniczna, Tom 1 i 2,* WNT, Warszawa 2013 2. J. Misiak, *Zadania z mechaniki ogólnej, Cz. 1 i 2,* WN PWN, Warszawa 2017 3. W. Siuta, *Mechanika techniczna,* WSiP, Warszawa 2003 4. Przykłady rozwiązań zagadnień mechaniki dostępne w Internecie |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Grzegorz Krzywoszyja |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2023 |
| dane kontaktowe (e-mail) | [gkrzywoszyja@ajp.edu.pl](mailto:gkrzywoszyja@ajp.edu.pl) |
| podpis |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Automatyka i robotyka | |
| **Poziom studiów** | pierwszego stopnia | |
| **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna | |
| **Profil studiów** | praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | B.11 |

**KARTA ZAJĘĆ**

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Sterowniki programowalne PLC |
| Punkty ECTS | 4 |
| Rodzaj zajęć | obowiązkowe/~~obieralne~~ |
| Moduł/specjalizacja | Przedmioty kierunkowe |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Polski |
| Rok studiów | 2 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | Dr inż. Grzegorz Andrzejewski |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Liczba godzin**  **stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
| **wykład** | **30/15** | **2/3;** | **4** |
| **laboratoria** | **30/18** | **2/3;** |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

|  |
| --- |
|  |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw sterowników programowalnych PLC.  C2 - Przekazanie wiedzy z zakresu bezpieczeństwa w systemach wykorzystujących sterowniki programowalne PLC.  C3 - Wyrobienie umiejętności wykorzystania poznanych metod i symulacji komputerowych do analiz, projektowania i oceny systemów wykorzystujących sterowniki programowalne PLC.  C4 - Wyrobienie umiejętności posługiwania się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa systemów wykorzystujących sterowniki programowalne PLC  C5 - Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej. |

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów Przedmioty kierunkowech**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
| **WIEDZA** | | | |
| W\_01 | Ma elementarną wiedzę z zakresu podstaw sterowników programowalnych PLC. | K\_W05 |
| W\_02 | Ma wiedzę z zakresu bezpieczeństwa w systemach wykorzystujących sterowniki programowalne PLC. | K\_W13 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | Potrafi wykorzystać poznane metody a także symulacje komputerowe do analiz, projektowania i oceny systemów wykorzystujących sterowniki programowalne PLC. | K\_U11 |
| U\_02 | Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa wykorzystujących sterowniki programowalne PLC. | K\_U05, K\_U08 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie automatyki i robotyki. | K\_K01 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Podstawowe pojęcia. | 2 | 1 |
| W2 | Systemy PLC: konstrukcja, moduły, klasyfikacja, parametry, przegląd producentów | 2 | 2 |
| W3 | Konfiguracja sprzętowa systemu PLC. | 2 | 1 |
| W4 | Moduły rozszerzeń w systemach PLC | 2 | 2 |
| W5 | Programowanie systemów PLC: przegląd języków programowania. | 2 | 1 |
| W6 | Język LD, cz. I. | 2 | 1 |
| W7 | Język LD, cz. II. | 2 | 1 |
| W8 | Programowanie systemów PLC: przegląd języków programowania. | 2 | 1 |
| W9 | Standardowe i niestandardowe bloki funkcjonalne: przegląd, cz. I. | 2 | 1 |
| W10 | Standardowe i niestandardowe bloki funkcjonalne: przegląd, cz. II. | 2 | 1 |
| W11 | Projektowanie prostych systemów sterujących: modelowanie, realizacja, weryfikacja, cz. I. | 2 | 1 |
| W12 | Projektowanie prostych systemów sterujących: modelowanie, realizacja, weryfikacja, cz. II. | 2 | 1 |
| W13 | Wizualizacja w systemach sterowania, cz. I. | 2 | 1 |
| W14 | Wizualizacja w systemach sterowania, cz. II. | 2 | 1 |
| W15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **18** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi. | 1 | 1 |
| L2 | Wykorzystanie wejść i wyjść cyfrowych – podłączanie urządzeń I/O. | 2 | 2 |
| L3 | Realizacja funkcji logicznych. | 2 | 1 |
| L4 | Systemy sterowania sekwencyjnego. | 2 | 1 |
| L5 | Wykorzystanie układów czasowych (timer). | 2 | 1 |
| L6 | Wykorzystanie liczników (counter). | 2 | 1 |
| L7 | Zegar czasu rzeczywistego. | 2 | 1 |
| L8 | Termin odróbczy I. | 2 | 1 |
| L9 | Wejścia analogowe. | 2 | 1 |
| L10 | Podstawy wizualizacji – wymiana danych. | 2 | 1 |
| L11 | Wizualizacja stanu zmiennych. | 2 | 1 |
| L12 | Wprowadzanie danych z systemu HMI do sterownika PLC. | 2 | 1 |
| L13 | Wieloekranowość w systemach HMI, ograniczanie informacji. | 3 | 2 |
| L14 | Termin odróbczy II. | 2 | 1 |
| L15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
| Wykład | M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratoria | M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń, | sprzęt laboratoryjny (sterowniki PLC Siemens, sterowniki Moeller, panele operatorskie, aktuatory, itp.), komputery klasy PC wraz z  oprogramowaniem |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F)**  **–** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
| Wykład | F4 – wystąpienie - prezentacja multimedialna | P2 – egzamin ustny lub pisemny |
| Laboratoria | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć),  F3 – praca pisemna (sprawozdanie),  F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności), | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Efekty  przedmiotowe | Wykład | |  | Laboratoria | |  |
| F4 | P2 | F2 | F3 | F5 | P3 |
| W\_01 | x | x |  |  |  |  |
| W\_02 | x | x |  |  |  |  |
| U\_01 |  |  | x | x | x | x |
| U\_02 |  |  |  | x | x | x |
| K\_01 |  |  |  |  |  |  |

# 9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1. 2. *Tab. 1. Progi ocenia procentowego*  |  |  | | --- | --- | | **Wynik procentowy** | **Ocena** | | 0-50 % | niedostateczny (2.0) | | 51-60 %. | dostateczny (3.0) | | 61-70 % | dostateczny plus (3.5) | | 71-80 % | dobry (4.0) | | 81-90 % | dobry plus (4.5) | | 91-100 % | bardzo dobry (5.0) | |

10. Forma zaliczenia zajęć

|  |
| --- |
| Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną |

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
| **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **60** | **33** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| przygotowanie do kolokwium | 10 | 17 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń, | 10 | 20 |
| zapoznanie z literaturą | 15 | 25 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| **suma godzin:** | **100** | **100** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **4** | **4** |

12. Literatura zajęć

|  |
| --- |
| **Literatura obowiązkowa:**  1. Tadeusz Legierski [et al.]: *Programowanie sterowników PLC*, Wydaw. Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 1998. |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**   1. Artur Król, Joanna Moczko-Król: *S5/S7 Windows : programowanie i symulacja sterowników PLC firmy Siemens* Wydawnictwo Nakom, Poznań, 2003. 2. Janusz Kwaśniewski: *Programowalne sterowniki przemysłowe w systemach sterowania*, Fundacja Dobrej Książki, Kraków, 1999. |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | dr inż. Grzegorz Andrzejewski |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2023 |
| dane kontaktowe (e-mail) | gandrzejewski@ajp.edu.pl |
| podpis |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Automatyka i robotyka | |
| **Poziom studiów** | pierwszego stopnia | |
| **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna | |
| **Profil studiów** | praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | B.12 |

**KARTA ZAJĘĆ**

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Metrologia |
| Punkty ECTS | 3 |
| Rodzaj zajęć | obowiązkowe/~~obieralne~~ |
| Moduł/specjalizacja | Przedmioty kierunkowe |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Polski |
| Rok studiów | 2 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | Prof. dr hab. inż. Ryszard Wójcik |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Liczba godzin**  **stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
| **wykład** | **15/10** | **2/4;** | **3** |
| **laboratoria** | **30/18** | **2/4;** |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

|  |
| --- |
|  |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do automatyki i robotyki  C2 - wyrobienie umiejętności projektowania urządzeń, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzór nad ich eksploatacją  C3 - przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z projektowani, realizacją procesów wytwarzania, |

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
| **WIEDZA** | | | |
| W\_01 | ma szczegółową wiedzę z zakresu monitorowania procesów oraz inżynierii urządzeń | K\_W07 |
| W\_02 | ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z automatyką i robotyką | K\_W12 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | potrafi porównać rozwiązania projektowe procesów, systemów, sieci i urządzeń ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (pobór mocy, szybkość działania, koszt itp.) | K\_U11 |
| U\_02 | potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami pomiarowymi przy projektowaniu i tworzeniu urządzeń i procesów | K\_U18 |
| U\_03 | potrafi zaprojektować proces testowania oprogramowania, procesu, urządzenia oraz — w przypadku wykrycia błędów — przeprowadzić ich diagnozę i wyciągnąć wnioski | K\_U12, K\_U14 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie | K\_K01 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Pojęcia podstawowe i definicje. Ogólna charakterystyka i klasyfikacja systemów pomiarowych. Ogólna charakterystyka systemów pomiarowych przeznaczonych do pomiarów wielkości geometrycznych. | 1 | 1 |
| W2 | Wybrane elementy systemów pomiarowych przeznaczonych do pomiaru wielkości geometrycznych. Przetworniki wielkości geometrycznych na sygnał elektryczny. Charakterystyki statyczne i dynamiczne przetworników pomiarowych i pozostałych elementów toru pomiarowego. Przetwarzanie i rejestracja sygnałów analogowych i cyfrowych. | 2 | 1 |
| W3 | Elementy optyczno-elektroniczne wykorzystywane w systemach do pomiaru wielkości geometrycznych. Systemy pomiaru wielkości geometrycznych metodami interferencyjnymi. | 2 | 1 |
| W4 | Systemy do pomiaru wielkości geometrycznych. Współrzędnościowa technika pomiarowa. Maszyny, roboty i centra pomiarowe. Systemy do pomiaru odchyłek kształtu i położenia. | 2 | 1 |
| W5 | Algorytmy wyznaczania elementów odniesienia przy pomiarach odchyłek kształtu i położenia. | 2 | 1 |
| W6 | Przetwarzanie sygnału pomiarowego w profilometrach stykowych. Metody filtracji profilu powierzchni. Pomiary nierówności powierzchni za pomocą optyczno-elektronicznych systemów kontrolno-pomiarowych. Mikroskopia tunelowa i mikroskopia sił atomowych. Podstawy przetwarzania obrazów mikroskopowych. Filtracja przestrzenna i częstotliwościowa obrazów. Analiza intensywności obrazu. | 2 | 2 |
| W7 | Systemy pomiarowe wykorzystujące sieci komputerowe. Interfejs w systemie pomiarowym | 2 | 2 |
| W8 | Przyrządy pomiarowe wirtualne. Idea wirtualnych przyrządów pomiarowych. Budowa i programowanie przyrządów wirtualnych. | 2 | 1 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | 15 | 10 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Zajęcia wprowadzające (BHP, zasady zaliczenia, karta przedmiotu). Pomiary przy pomocy wzorców. Uniwersalne przyrządy pomiarowe. Mikroskop warsztatowy. | 2 | 1 |
| L2 | Pomiary przy pomocy wzorców. Uniwersalne przyrządy pomiarowe. Mikroskop warsztatowy. | 2 | 1 |
| L3 | Pomiar: kąta, łuków kołowych i krzywek, odchyłek położenia i kształtu. Procesy pomiaru powierzchni – pomiaru zadanej powierzchni po obróbce. | 2 | 2 |
| L4 | Pomiar: kąta, łuków kołowych i krzywek, odchyłek położenia i kształtu. Procesy pomiaru powierzchni – pomiaru zadanej powierzchni po obróbce. | 2 | 1 |
| L5 | Pomiar: kąta, łuków kołowych i krzywek, odchyłek położenia i kształtu. Procesy pomiaru powierzchni – pomiaru zadanej powierzchni po obróbce. | 2 | 1 |
| L6 | Pomiary chropowatości powierzchni różnych elementów maszyn, przed eksploatacją i oraz po cyklu życia maszyny | 2 | 2 |
| L7 | Pomiary chropowatości powierzchni różnych elementów maszyn, przed eksploatacją i oraz po cyklu życia maszyny | 2 | 1 |
| L8 | Pomiary chropowatości powierzchni różnych elementów maszyn, przed eksploatacją i oraz po cyklu życia maszyny | 2 | 1 |
| L9 | Obsługa współrzędnościowej maszyny pomiarowej. | 2 | 1 |
| L10 | Obsługa współrzędnościowej maszyny pomiarowej. | 2 | 1 |
| L11 | Obsługa współrzędnościowej maszyny pomiarowej. | 2 | 1 |
| L12 | Automatyzacja procesów pomiarowych. | 2 | 1 |
| L13 | Automatyzacja procesów pomiarowych. | 2 | 1 |
| L14 | Opracowanie wyników pomiarów, analiza błędów. | 2 | 1 |
| L15 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 30 | 18 |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
| Wykład | M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratorium | M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń, | sprzęt laboratoryjny wraz z oprogramowaniem |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F)**  **–** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P2 – egzamin ustny lub pisemny |
| Laboratorium | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej)  F3 – praca pisemna (sprawozdanie) | P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratorium | | |
| F2 | P2 | F2 | F3 | P3 |
| W\_01 |  | x |  |  |  |
| W\_02 | x |  | x |  | x |
| U\_01 |  |  | x |  | x |
| U\_02 |  |  |  | x | x |
| U\_03 |  |  |  | x | X |
| K\_01 | x |  | x | x | X |

# 9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1. 2. *Tab. 1. Progi ocenia procentowego*  |  |  | | --- | --- | | **Wynik procentowy** | **Ocena** | | 0-50 % | niedostateczny (2.0) | | 51-60 %. | dostateczny (3.0) | | 61-70 % | dostateczny plus (3.5) | | 71-80 % | dobry (4.0) | | 81-90 % | dobry plus (4.5) | | 91-100 % | bardzo dobry (5.0) | |

10. Forma zaliczenia zajęć

|  |
| --- |
| Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną |

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
| **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **45** | **28** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń, | 5 | 12 |
| Przygotowanie do kolokwium | 10 | 15 |
| zapoznanie z literaturą | 10 | 15 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| **suma godzin:** | **75** | **75** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **3** | **3** |

12. Literatura zajęć

|  |
| --- |
| **Literatura obowiązkowa:**   1. Z. Humienny i inni, *Specyfikacje geometrii wyrobów,* WNT, Warszawa 2004. 2. Cz. J. Jermak, *Sensory i przetworniki pomiarowe. Materiały pomocnicze do ćwiczeń laboratoryjnych,* Preskrypt, Poznań 2005. 3. S. Adamczyk, *Pomiary geometryczne. Zarys kształtu, falistość i chropowatość,* WNT, Warszawa 2008. 4. S. Tumański , *Technika pomiarowa,* WNT, Warszawa 2007. 5. W. Winnicki, *Organizacja komputerowych systemów pomiarowych,* OWPW,Warszawa 1997 6. W. Jakubiec, J. Malinowski, *Metrologia wielkości geometrycznych*, WNT, Warszawa 2004. 7. A. Meller, P. Grudowski, *Laboratorium metrologii warsztatowej i inżynierii jakości, Podręcznik dla studentów*, Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2006, <http://www.wbss.pg.gda.pl> |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**   1. S. Adamczyk, W. Makiełta, *Metrologia w budowie maszyn,* WNT, Warszawa 2004. 2. P. H. Sydenham*, Podręcznik metrologii*, WKiŁ, Warszawa 1988. 3. B. Szumilewicz i inni, *Pomiary elektroniczne w technice*, WNT, Warszawa 1982. 4. A. Tomaszewski, *Podstawy nowoczesnej metrologii*, WNT, Warszawa 1978. 5. R. Hagel, J. Zakrzewski, *Miernictwo dynamiczne*, WNT, Warszawa 1984. 6. B. Nowicki, *Struktura geometryczna. Chropowatość i falistość powierzchni*, WNT, Warszawa 1991. |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Prof. dr hab. inż. Ryszard Wójcik |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2023 |
| dane kontaktowe (e-mail) | rwojcik[@ajp.edu.pl](mailto:rowjcik@ajp.edu.pl) |
| podpis |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Automatyka i robotyka | |
| **Poziom studiów** | pierwszego stopnia | |
| **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna | |
| **Profil studiów** | praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | B.13 |

**KARTA ZAJĘĆ**

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn |
| Punkty ECTS | 5 |
| Rodzaj zajęć | obowiązkowe/~~obieralne~~ |
| Moduł/specjalizacja | Przedmioty kierunkowe |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Polski |
| Rok studiów | 2 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | Dr inż. Marcin Jasiński |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Liczba godzin**  **stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
| **wykład** | **30/15** | **2/4;** | **5** |
| **laboratoria** | **15/10** | **2/4;** |
| **projekty** | **30/18** | **2/4;** |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

|  |
| --- |
| 1. Pozytywnie zaliczona Grafika inżynierska i CAD 2. Pozytywnie zaliczone Materiałoznawstwo |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - ma wiedzę w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z automatyką i robotyką  C2 - wiedzę ogólną dotyczącą standardów i norm technicznych odnoszących się do automatyki i robotyki  C3 - ma umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych,  C4 - ma umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzór nad ich eksploatacją.  C5 - ma świadomość ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, współdziałanie w grupie i przyjmowanie odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz potrzebę przekazywania informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działania inżyniera. |

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
| **WIEDZA** | | | |
| W\_01 | Student ma wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów | K\_W05 |
| W\_02 | Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów | K\_W12 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania | K\_U03 |
| U\_02 | Student potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów i układów maszyn i urządzeń ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (pobór mocy, szybkość działania, koszt itp.) | K\_U11 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie | K\_K01 |
| K\_02 | Student ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | K\_K02 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Fazy istnienia obiektu technicznego, procesy projektowania i konstruowania. Podział maszyn, podzespoły i części (elementy). Metody heurystyczne. Normalizacja i standaryzacja w projektowaniu. Tolerancje i pasowania. Kryteria oceny konstrukcji, warunki ograniczające, obszar rozwiązań dopuszczalnych, proces zużycia. | 2 | 1 |
| W2 | Fazy istnienia obiektu technicznego, procesy projektowania i konstruowania. Podział maszyn, podzespoły i części (elementy). Metody heurystyczne. Normalizacja i standaryzacja w projektowaniu. Tolerancje i pasowania. Kryteria oceny konstrukcji, warunki ograniczające, obszar rozwiązań dopuszczalnych, proces zużycia. | 2 | 1 |
| W3 | Ocena naprężeń w elementach maszyn (rozciąganych, ściskanych, zginanych, skręcanych, ścinanych, nacisk powierzchniowy) i wytrzymałość zmęczeniowa. Połączenia nierozłączne (spawane, zgrzewane, lutowane, nitowane): charakterystyka, rodzaje i obliczenia wytrzymałościowe | 2 | 1 |
| W4 | Ocena naprężeń w elementach maszyn (rozciąganych, ściskanych, zginanych, skręcanych, ścinanych, nacisk powierzchniowy) i wytrzymałość zmęczeniowa. Połączenia nierozłączne (spawane, zgrzewane, lutowane, nitowane): charakterystyka, rodzaje i obliczenia wytrzymałościowe | 2 | 1 |
| W5 | Połączenia rozłączne (śrubowe, wpustowe, klinowe, kołkowe, wielowypustowe, wciskane) - charakterystyka, rodzaje i obliczenia wytrzymałościowe. Elementy sprężyste: charakterystyka, rodzaje i obliczenia wytrzymałościowe. | 2 | 1 |
| W6 | Połączenia rozłączne (śrubowe, wpustowe, klinowe, kołkowe, wielowypustowe, wciskane) - charakterystyka, rodzaje i obliczenia wytrzymałościowe. Elementy sprężyste: charakterystyka, rodzaje i obliczenia wytrzymałościowe. | 2 | 1 |
| W7 | Osie i wały: opis ogólny, wytrzymałość i sztywność wałów, moment zastępczy, wyznaczanie średnicy wałów. | 2 | 1 |
| W8 | Osie i wały: opis ogólny, wytrzymałość i sztywność wałów, moment zastępczy, wyznaczanie średnicy wałów. | 2 | 1 |
| W9 | Łożyska toczne: charakterystyka, rodzaje, obliczenia wytrzymałościowe, dobór łożysk i ich zabudowa. Łożyska ślizgowe: charakterystyka i konstrukcja łożysk, obliczenia wytrzymałościowe, tarcie w łożyskach. | 2 | 1 |
| W10 | Łożyska toczne: charakterystyka, rodzaje, obliczenia wytrzymałościowe, dobór łożysk i ich zabudowa. Łożyska ślizgowe: charakterystyka i konstrukcja łożysk, obliczenia wytrzymałościowe, tarcie w łożyskach. | 2 | 1 |
| W11 | Przekładnie zębate: charakterystyka, rozwiązania konstrukcyjne, przełożenia, siły zazębienia, obliczenia wytrzymałościowe. Przekładnie pasowe z pasem płaskim, klinowym, zębatym, przekładnie łańcuchowe: charakterystyka i obliczenia wytrzymałościowe. | 2 | 1 |
| W12 | Przekładnie zębate: charakterystyka, rozwiązania konstrukcyjne, przełożenia, siły zazębienia, obliczenia wytrzymałościowe. Przekładnie pasowe z pasem płaskim, klinowym, zębatym, przekładnie łańcuchowe: charakterystyka i obliczenia wytrzymałościowe. | 2 | 1 |
| W13 | Przekładnie zębate: charakterystyka, rozwiązania konstrukcyjne, przełożenia, siły zazębienia, obliczenia wytrzymałościowe. Przekładnie pasowe z pasem płaskim, klinowym, zębatym, przekładnie łańcuchowe: charakterystyka i obliczenia wytrzymałościowe. | 2 | 1 |
| W14 | Sprzęgła: funkcja w układzie napędowym, budowa, zasada działania i obliczenia wytrzymałościowe. | 2 | 1 |
| W15 | Sprzęgła: funkcja w układzie napędowym, budowa, zasada działania i obliczenia wytrzymałościowe. | 2 | 1 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | 30 | 15 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Badania przełożeń przekładni zębatych i pasowych | 2 | 2 |
| L2 | Analiza kinematyczna układu napędowego zawierającego przekładnie zębate i mechanizm śrubowy | 2 | 1 |
| L3 | Badania tarcia tocznego | 2 | 1 |
| L4 | Badania tarcia ślizgowego | 2 | 1 |
| L5 | Badania sprawności układu napędowego z przekładnią zębatą walcową | 2 | 2 |
| L6 | Badania elektromagnetycznego hamulca proszkowego | 2 | 1 |
| L7 | Diagnostyka układu napędowego z uszkodzonymi elementami | 2 | 1 |
| L8 | Zajęcia podsumowujące | 1 | 1 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 15 | 10 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | W ramach projektu kompetencyjnego przewidziane jest zdefiniowanie założeń projektowych, sporządzenie dokumentacji dla projektu, wykonanie przeglądu literatury dotyczącej przedmiotu projektu oraz przygotowania pisemnego raportu i zaprezentowania wyników projektu. Tematy projektów realizowanych przez studentów dotyczyć będą podstaw konstrukcji i eksploatacji maszyn | 30 | 10 |
|  | **Razem liczba godzin projektów** | **30** | **10** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
| Wykład | Wykład informacyjny | Projektor |
| Laboratoria | Ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń | Stanowiska laboratoryjne.  Maszyny i przyrządy pomiarowe. |
| Projekt | Metoda praktyczna (przygotowanie projektu, realizacja zadania inżynierskiego w grupie) | komputery z dostępem do Internetu |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F)**  **–** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P2 – egzamin |
| Laboratoria | F1 – sprawdzian (wejściówka”, sprawdzian praktyczny umiejętności)  F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)  F3 – praca pisemna (sprawozdania) | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen  formujących, uzyskanych w semestrze, |
| Projekt | F5 – kontrola wykonanych etapów projektowych | P4 – projekt |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratoria | | | | Projekt | |
| F2 | P2 | F1 | F2 | F3 | P3 | F5 | P4 |
| W\_01 | x | x | x | x | x | x | X | X |
| W\_02 | x | x | x | x |  | x | X | X |
| U\_01 | x | x | x | x | x | x | X | X |
| U\_02 | x |  | x | x |  | x | X | X |
| K\_01 | x | x |  | x |  |  | X | X |
| K\_02 | x | x |  | x |  |  | x | X |

# 9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1. 2. *Tab. 1. Progi ocenia procentowego*  |  |  | | --- | --- | | **Wynik procentowy** | **Ocena** | | 0-50 % | niedostateczny (2.0) | | 51-60 %. | dostateczny (3.0) | | 61-70 % | dostateczny plus (3.5) | | 71-80 % | dobry (4.0) | | 81-90 % | dobry plus (4.5) | | 91-100 % | bardzo dobry (5.0) | |

10. Forma zaliczenia zajęć

|  |
| --- |
| Forma zaliczenia/egzaminu: egzamin z oceną |

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
| **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **75** | **43** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| Przygotowanie projektu | 10 | 17 |
| przygotowanie do egzaminu | 10 | 15 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń, | 15 | 20 |
| zapoznanie z literaturą | 10 | 25 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| **suma godzin:** | **125** | **125** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **5** | **5** |

12. Literatura zajęć

|  |
| --- |
| **Literatura obowiązkowa:**   1. Z. Osiński, Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa, 1999. 2. M. Dietrich. *Podstawy konstrukcji maszyn T1, T2, T3*. WNT, 2008 Warszawa 3. Z. Osiński, Podstawy konstrukcji maszyn. PWN, Warszawa 2010. 4. A. Rutkowski, Części maszyn. WSiP Warszawa 2008. 5. L.W. Kurmaz i inni, Podstawy konstrukcji maszyn. Projektowanie. PWN, Warszawa 2003. 6. A. Dziama i inni. ,Podstawy konstrukcji maszyn. PWN, Warszawa 2002. 7. S. Legutko, Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń. WSiP, Warszawa 2004 |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**   1. A. Kasprzycki, W. Sochacki, Wybrane zagadnienia projektowania i eksploatacji maszyn i urządzeń. Politechnika Częstochowska, Częstochowa 2009. Publikacja finansowana w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. Książka dostępna w wersji elektronicznej na stronie internetowej. 2. W. Chomczyk. Podstawy konstrukcji maszyn; elementy, podzespoły i zespoły maszyn i urządzeń. WNT,   Warszawa 2008.   1. E. Mazanek (Red.), Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. Warszawa, WNT, 2005. |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Marcin Jasiński |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2023 |
| dane kontaktowe (e-mail) | [Marcin.Jasinski@poczta.onet.pl](mailto:Marcin.Jasinski@poczta.onet.pl) |
| Podpis |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Automatyka i robotyka | |
| **Poziom studiów** | pierwszego stopnia | |
| **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna | |
| **Profil studiów** | praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | B.14 |

**KARTA ZAJĘĆ**

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Elementy sztucznej inteligencji |
| Punkty ECTS | 4 |
| Rodzaj zajęć | obowiązkowe/obieralne |
| Moduł/specjalizacja | Przedmioty kierunkowe |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Polski |
| Rok studiów | 3 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | Dr hab. Jarosław Bcker |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Liczba godzin**  **stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
| **wykład** | **30/15** | **3/5;** | **4** |
| **laboratoria** | **30/18** | **3/5;** |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

|  |
| --- |
|  |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami, definicjami i metodami z obszaru sztucznej inteligencji.  C2 - Ukształtowanie umiejętności związanych z zastosowaniem wybranych metod sztucznej inteligencji do rozwiązywania problemów technicznych.  C3 - Uzyskanie świadomości potrzeby samokształcenia (rozwoju) w zakresie zastosowań metod sztucznej inteligencji w projektach inżynierskich. |

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
| **WIEDZA** | | | |
| W\_01 | Student zna główne kategorie metod sztucznej inteligencji i umie wyjaśnić ich działanie wskazując na ich słabe i mocne strony. | K\_W13,  K\_W16 |
| W\_02 | Student potrafi przytoczyć i scharakteryzować możliwości i ograniczenia przykładowych rozwiązań technicznych z obszaru sztucznej inteligencji. | K\_W13,  K\_W14, |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | Student potrafi wybrać metodę z obszaru sztucznej inteligencji do rozwiązania określonego problemu inżynierskiego i uargumentować swoją decyzję. | K\_U03, K\_U20, K\_U26 |
| U\_02 | Student potrafi zastosować wybraną metodę sztucznej inteligencji w celu rozwiązania określonego zadania inżynierskiego. | K\_U05, K\_U08,  K\_U17, K\_U20,  K\_U26 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | Student ma świadomość konieczności podnoszenia własnych kompetencji zawodowych w warunkach intensywnie rozwijających się technologii sztucznej inteligencji. | K\_K01, K\_K02, K\_K04 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Zajęcia organizacyjne – omówienie karty przedmiotu (cele i efekty kształcenia, treści programowe, formy i warunki zaliczenia). | 2 | 0,5 |
| W2 | Wprowadzenie do sztucznej inteligencji (podstawowe zagadnienia, dyskusja pojęć i definicji, geneza, klasyfikacja metod). | 2 | 0,5 |
| W3 | Wprowadzenie do sztucznej inteligencji (podstawowe zagadnienia, dyskusja pojęć i definicji, geneza, klasyfikacja metod). | 2 | 1 |
| W4 | Reprezentacja wiedzy i wnioskowanie. Systemy ekspertowe (zasady pozyskiwania wiedzy, metody reprezentacji wiedzy, bazy wiedzy, metody i strategie wnioskowania). | 2 | 1 |
| W5 | Reprezentacja wiedzy i wnioskowanie. Systemy ekspertowe (zasady pozyskiwania wiedzy, metody reprezentacji wiedzy, bazy wiedzy, metody i strategie wnioskowania). | 2 | 1 |
| W6 | Reprezentacja wiedzy i wnioskowanie. Systemy ekspertowe (zasady pozyskiwania wiedzy, metody reprezentacji wiedzy, bazy wiedzy, metody i strategie wnioskowania). | 2 | 1 |
| W7 | Sztuczne sieci neuronowe - SNN (perceptron, reguła delta, algorytm wstecznej propagacji błędu). | 2 | 1 |
| W8 | Sztuczne sieci neuronowe - SNN (perceptron, reguła delta, algorytm wstecznej propagacji błędu). | 2 | 1 |
| W9 | Deep Learning. Przykłady zastosowań praktycznych SSN uczonych pod nadzorem (np. sterowanie, identyfikacja, filtrowanie). | 2 | 1 |
| W10 | Deep Learning. Przykłady zastosowań praktycznych SSN uczonych pod nadzorem (np. sterowanie, identyfikacja, filtrowanie). | 2 | 1 |
| W11 | Sieci samoorganizujące (sieci Hebba, sieci Kohonena). | 2 | 1 |
| W12 | Sieci samoorganizujące (sieci Hebba, sieci Kohonena). | 2 | 1 |
| W13 | Przykłady praktycznych zastosowań samouczących sieci neuronowych w problemach technicznych (np. zapamiętywanie obrazów). | 2 | 1 |
| W14 | Podstawy algorytmów genetycznych | 2 | 1 |
| W15 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **15** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Inżynieria wiedzy (budowa i zastosowanie regułowej bazy wiedzy na przykładzie wybranych problemów diagnostycznych). | 2 | 2 |
| L2 | Inżynieria wiedzy (budowa i zastosowanie regułowej bazy wiedzy na przykładzie wybranych problemów diagnostycznych). | 2 | 1 |
| L3 | Inżynieria wiedzy (budowa i zastosowanie regułowej bazy wiedzy na przykładzie wybranych problemów diagnostycznych). | 2 | 1 |
| L4 | Zasada działania sztucznego neuronu. Budowa sieci jednowarstwowej uczonej pod nadzorem (reguła delty). | 2 | 2 |
| L5 | Idea algorytmu wstecznej propagacji błędu. | 2 | 1 |
| L6 | Idea algorytmu wstecznej propagacji błędu. | 2 | 1 |
| L7 | Deep learning (projekt systemu rozpoznawania obiektów). | 2 | 1 |
| L8 | Deep learning (projekt systemu rozpoznawania obiektów). | 2 | 1 |
| L9 | Deep learning (projekt systemu rozpoznawania obiektów). | 2 | 1 |
| L10 | Zastosowanie sieci Hebba. | 2 | 1 |
| L11 | Zastosowanie sieci Hebba. | 2 | 1 |
| L12 | Zastosowanie sieci Kohonena. | 2 | 1 |
| L13 | Zastosowanie sieci Kohonena. | 2 | 1 |
| L14 | Przykłady zastosowania algorytmów genetycznych. | 2 | 1 |
| L15 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
| Wykład | M4. Metoda programowana (wykład problemowy z wykorzystaniem materiałów multimedialnych i źródeł internetowych) | projektor multimedialny, komputer (notebook) z dostępem do sieci internetowej; |
| Laboratoria | M5. Metoda praktyczna (instruktaż, analiza przykładów, ćwiczenia doskonalące, prezentacja wyników pracy) | komputery z dostępem do sieci internetowej |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F)**  **–** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność (wypowiedzi ustne na wybrany temat lub zadane pytanie, formułowanie problemów i pytań dotyczących tematyki wykładu) | P1 – egzamin – test sprawdzający wiedzę z wykładów (ocena z egzaminu = średnia ocen z testu i laboratorium) |
| Laboratoria | F2 – obserwacja/aktywność (obserwacja stopnia realizacji zadań, ocena wykonanych zadań na zajęciach lub w ramach pracy własnej studenta) | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Symbol efektu | Wykład | | Laboratoria | |
| F2 | P1 | F2 | P3 |
| W\_01 | x | x |  |  |
| W\_02 | x | x |  |  |
| U\_01 |  | x | x | x |
| U\_02 |  | x | x | x |
| K\_01 | x | x | x | x |

# 9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1. 2. *Tab. 1. Progi ocenia procentowego*  |  |  | | --- | --- | | **Wynik procentowy** | **Ocena** | | 0-50 % | niedostateczny (2.0) | | 51-60 %. | dostateczny (3.0) | | 61-70 % | dostateczny plus (3.5) | | 71-80 % | dobry (4.0) | | 81-90 % | dobry plus (4.5) | | 91-100 % | bardzo dobry (5.0) | |

10. Forma zaliczenia zajęć

|  |
| --- |
| Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną |

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
| **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **60** | **33** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych | 10 | 17 |
| Wykonywanie ćwiczeń w ramach pracy własnej | 10 | 15 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, | 5 | 10 |
| zapoznanie z literaturą | 10 | 20 |
| konsultacje | 5 | 5 |
| **suma godzin:** | **100** | **100** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **4** | **4** |

12. Literatura zajęć

|  |
| --- |
| **Literatura obowiązkowa:**   1. Patterson J., Gibson A., Deep Learning. Praktyczne wprowadzenie. Wyd. Helion, Gliwice 2018. 2. Géron A., Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn i TensorFlow, Wyd. Helion, Gliwice 2018. 3. Rutkowski L., Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN, Warszawa 2009 (wyd. 2, Warszawa 2018). |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**   1. Raschka S., Python. Uczenie maszynowe, Wyd. Helion, Gliwice 2017. 2. Niederliński A., Regułowo-modelowe systemy ekspertowe, Wyd. PK. J. Skalmierskiego, Gliwice 2006. |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr hab. Jarosław Becker |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2023 |
| dane kontaktowe (e-mail) | jbecker@ajp.edu.pl |
| podpis |  |

**KARTA ZAJĘĆ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Automatyka i robotyka | |
| **Poziom studiów** | pierwszego stopnia | |
| **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna | |
| **Profil studiów** | praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | B.15 |

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Elementy robotyki w przemyśle |
| Punkty ECTS | 3 |
| Rodzaj zajęć | obowiązkowe/~~obieralne~~ |
| Moduł/specjalizacja | Przedmioty kierunkowe |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Polski |
| Rok studiów | 3 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | Dr inż. Wojciech Zając |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Liczba godzin**  **stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
| **wykład** | **15/10** | **3/6;** | **3** |
| **laboratoria** | **30/18** | **3/6;** |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

|  |
| --- |
|  |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - ma wiedzę w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia związane z wykorzystaniem robotyki w przemyśle  C2 - ma umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych  C3 - Student ma świadomość ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, współdziałanie w grupie i przyjmowanie odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz potrzebę przekazywania informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działania inżyniera. |

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
| **WIEDZA** | | | |
| W\_01 | zna wiedzę w zakresie terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia związane z wykorzystaniem robotyki w przemyśl, | K\_W07 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania | K\_U03 |
| U\_02 | Zna stan oraz trendy robotyzacji oraz dostrzega aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne przy projektowaniu, stosowaniu systemów i urządzeń | K\_U10, K\_U14  K\_U18, K\_U19 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie | K\_K01 |
| K\_02 | Student ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | K\_K02 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Wprowadzenie do robotyki przemysłowej: terminologia, klasyfikacja robotów, przestrzeń robocza, narzędzia, osprzęt, zastosowania. Dynamika robotów szeregowych: równania ruchu, energia kinetyczna i potencjalna, tensor bezwładnościowy, dynamika prosta, dynamika odwrotna, identyfikacja parametrów systemu dynamicznego | 2 | 1 |
| W2 | Techniki sterowania osiami robotów: sterowanie estymacją siły w przód, wykorzystanie równań dynamiki odwrotnej, sterowanie powtarzalne | 2 | 1 |
| W3 | Sterowanie napędami osi podatnych: metody sterowania momentem, sterowanie sztywnością przegubu, sterowanie impedancją, sterowanie hybrydowe | 3 | 2 |
| W4 | Elementy teorii niezawodności, ocena obciążeń, planowanie zużycia podzespołów | 2 | 2 |
| W5 | Planowanie i szeregowanie zadań w systemach zrobotyzowanych - metody optymalizacji procesu | 2 | 1 |
| W6 | Planowanie zrobotyzowanego gniazda wytwórczego - dobór narzędzi i osprzętu pomocniczego. Planowanie zrobotyzowanego gniazda wytwórczego - współpraca z otoczeniem, wymiana danych, procedury bezpieczeństwa | 2 | 1 |
| W7 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Programowanie online/offline robota przy pomocy środowiska symulacyjnego. Opracowanie projektu zrobotyzowanego gniazda wytwórczego. | 2 | 2 |
| L2 | Programowanie online/offline robota przy pomocy środowiska symulacyjnego. Opracowanie projektu zrobotyzowanego gniazda wytwórczego | 2 | 1 |
| L3 | Dobór robota do pracy w gnieździe wytwórczym | 2 | 1 |
| L4 | Dobór robota do pracy w gnieździe wytwórczym | 2 | 1 |
| L5 | Przygotowanie symulacji gniazda wytwórczego - elementy otoczenia robota | 2 | 1 |
| L6 | Przygotowanie symulacji gniazda wytwórczego - elementy otoczenia robota | 2 | 1 |
| L7 | Analiza kolizji w gnieździe wytwórczym | 2 | 1 |
| L8 | Analiza kolizji w gnieździe wytwórczym | 2 | 1 |
| L9 | Programowanie robota przemysłowego w trybie offline | 2 | 1 |
| L10 | Programowanie robota przemysłowego w trybie offline | 2 | 1 |
| L11 | Analiza algorytmu pracy robota pod względem bezpieczeństwa | 2 | 1 |
| L12 | Analiza algorytmu pracy robota pod względem bezpieczeństwa | 2 | 1 |
| L13 | Synteza zrobotyzowanego gniazda z zewnętrznymi elementami linii produkcyjnej | 2 | 1 |
| L14 | Synteza zrobotyzowanego gniazda z zewnętrznymi elementami linii produkcyjnej | 2 | 2 |
| L15 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
| Wykład | Wykład informacyjny | Projektor |
| Laboratoria | Ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń | Stanowiska laboratoryjne.  Maszyny i przyrządy pomiarowe. |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F)**  **–** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P2 – egzamin |
| Laboratoria | F1 – sprawdzian (wejściówka”, sprawdzian praktyczny umiejętności)  F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)  F3 – praca pisemna (sprawozdania) | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen  formujących, uzyskanych w semestrze, |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratoria | | | |
| F2 | P2 | F1 | F2 | F3 | P3 |
| W\_01 | X | x | X | x | x | X |
| W\_02 | X | x | X | x | x | X |
| EPU2 | X |  | X | x |  | X |
| K\_01 | X | x |  | x |  |  |

# 9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1. 2. *Tab. 1. Progi ocenia procentowego*  |  |  | | --- | --- | | **Wynik procentowy** | **Ocena** | | 0-50 % | niedostateczny (2.0) | | 51-60 %. | dostateczny (3.0) | | 61-70 % | dostateczny plus (3.5) | | 71-80 % | dobry (4.0) | | 81-90 % | dobry plus (4.5) | | 91-100 % | bardzo dobry (5.0) | |

10. Forma zaliczenia zajęć

|  |
| --- |
| Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną |

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
| **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **45** | **28** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych | 10 | 17 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń, | 10 | 10 |
| zapoznanie z literaturą | 5 | 15 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| **suma godzin:** | **75** | **75** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **3** | **3** |

12. Literatura zajęć

|  |
| --- |
| **Literatura obowiązkowa:**   1. Craig JJ, Knapczyk J, Wprowadzenie do robotyki: mechanika i sterowanie. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1995 2. Kost G, Łebkowski P, Węsierski Ł., Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2013 |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**   1. Kozłowski K, Dutkiewicz P, Wróblewski W (2012) Modelowanie i sterowanie robotów. Wydawnictwo Naukowe PWN |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Wojciech Zając |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2023 |
| dane kontaktowe (e-mail) | [wzajac@ajp.edu.pl](mailto:wzajac@ajp.edu.pl) |
| podpis |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Automatyka i robotyka | |
| **Poziom studiów** | pierwszego stopnia | |
| **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna | |
| **Profil studiów** | praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | B.16 |

**KARTA ZAJĘĆ**

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Zarządzanie projektami przemysłowymi |
| Punkty ECTS | 4 |
| Rodzaj zajęć | obowiązkowe/~~obieralne~~ |
| Moduł/specjalizacja | Przedmioty kierunkowe |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Język polski |
| Rok studiów | 4 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | Dr inż. Przemysław Plecka |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Liczba godzin**  **stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
| **wykład** | **30/15** | **4/7;** | **4** |
| **laboratoria** | **30/18** | **4/7;** |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

|  |
| --- |
|  |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - Poznanie sposobów projektowania systemu informatycznego, tworzenia dokumentacji projektu, tworzenia modelu otoczenia i zachowania systemu.  C2 - Umiejętność samodzielnego realizowania kolejnych etapów projektu oraz tworzenia jego dokumentacji.  C3 - Umiejętność wykorzystywać oprogramowanie wspomagające realizację przedsięwzięć przemysłowych.  C4 - Świadomość ważności społecznych skutków działalności inżynierskiej |

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
| **WIEDZA** | | | |
| W\_01 | Student zna podstawowe metody wspomagania realizacji przedsięwzięć | K\_W06 |
| W\_02 | Student ma wiedzę z zakresu projektowania, funkcjonowania i zarządzania projektami przemysłowymi | K\_W07 |
| W\_03 | Student ma wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością | K\_W12 |
| W\_04 | Student ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej | K\_W18 |
| W\_05 | Student orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych automatyki i robotyki | K\_W16, K\_W17, K\_W19, |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów | K\_U02 |
| U\_02 | Student potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania | K\_U03 |
| U\_03 | Student potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami wspomagania projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji systemów | K\_U10, K\_U11 |
| U\_04 | Student potrafi sformułować specyfikację projektu na poziomie realizowanych funkcji | K\_U12. K\_U13 |
| U\_05 | Student potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla wybranego zadania, oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia | K\_U15, K\_U16, K\_U23, K\_U24, K\_U26 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie – dalsze kształcenie, studia podyplomowe, kursy specjalistyczne, szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych, ze zmieniającymi się szybko technologiami, podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne | K\_K01 |
| K\_02 | Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania | K\_K04 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Wprowadzenie do tematyki przedsięwzięć przemysłowych. Podstawowe pojęcia związane z analizą i projektowaniem rozwiązań, cyklem życia produktu. | 2 | 1 |
| W2 | Charakterystyka projektów – model 4P’s. | 2 | 1 |
| W3 | Charakterystyka projektów – model 4P’s. | 2 | 1 |
| W4 | Charakterystyka projektów – model 4P’s. | 2 | 1 |
| W5 | Metody zarządzania projektami PMM, RUP, Agile, Extreme Programming. | 2 | 1 |
| W6 | Metody zarządzania projektami PMM, RUP, Agile, Extreme Programming. | 2 | 1 |
| W7 | Metody zarządzania projektami PRINCE2. PMBoK. | 2 | 1 |
| W8 | Metody zarządzania projektami PRINCE2. PMBoK. | 2 | 1 |
| W9 | Harmonogramowanie i budżetowanie projektu przemysłowego (Case Study) | 2 | 2 |
| W10 | Harmonogramowanie i budżetowanie projektu przemysłowego (Case Study) | 2 | 1 |
| W11 | Metody oceny efektywności przedsięwzięć | 2 | 1 |
| W12 | Metody oceny efektywności przedsięwzięć | 2 | 0 |
| W13 | Ocena stosowanych rozwiązań w zarządzaniu przedsięwzięciami przemysłowymi | 2 | 1 |
| W14 | Ocena stosowanych rozwiązań w zarządzaniu przedsięwzięciami przemysłowymi | 2 | 0 |
| W15 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **15** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **Niestacjonarnych** |
| L1 | Wprowadzenie, zasady zaliczenia | 2 | 1 |
| L2 | Analiza i projektowanie rozwiązań przemysłowych | 2 | 2 |
| L3 | Analiza i projektowanie rozwiązań przemysłowych | 2 | 2 |
| L4 | Analiza i projektowanie rozwiązań przemysłowych | 2 | 1 |
| L5 | Analiza i projektowanie rozwiązań przemysłowych | 2 | 1 |
| L6 | Zarządzanie projektem zwinnym, przeprowadzenie projektu zgodnie z Agile, Scrum, CMMI za pomocą oprogramowania DevOps w Azure Cloud. | 2 | 1 |
| L7 | Zarządzanie projektem zwinnym, przeprowadzenie projektu zgodnie z Agile, Scrum, CMMI za pomocą oprogramowania DevOps w Azure Cloud. | 2 | 1 |
| L8 | Zarządzanie projektem zwinnym, przeprowadzenie projektu zgodnie z Agile, Scrum, CMMI za pomocą oprogramowania DevOps w Azure Cloud. | 2 | 1 |
| L9 | Zarządzanie projektem zwinnym, przeprowadzenie projektu zgodnie z Agile, Scrum, CMMI za pomocą oprogramowania DevOps w Azure Cloud. | 2 | 1 |
| L10 | Zarządzanie projektem zwinnym, przeprowadzenie projektu zgodnie z Agile, Scrum, CMMI za pomocą oprogramowania DevOps w Azure Cloud. | 2 | 1 |
| L11 | Zarządzanie projektem zwinnym, przeprowadzenie projektu zgodnie z Agile, Scrum, CMMI za pomocą oprogramowania DevOps w Azure Cloud. | 2 | 1 |
| L12 | Zarządzanie projektem zwinnym, przeprowadzenie projektu zgodnie z Agile, Scrum, CMMI za pomocą oprogramowania DevOps w Azure Cloud. | 2 | 1 |
| L13 | Zarządzanie projektem zwinnym, przeprowadzenie projektu zgodnie z Agile, Scrum, CMMI za pomocą oprogramowania DevOps w Azure Cloud. | 2 | 1 |
| L14 | Zarządzanie projektem zwinnym, przeprowadzenie projektu zgodnie z Agile, Scrum, CMMI za pomocą oprogramowania DevOps w Azure Cloud. | 2 | 1 |
| L15 | Zaliczenie | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
| Wykład | M1 - wykład informacyjny, M3 - pokaz multimedialny | projektor, prezentacja multimedialna |
| przygotowanie sprawozdania | komputer z podłączeniem do sieci Internet |  |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) | P2- kolokwium podsumowujące |
| Laboratoria | F3 – praca pisemna (sprawozdanie, dokumentacja projektu, pisemna analiza problemu), | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących uzyskanych w semestrze |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratorium | |
| F2 | P2 | F3 | P2 |
| W\_01 | x | x |  |  |
| W\_02 | x | x |  |  |
| W\_03 | x | x |  |  |
| W\_04 | x | x |  |  |
| W\_05 | x | x |  |  |
| U\_01 |  |  | X | X |
| U\_02 |  |  | X | X |
| U\_03 |  |  | X | X |
| U\_04 |  |  | X | X |
| U\_05 |  |  | x | X |
| K\_01 | x | x |  |  |
| K\_02 | x | x |  |  |

# 9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1. 2. *Tab. 1. Progi ocenia procentowego*  |  |  | | --- | --- | | **Wynik procentowy** | **Ocena** | | 0-50 % | niedostateczny (2.0) | | 51-60 %. | dostateczny (3.0) | | 61-70 % | dostateczny plus (3.5) | | 71-80 % | dobry (4.0) | | 81-90 % | dobry plus (4.5) | | 91-100 % | bardzo dobry (5.0) | |

10. Forma zaliczenia zajęć

|  |
| --- |
| Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną |

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
| **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **60** | **33** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 10 | 17 |
| Przygotowanie do kolokwium | 15 | 15 |
| Przygotowanie sprawozdań | 10 | 30 |
| **Suma godzin:** | **100** | **100** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **4** | **4** |

12. Literatura zajęć

|  |
| --- |
| **Literatura obowiązkowa:**   1. 1. Cadle J., Yeates D., *Zarządzanie procesem tworzenia systemów informacyjnych*, WNT, 2004. 2. Frączkowski K., *Zarządzanie projektem informatycznym*, Wydawnictwo Oficyna PWR 2002. 3. Fowler M., Scott K, *UML w kropelce*, LTP, Warszawa 2002. 4. Pressman R.S *, Praktyczne podejście do inżynierii oprogramowania*, WNT, Warszawa 2004. |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**   * + - 1. J. Górski, *Inżynieria oprogramowania w projekcie informatycznym*, Warszawa 2000.       2. W. Gajda, *GIMP. Praktyczne projekty*, Helion, Gliwice 2006. |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Przemysław Plecka |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2023 |
| dane kontaktowe (e-mail) | [pplecka@ajp.edu.pl](mailto:pplecka@ajp.edu.pl) |
| podpis |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Automatyka i robotyka | |
| **Poziom studiów** | pierwszego stopnia | |
| **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna | |
| **Profil studiów** | praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | B.17 |

**KARTA ZAJĘĆ**

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Podstawy inżynierii odwrotnej |
| Punkty ECTS | 4 |
| Rodzaj zajęć | obowiązkowe/~~obieralne~~ |
| Moduł/specjalizacja | Przedmioty kierunkowe |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Język polski |
| Rok studiów | 4 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | Dr inż. Robert Barski |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Liczba godzin**  **stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
| **wykład** | **30/15** | **4/7;** | **4** |
| **laboratoria** | **30/18** | **4/7;** |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

|  |
| --- |
|  |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw inżynierii odwrotnej  C2 - Przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych metod i narzędzi stosowanych w inżynierii odwrotnej  C3 - Wyrobienie umiejętności posługiwania metodami i narzędziami do projektowania i weryfikacji procesów inżynierii odwrotnej  C4 - Wyrobienie umiejętności związanych z formułowaniem specyfikacji procesów inżynierii odwrotnej  C5 - Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej |

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
| **WIEDZA** | | | |
| W\_01 | ma wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia z zakresu podstaw inżynierii odwrotnej | K\_W05 |
| W\_02 | zna podstawowe metody i narzędzia stosowane w inżynierii odwrotnej | K\_W12, K\_W14 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji procesów inżynierii odwrotnej | K\_U02, K\_U04, K\_U07, K\_U08, K\_U17, K\_U23, K\_U25, K\_U27 |
| U\_02 | potrafi ocenić efektywność procesów i urządzeń, stosując techniki oraz narzędzia sprzętowe i programowe | K\_U12, K\_U13 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie inżynierii odwrotnej | K\_K01 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Pojęcia podstawowe w zakresie inżynierii odwrotnej. | 2 | 0,5 |
| W2 | Pojęcia podstawowe w zakresie inżynierii odwrotnej. | 2 | 0,5 |
| W3 | Możliwości otrzymania wysokiej jakości modelu odzwierciedlającego element rzeczywisty. | 2 | 1 |
|  | Możliwości otrzymania wysokiej jakości modelu odzwierciedlającego element rzeczywisty. | 2 | 1 |
| W4 | Możliwość szybkiej aktualizacji istniejącego modelu 3D. | 2 | 1 |
|  | Możliwość szybkiej aktualizacji istniejącego modelu 3D. | 2 | 1 |
|  | Możliwość szybkiej aktualizacji istniejącego modelu 3D. | 2 | 1 |
| W5 | Stworzenie zoptymalizowanego modelu. | 2 | 1 |
|  | Stworzenie zoptymalizowanego modelu. | 2 | 1 |
|  | Stworzenie zoptymalizowanego modelu. | 2 | 1 |
| W6 | Stworzenie uzupełnionego modelu na podstawie zniszczonego elementu fizycznego. | 2 | 1 |
|  | Stworzenie uzupełnionego modelu na podstawie zniszczonego elementu fizycznego. | 2 | 1 |
| W7 | Projektowanie dopasowanych elementów do już istniejących mechanizmów (m.in. eliminowanie kolizji). | 2 | 1 |
|  | Projektowanie dopasowanych elementów do już istniejących mechanizmów (m.in. eliminowanie kolizji). | 2 | 1 |
| W8 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **15** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi. | 1 | 1 |
| L2 | Skanowanie 3D detali. | 3 | 2 |
| L3 | Skanowanie 3D detali. | 2 | 1 |
| L4 | Skanowanie 3D detali. | 2 | 1 |
| L5 | Proces inżynierii odwrotnej detali w oprogramowaniu. | 2 | 1 |
| L6 | Proces inżynierii odwrotnej detali w oprogramowaniu. | 2 | 1 |
| L7 | Proces inżynierii odwrotnej detali w oprogramowaniu. | 2 | 1 |
| L8 | Proces inżynierii odwrotnej detali w oprogramowaniu. | 2 | 1 |
| L9 | Proces inżynierii odwrotnej detali w oprogramowaniu. | 2 | 1 |
| L10 | Naprawa istniejących modeli CAD. | 2 | 1 |
| L11 | Naprawa istniejących modeli CAD. | 2 | 1 |
| L12 | Modyfikacje istniejących modeli CAD na podstawie pomiaru fizycznego elementu. | 2 | 2 |
| L13 | Modyfikacje istniejących modeli CAD na podstawie pomiaru fizycznego elementu. | 2 | 1 |
| L14 | Modyfikacje istniejących modeli CAD na podstawie pomiaru fizycznego elementu. | 2 | 1 |
| L15 | Zaliczenie | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
| Wykład | M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratorium | M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń, | sprzęt laboratoryjny (osprzęt: drukarki 3D itp.), komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem dedykowanym |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P2 – kolokwium ustne lub pisemne podsumowujące semestr w postaci testu, ocena wynika z przyjętej gradacji punktowej |
| Laboratorium | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej)  F3 – praca pisemna (sprawozdanie) | P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x”)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratorium | | |
| F2 | P2 | F2 | F3 | P3 |
| W\_01 |  | x |  |  |  |
| W\_02 | X | x |  |  |  |
| U\_01 |  |  | x |  | x |
| U\_02 |  |  |  | X | x |
| K\_01 | X |  | x |  | x |

# 9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1. 2. *Tab. 1. Progi ocenia procentowego*  |  |  | | --- | --- | | **Wynik procentowy** | **Ocena** | | 0-50 % | niedostateczny (2.0) | | 51-60 %. | dostateczny (3.0) | | 61-70 % | dostateczny plus (3.5) | | 71-80 % | dobry (4.0) | | 81-90 % | dobry plus (4.5) | | 91-100 % | bardzo dobry (5.0) | |

10. Forma zaliczenia zajęć

|  |
| --- |
| Forma zaliczenia/egzaminu: zaliczenie z oceną |

11. Obciążenie pracą studenta (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
| **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **60** | **33** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 10 | 17 |
| Przygotowanie do kolokwium | 15 | 15 |
| Przygotowanie sprawozdań | 10 | 30 |
| **Suma godzin:** | **100** | **100** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **4** | **4** |

12. Literatura zajęć

|  |
| --- |
| **Literatura obowiązkowa:**   1. Olszewski H.: LABORATORIUM SZYBKIEGO PROTOTYPOWANIA : Inżynieria odwrotna. Elbląg: Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Elblągu, 2012. 2. Hylewski D., Dyrbuś G., Kaźmierczak M., Kolka A., Kosmol J.” Laboratorium z Inżynierii Odwrotnej (Reverse Engineering),” Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, (2010) |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**   1. Tadeusiewicz Ryszard, Zaremba-Śmietański Jacek, Pozyskiwanie obrazów medycznych oraz ich przetwarzanie, analiza, automatyczne rozpoznawanie i diagnostyczna interpretacja, Wydawnictwo Studenckiego Towarzystwa Naukowego, Kraków, 2011. |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Robert Barski |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2023 |
| dane kontaktowe (e-mail) | [rbarski@ajp.edu.pl](mailto:rbarski@ajp.edu.pl) |
| podpis |  |