|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Informatyka | |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia | |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne | |
| **Profil studiów** | Praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | C.1.1 |

**KARTA ZAJĘĆ/MODUŁU**

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Systemy wbudowane |
| Punkty ECTS | 4 |
| Rodzaj zajęć | ~~obowiązkowe~~/obieralne |
| Moduł/specjalizacja | Automatyka i mechatronika |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Język polski |
| Rok studiów | 2 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | Dr inż. Kazimierz Krzywicki |

**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**

|  |
| --- |
| Podstawy elektrotechniki i elektroniki, Wstęp do programowania, Systemy mikroprocesorowe |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z systemami wbudowanymi.  C2 - Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem systemów wbudowanych.  C3 - Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowania  informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji.  C4 - Wyrobienie umiejętności posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem (w tym w szczególności z narzędziami deweloperskimi), posługiwania się zaawansowanymi środowiskami projektowo-uruchomieniowymi.  C5 - Przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z programowaniem i praktycznym posługiwaniem się szerokim spektrum narzędzi informatycznych.  C6 - Uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. |

**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 podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z systemami wbudowanymi. | K\_W12, K\_W13 |
| W\_02 | Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu technik i metod programowania przydatną w rozwiązywaniu problemów sprzętowych. | K\_W08, K\_W10 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł. | K\_U01, K\_U09 |
| U\_02 | Potrafi zaprojektować i zrealizować prosty system wbudowany dla urządzenia z uwzględnieniem narzuconych kryteriów użytkowych. | K\_U13, K\_U19 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie – dalsze kształcenie na studiach podyplomowych, kursach specjalistycznych, szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych, ze zmieniającymi się szybko technologiami, podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne. | K\_K01 |
| K\_02 | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. | 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: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa,  zaliczenia. | 2 | 1 |
| W2 | Mikrokontrolery – architektura, charakterystyka, zastosowanie. Cz. I | 2 | 0,5 |
| W3 | Mikrokontrolery – architektura, charakterystyka, zastosowanie. Cz. II | 2 | 0,5 |
| W4 | Obsługa komponentów mikrokontrolera. | 2 | 1 |
| W5 | Elementy pomiarowe. Sensory. | 2 | 1 |
| W6 | Elementy wykonawcze. | 2 | 1 |
| W7 | Interfejsy wymiany danych w systemach wbudowanych. Cz. I  Protokoły komunikacyjne. | 2 | 1 |
| W8 | Interfejsy wymiany danych w systemach wbudowanych. Cz. II.  Protokoły komunikacyjne. | 2 | 1 |
| W9 | Podstawy projektowania obwodów elektronicznych oraz obwodów drukowanych. Cz. I | 2 | 1 |
| W10 | Podstawy projektowania obwodów elektronicznych oraz obwodów drukowanych. Cz. II | 2 | 1 |
| W11 | Systemy operacyjne czasu rzeczywistego. | 2 | 1 |
| W12 | Systemy rozproszone. | 2 | 1 |
| W13 | Układy reprogramowalne i DSP. | 2 | 1 |
| W14 | IoT (Internet of Things) – “Internet Rzeczy”. Przemysł 4.0. | 2 | 1 |
| W15 | Podsumowanie i zaliczenie | 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. | 2 | 1 |
| L2 | Zapoznanie z programową i sprzętową platformą realizacyjną. Instalacja i konfiguracja wymaganych środowisk deweloperskich. Debugowanie. | 2 | 1 |
| L3 | Podstawy programowania systemów wbudowanych. Porty we/wy. | 2 | 2 |
| L4 | Liczniki. Przerwania. | 2 | 2 |
| L5 | Obsługa pamięci nieulotnej. Flash/EEPROM. | 2 | 1 |
| L6 | Interfejsy wymiany danych w systemach wbudowanych. Wykorzystanie sensorów i elementów wykonawczych. Cz. I | 2 | 1 |
| L7 | Interfejsy wymiany danych w systemach wbudowanych. Wykorzystanie sensorów i elementów wykonawczych. Cz. II | 2 | 1 |
| L8 | Układy przetwarzania sygnałów (ADC/DAC). | 2 | 1 |
| L9 | Projektowanie obwodów elektronicznych. | 2 | 1 |
| L10 | Projektowanie obwodów drukowanych. | 2 | 1 |
| L11 | Fizyczna realizacja obwodu drukowanego. | 2 | 1 |
| L12 | Realizacja prostego systemu wbudowanego. Cz. I | 2 | 1 |
| L13 | Realizacja prostego systemu wbudowanego. Cz. II | 2 | 1 |
| L14 | Realizacja systemu IoT. | 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 | 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) | komputery z zainstalowanym 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 (wypowiedzi ustne na wybrany temat lub zadane pytanie, formułowanie problemów i pytań dotyczących tematyki wykładu) | P1 – test sprawdzający wiedzę z wykładów (od 60% uzyskanych punktów ocenę z testu jest pozytywna). |
| Laboratoria | F5 – ćwiczenia praktyczne (ocena zadań wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej) | 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** | **F5** | **P3** |
| W\_01 | x | x | x |  |
| W\_02 | x | x | x |  |
| U\_01 |  | x | x | x |
| U\_02 |  | x | x | x |
| K\_01 | x | x | x | x |
| K\_02 | 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: zaliczenia 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 | 33 |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Ukończenie lub wykonanie dodatkowych ćwiczeń laboratoryjnych w ramach pracy własnej | 10 | 15 |
| Czytanie literatury | 5 | 27 |
| Przygotowanie do zaliczenia | 5 | 20 |
| **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. R.Baranowski, Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce, Wyd. BTC, Warszawa, 2004  2. P.Borkowski, AVR i ARM7. Programowanie mikrokontrolerów dla każdego, Helion, 2012 |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**  1. P.Górecki, Mikrokontrolery dla początkujących, Wyd. BTC, Warszawa, 2003  2. A. Bajera, R. Kisiel, Podstawy konstruowania urządzeń elektronicznych, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej,  Warszawa, 1999  3. J. Michalski, Technologia i montaż płytek drukowanych, WKŁ, Warszawa, 1992 |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Kazimierz Krzywicki |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.20222 |
| dane kontaktowe (e-mail) | [kkrzywicki@ajp.edu.pl](mailto:kkrzywicki@ajp.edu.pl) |
| podpis |  |

**KARTA ZAJĘĆ/MODUŁU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Informatyka | |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia | |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne | |
| **Profil studiów** | Praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | C.1.2 |

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Projektowanie urządzeń elektronicznych |
| Punkty ECTS | 5 |
| Rodzaj zajęć | ~~obowiązkowe~~/obieralne |
| Moduł/specjalizacja | Automatyka i mechatronika |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Język polski |
| Rok studiów | 2 |
| 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** | **2/3;** | **5** |
| **laboratoria** | **30/18** | **2/3;** |
| **projekty** | **30/18** | **2/3** |

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

|  |
| --- |
|  |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z projektowaniem urządzeń elektronicznych.  C2 - Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych  C3 - Uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje |

**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 | Po zaliczeniu przedmiotu student ma szczegółową wiedzę obejmującą podstawy elektroniki i miernictwa, zasady budowy układów elektrycznych i elektronicznych | K\_W04, K\_W05, K\_W06, K\_W08, K\_W09 |
| W\_02 | Po zaliczeniu przedmiotu student ma podstawową wiedzę, niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej | K\_W12, K\_W13, K\_W14, K\_W16, K\_W17, K\_W18 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | Po zaliczeniu przedmiotu student 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 programu studiów informatyki, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | K\_U01, K\_U02,, K\_U03, K\_U07, K\_U11, K\_U12 |
| U\_02 | Po zaliczeniu przedmiotu student potrafi przygotować i przedstawić, tak w języku polskim jak i w języku obcym, krótką prezentację, poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego | K\_U15, K\_U23, K\_U24, K\_U26 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | Po zaliczeniu przedmiotu student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | K\_K03, K\_K05 |

**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. Pojęcia, terminologia. | 1 | 1 |
| W2 | Planowanie pracy projektanta. | 2 | 1 |
| W3 | Etapy realizacji projektu. | 2 | 1 |
| W4 | Narzędzia wspomagania projektowania – schematy elektryczne. | 2 | 2 |
| W5 | Narzędzia wspomagania projektowania – obwody drukowane. | 2 | 2 |
| W6 | Dokumentowanie procesu projektowego. | 2 | 1 |
| W7 | Dokumentowanie procesu projektowego. | 2 | 1 |
| W8 | Przedstawianie wyniku pracy inżyniera. | 2 | 1 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Wprowadzenie. Pojęcia, terminologia. | 2 | 2 |
| L2 | Planowanie pracy projektanta. | 2 | 1 |
| L3 | Etapy realizacji projektu. | 2 | 1 |
| L4 | Narzędzia wspomagania projektowania – schematy elektryczne. | 2 | 1 |
| L5 | Narzędzia wspomagania projektowania – obwody drukowane. | 2 | 1 |
| L6 | Zasady projektowania obwodów elektronicznych. | 2 | 1 |
| L7 | Termin odróbczy I. | 2 | 1 |
| L8 | Dobór elementów elektronicznych. | 2 | 1 |
| L9 | Projektowanie zasobów bibliotecznych dla potrzeb schematu elektrycznego. | 2 | 1 |
| L10 | Zasady projektowania obwodów drukowanych. | 2 | 1 |
| L11 | Projektowanie zasobów bibliotecznych dla potrzeb obwodów drukowanych - footprinty. | 2 | 1 |
| L12 | Modele 3D. | 2 | 1 |
| L13 | Dokumentowanie procesu projektowego. | 2 | 1 |
| L14 | Termin odróbczy II. | 2 | 2 |
| L15 | Podsumowanie i zaliczenie | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 1 | 1 |
| P2 | Omówienie i przydział tematów projektów. | 2 | 1 |
| P3 | Analiza możliwości implementacyjnych. | 2 | 1 |
| P4 | Implementacja projektów. | 15 | 9 |
| P5 | Weryfikacja projektów. | 2 | 1 |
| P6 | Przygotowanie dokumentacji projektowej. | 2 | 1 |
| P7 | Przygotowanie dokumentacji projektowej. | 2 | 1 |
| P8 | Prezentacja wyników. | 2 | 1 |
| P9 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 2 |
|  | **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 | projektor i tablica |
| Laboratoria | M5-ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji | Komputer z zainstalowanym oprogramowaniem do projektowania |
| Projekt | M5-doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego; selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego, | Komputer z zainstalowanym oprogramowaniem do projektowania |

**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 | F1 - sprawdzian pisemny | P1-egzamin pisemny |
| Laboratoria | F2 – obserwacja/aktywność  F3 – praca pisemna (sprawozdanie)  F5 – ćwiczenia praktyczne | P3 -ocena podsumowująca |
| Projekt | F3 – praca pisemna (projekt) | P4 – praca pisemna (projekt) |

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratoria | | | | Projekt | |
| F1 | P1 | F2 | F3 | F5 | P3 | F3 | P4 |
| W\_01 | X | X | X |  |  |  |  |  |
| W\_02 | X | X | X |  |  |  |  |  |
| U\_01 |  |  | X | X | X | X | X | X |
| U\_02 |  |  | X | X | X | X | X | X |
| K\_01 |  |  | 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):** | | | |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 5 | 14 |
| Przygotowanie do laboratorium | 5 | 10 |
| Wykonanie sprawozdań na laboratorium | 10 | 15 |
| Przygotowanie projektu | 10 | 15 |
| Przygotowanie do zaliczenia pisemnego | 15 | 20 |
| **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. Horowitz P., Hill W. Sztuka elektroniki. Część I i II. WKŁ 2013  2. Wrotek W. Układy elektroniczne w praktyce. Helion. 2013  3. Gibilisco S., Schematy elektroniczne i elektryczne. Przewodnik dla początkujących. Helion 2014 |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**  1. A. Pease R.A., Projektowanie układów analogowych. Poradnik praktyczny. Wyd. BTC 2004  2. Zieliński T. P. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań. WKŁ 2014 |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Wojciech Zając |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2022 |
| dane kontaktowe (e-mail) | [wzajac@ajp.edu.pl](mailto:wzajac@ajp.edu.pl) |
| podpis |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Informatyka | |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia | |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne | |
| **Profil studiów** | Praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | C.1.3 |

**KARTA ZAJĘĆ/MODUŁU**

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Systemy mikroprocesorowe |
| Punkty ECTS | 4 |
| Rodzaj zajęć | ~~obowiązkowe~~/obieralne |
| Moduł/specjalizacja | Automatyka i mechatronika |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Język 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/ 4;** | **4** |
| **laboratoria** | **30/18** | **2/4;** |

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

|  |
| --- |
| Podstawy elektrotechniki i elektroniki, Architektura komputerów |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - przekazanie wiedzy z zakresu podstaw budowy, funkcjonowania i programowania systemów mikroprocesorowych.  C2 - Przekazanie wiedzy z zakresu projektowania i zarządzania systemami mikroprocesorowymi.  C3 - Wyrobienie umiejętności doboru i konfiguracji komponentów przy projektowaniu systemów mikroprocesorowych.  C4 - Wyrobienie umiejętności związanych z obsługą środowisk programistycznych oraz narzędzi komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji systemów mikroprocesorowych.  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 | Zna cykl życia oprogramowania oraz podstawowe metody projektowania systemów mikroprocesorowych. | K\_W03, K\_W06, |
| W\_02 | Ma wiedzę z zakresu projektowania, funkcjonowania i zarządzania systemami mikroprocesorowymi. | K\_W07, K\_W08 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji systemów mikroprocesorowych. | K\_U09, K\_U11 |
| U\_02 | Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanych elementów układów i systemów mikroprocesorowych. | K\_U16, K\_U25 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie rozwoju systemów mikroprocesorowych. | 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 | 0,5 |
| W2 | Struktura systemu mikroprocesorowego i mikroprocesora, cz. I. | 2 | 1 |
| W3 | Struktura systemu mikroprocesorowego i mikroprocesora, cz. II. | 2 | 1 |
| W4 | Cykl rozkazowy, mnemoniki, lista rozkazów, cz. I. | 2 | 1 |
| W5 | Cykl rozkazowy, mnemoniki, lista rozkazów, cz. II. | 2 | 0,5 |
| W6 | Wykorzystanie funkcjonalności portów wejścia/wyjścia, cz. I. | 2 | 1 |
| W7 | Wykorzystanie funkcjonalności portów wejścia/wyjścia, cz. II. | 2 | 1 |
| W8 | Organizacja i zarządzanie pamięcią. System przerwań, cz. I. | 2 | 1 |
| W9 | Organizacja i zarządzanie pamięcią. System przerwań, cz. II. | 2 | 1 |
| W10 | Układy czasowo/licznikowe, cz. I. | 2 | 1 |
| W11 | Układy czasowo/licznikowe, cz. II. | 2 | 1 |
| W12 | Interfejsy komunikacyjne, cz. I. | 2 | 1 |
| W13 | Interfejsy komunikacyjne, cz. II. | 2 | 1 |
| W14 | Przetwarzanie analogowo/cyfrowe i cyfrowo/analogowe. | 2 | 1 |
| W15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 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 | Programowanie prostych funkcjonalności binarnych portów we/wy, cz. I. | 2 | 2 |
| L3 | Programowanie prostych funkcjonalności binarnych portów we/wy, cz. II. | 2 | 2 |
| L4 | Programowanie prostych funkcjonalności binarnych portów we/wy, cz. III. | 2 | 1 |
| L5 | Programowanie prostych funkcjonalności binarnych portów we/wy, cz. IV. | 2 | 1 |
| L6 | Zarządzanie pamięcią, cz. I. | 2 | 1 |
| L7 | Zarządzanie pamięcią, cz. II. | 2 | 1 |
| L8 | Przerwania, cz. I. | 2 | 1 |
| L9 | Przerwania, cz. II. | 2 | 1 |
| L10 | Odmierzanie czasu w systemie mikroprocesorowym, cz. I. | 2 | 1 |
| L11 | Odmierzanie czasu w systemie mikroprocesorowym, cz. II. | 2 | 1 |
| L12 | Przetwornik analogowo/cyfrowy, cz. I. | 2 | 1 |
| L13 | Przetwornik analogowo/cyfrowy, cz. II. | 2 | 1 |
| L14 | Termin odróbczy. | 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 | 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) | komputery z zainstalowanym oprogramowaniem klasy CASE |

**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 – test sprawdzający wiedzę z wykładów (od 60% uzyskanych punktów ocenę z testu jest pozytywna). |
| Laboratoria | F5 – ćwiczenia praktyczne (ocena zadań wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej) | P2 – kolokwium praktyczne |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **F2** | **P1** | **F5** | **P3** |  |
| W\_01 | X | x | x |  |
| W\_02 | X | x | x |  |
| U\_01 |  | x | x | x |
| U\_02 |  | x | x | x |
| K\_01 | X | x | x | x |
| K\_02 | 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 | 38 |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| Konsultacje | 5 | 12 |
| Ukończenie lub wykonanie dodatkowych ćwiczeń laboratoryjnych w ramach pracy własnej | 10 | 15 |
| Przygotowanie do zaliczenia | 10 | 15 |
| Czytanie literatury | 15 | 20 |
| **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. P. Hadam: *Projektowanie systemów mikroprocesorowych*, Wydaw. BTC, Warszawa, 2004. |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**   1. S. Monk, *Arduino dla początkujących. Podstawy i szkice*, Helion, Warszawa 2014. 2. R. Baranowski: *Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce*, Wydaw. BTC, Warszawa 2004 |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Grzegorz Andrzejewski |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2022 |
| dane kontaktowe (e-mail) | [gandrzejewski@ajp.edu.pl](mailto:gandrzejewski@ajp.edu.pl) |
| podpis |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Informatyka | |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia | |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne | |
| **Profil studiów** | Praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | C.1.4 |

**KARTA ZAJĘĆ/MODUŁU**

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Sterowniki programowalne PLC |
| Punkty ECTS | 5 |
| Rodzaj zajęć | ~~obowiązkowe~~/obieralne |
| Moduł/specjalizacja | Automatyka i mechatronika |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Język polski |
| Rok studiów | 2 |
| 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** | **2/4;** | **5** |
| **laboratoria** | **30/18** | **2/4;** |
| **projekty** | **30/18** | **2/4;** |

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

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

**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 kierunkowych**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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\_W03, K\_W04, K\_W08 |
| W\_02 | Ma wiedzę z zakresu bezpieczeństwa w systemach wykorzystujących sterowniki programowalne PLC. | K\_W14, K\_W15 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | Potrafi wykorzystać poznane metody a także symulacje komputerowe do analiz, projektowania i oceny systemów wykorzystujących sterowniki programowalne PLC. | K\_U03, K\_U06, K\_U17 |
| U\_02 | Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa wykorzystujących sterowniki programowalne PLC. | K\_U18, K\_U19, K\_U24 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie automatyki i robotyki. | K\_K01, K\_K03, 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: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Podstawowe pojęcia. | 1 | 1 |
| W2 | Systemy PLC: konstrukcja, moduły, klasyfikacja, parametry, przegląd producentów. | 2 | 2 |
| W3 | Konfiguracja sprzętowa systemu PLC. Moduły rozszerzeń. Standardy. | 2 | 1 |
| W4 | Programowanie systemów PLC: przegląd języków programowania. | 2 | 1 |
| W5 | Standardowe i niestandardowe bloki funkcjonalne: przegląd. | 2 | 1 |
| W6 | Projektowanie prostych systemów sterujących: modelowanie, realizacja, weryfikacja. | 2 | 1 |
| W7 | Wizualizacja w systemach sterowania. | 2 | 1 |
| W8 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi. | 2 | 2 |
| 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. | 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 sterowników PLC | 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 | 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 (analiza przykładów, ćwiczenia doskonalące) | komputery z zainstalowanym środowiskiem narzędziowym Django i dostępem do sieci internetowej; |
| 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 (wypowiedzi ustne na wybrany temat lub zadane pytanie, formułowanie problemów i pytań dotyczących tematyki wykładu) | P1 – test sprawdzający wiedzę z wykładów (od 60% uzyskanych punktów ocenę z testu jest pozytywna). |
| Laboratoria | F5 – ćwiczenia praktyczne (ocena zadań wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej) | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F5 – kontrola wykonanych etapów projektowych | P4 – projekt systemu |

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

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratoria | | Projekt | |
| **F2** | **P1** | **F5** | **P3** | **F5** | **P4** |
| W\_01 | x | x | X |  |  |  |
| W\_02 | x | x | X |  |  |  |
| U\_01 |  | x | X | x | x | X |
| U\_02 |  | x | X | x | x | X |
| K\_01 | x | x | X | x | x | X |
| K\_02 | 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** | **43** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| Czytanie literatury | 10 | 17 |
| Ukończenie lub wykonanie dodatkowych ćwiczeń laboratoryjnych w ramach pracy własnej | 15 | 25 |
| Przygotowanie projektu w ramach pracy własnej studenta | 15 | 20 |
| Przygotowanie do egzaminu | 10 | 20 |
| **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. 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. 3. 3. Zbigniew Seta: *Wprowadzenie do zagadnień sterowania: wykorzystanie programowalnych sterowników logicznych PLC*, Mikom, Warszawa, 2002 |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Wojciech Zając |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2022 r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | [wzajac@ajp.edu.pl](mailto:wzajac@ajp.edu.pl) |
| podpis |  |

**KARTA ZAJĘĆ/MODUŁU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Informatyka | |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia | |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne | |
| **Profil studiów** | Praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | C.1.5 |

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Napędy pneumatyczne |
| Punkty ECTS | 4 |
| Rodzaj zajęć | ~~obowiązkowe~~/obieralne |
| Moduł/specjalizacja | Automatyka i mechatronika |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Język polski |
| Rok studiów | 2 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | Mgr inż. Piotr Puzio |

**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;** | **4** |
| **Laboratoria** | **30/18** | **2/4;** |

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

|  |
| --- |
| Sterowniki programowalne PLC |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw napędów pneumatycznych.  C2 - Przekazanie wiedzy z zakresu bezpieczeństwa w systemach związanych z funkcjonowaniem napędów pneumatycznych.  C3 - Wyrobienie umiejętności związanych z utrzymaniem prawidłowego funkcjonowania urządzeń pneumatycznych.  C4 – Wyrobienie umiejętności posługiwania się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa systemów związanych z funkcjonowaniem urządzeń pneumatycznych.  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 podstawową wiedzę z zakresu podstaw napędów pneumatycznych. | K\_W03, K\_W05, K\_W12 |
| W\_02 | Ma wiedzę z zakresu bezpieczeństwa w systemach związanych z funkcjonowaniem napędów pneumatycznych. | K\_W14, K\_W15 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | Ma doświadczenie związane z utrzymaniem prawidłowego funkcjonowania urządzeń pneumatycznych. | K\_U20, K\_U21 |
| U\_02 | Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa systemów związanych z funkcjonowaniem napędów pneumatycznych. | K\_U02, K\_U07, K\_U08, K\_U19 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie systemów związanych z funkcjonowaniem napędów pneumatycznych. | K\_K01, 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: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Podstawowe pojęcia pneumatyki. Systemy pneumatyki. Zastosowania. | 2 | 1 |
| W2 | Podstawowe pojęcia pneumatyki. Systemy pneumatyki. Zastosowania. | 2 | 1 |
| W3 | Podstawowe pojęcia pneumatyki. Systemy pneumatyki. Zastosowania. | 2 | 0,5 |
| W4 | Podstawowe pojęcia pneumatyki. Systemy pneumatyki. Zastosowania. | 2 | 0,5 |
| W5 | Aspekty praktyczne utrzymania systemu pneumatyki. | 2 | 1 |
| W6 | Aspekty praktyczne utrzymania systemu pneumatyki. | 2 | 1 |
| W7 | Napędy pneumatyczne. | 2 | 1 |
| W8 | Napędy pneumatyczne. | 2 | 1 |
| W9 | Napędy pneumatyczne. | 2 | 1 |
| W10 | Podstawy sterowania napędami pneumatycznymi. | 2 | 1 |
| W11 | Podstawy sterowania napędami pneumatycznymi. | 2 | 1 |
| W12 | Podstawy sterowania napędami pneumatycznymi. | 2 | 1 |
| W13 | Dokumentacja techniczna. | 2 | 1 |
| W14 | Bezpieczeństwo w systemach pneumatyki. | 2 | 1 |
| W15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 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. | 2 | 2 |
| L2 | Wprowadzenie do symulacji systemów pneumatyki. | 2 | 1 |
| L3 | Projektowanie prostych systemów pneumatyki. | 2 | 1 |
| L4 | Symulacja wybranych napędów pneumatycznych. | 2 | 1 |
| L5 | Wyrównywanie ciśnienia. | 2 | 1 |
| L6 | Sterowanie w pneumatyce. | 2 | 1 |
| L7 | Termin odróbczy I. | 2 | 1 |
| L8 | Praca ze sprężonym powietrzem: stanowisko laboratoryjne. | 2 | 1 |
| L9 | Siłowniki pneumatyczne. | 2 | 1 |
| L10 | Elektrozawory pneumatyczne. | 2 | 1 |
| L11 | Badanie wybranych napędów pneumatyki. | 2 | 1 |
| L12 | Sensoryka w pneumatyce. | 2 | 1 |
| L13 | Automatyka w sterowaniu napędami pneumatycznymi. | 2 | 1 |
| L14 | Termin odróbczy II. | 2 | 2 |
| 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 | Wykład informacyjny, wykład problemowy połączony z dyskusją | Komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratoria | Ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania komputerowego | Komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna  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 | F1 – sprawdzian pisemny | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze, |
| Laboratoria | F3 – 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 | | Laboratoria | |
| **F2** | **P2** | **F3** | **P3** |
| W\_01 | **x** | **X** |  |  |
| W\_02 | **x** | **X** |  |  |
| U\_01 |  |  | **x** | **x** |
| U\_02 |  |  | **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 | **60** | **33** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| Konsultacje | 5 | 7 |
| Czytanie literatury | 10 | 10 |
| Przygotowanie do zaliczenia | 10 | 20 |
| Przygotowanie do realizacji projektu | 10 | 20 |
| Przygotowanie sprawozdań | 5 | 10 |
| **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. Szelerski Marek: Układy pneumatyczne w maszynach i urządzeniach, Wydawnictwo Kabe, 2018. |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**   1. Szenajch Wiesław: Napęd i sterowanie pneumatyczne, PWN, 2016. |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Mgr inż. Piotr Puzio |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2022 |
| dane kontaktowe (e-mail) | [ppuzio@ajp.edu.pl](mailto:ppuzio@ajp.edu.pl) |
| podpis |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Informatyka | |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia | |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne | |
| **Profil studiów** | Praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | C.1.? |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Informatyka | |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia | |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne | |
| **Profil studiów** | Praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | C.1.6 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny |
| **Kierunek** | Informatyka |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| **Profil studiów** | Praktyczny |

**KARTA ZAJĘĆ/MODUŁU**

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Projektowanie systemów mechatronicznych |
| Punkty ECTS | 5 |
| Rodzaj zajęć | ~~obowiązkowe~~/obieralne |
| Moduł/specjalizacja | Automatyka i mechatronika |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Język polski |
| Rok studiów | 3 |
| 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** | **3/5;** | **5** |
| **laboratoria** | **30/18** | **3/5;** |
| **projekty** | **15/10** | **3/5;** |

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

|  |
| --- |
| Ogólna wiedza techniczna z zakresu podstaw konstrukcji maszyn, elektrotechniki i elektroniki |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - przekazanie wiedzy z zakresu budowy i funkcjonowania układów mechatronicznych  C2 - przekazanie wiedzy z zakresu programowania układów mechatronicznych  C3 - wyrobienie umiejętności posługiwania się narzędziami wspomagającymi programowanie układów mechatronicznych  C4 - wyrobienie umiejętności implementacji wybranych aspektów behawioralnych układów mechatronicznych  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 | student ma podstawową wiedzę z zakresu funkcjonowania elementów mechatronicznych | K\_W04, K\_W05, K\_W08, K\_W11, |
| W\_02 | student ma podstawową wiedzę z zakresu metod projektowania urządzeń mechatronicznych | K\_W12, K\_W13, K\_W14, K\_W15 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | student potrafi posłużyć się narzędziami wspomagającymi projektowanie elementów mechatronicznych | K\_U13, K\_U15, K\_U19, K\_U22, K\_U23, K\_25 |
| U\_02 | potrafi sformułować algorytm, posługuje się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych, opisujący procesy i działanie urządzeń | K\_U01, K\_U02, K\_U03, K\_U04, K\_U05, K\_U08, K\_U11, M\_U12, |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie | K\_K01, K\_K06 |

**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. Wstęp do projektowania układów mechatronicznych. | 2 | 1 |
| W2 | Wstęp do projektowania układów mechatronicznych, cz. I. | 2 | 1 |
| W3 | Wstęp do projektowania układów mechatronicznych, cz. II. | 2 | 1 |
| W4 | Urządzenia wykonawcze mechatroniki, aktuatory, , cz. I. | 2 | 1 |
| W5 | Urządzenia wykonawcze mechatroniki, aktuatory, , cz. II. | 2 | 1 |
| W6 | Układy sensoryczne mechatroniki, cz. I. | 2 | 1 |
| W7 | Układy sensoryczne mechatroniki, cz. II. | 2 | 1 |
| W8 | Kinematyka układów mechatronicznych, cz. I. | 2 | 1 |
| W9 | Kinematyka układów mechatronicznych, cz. II. | 2 | 1 |
| W10 | Układy sterujące w mechatronice. | 2 | 1 |
| W11 | Programowanie układów sterujących. | 2 | 1 |
| W12 | Modelowanie oprogramowania sterującego układami mechatronicznymi. | 2 | 1 |
| W13 | Uruchamianie urządzeń mechatronicznych. | 2 | 1 |
| W14 | Metody druku 3D w procesie projektowania urządzeń mechatronicznych. | 2 | 1 |
| W15 | Podsumowanie przedmiotu | 2 | 1 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 2 | 1 |
| L2 | Zapoznanie się ze stanowiskami laboratoryjnymi. Wstęp do projektowania układów mechatronicznych. | 2 | 1 |
| L3 | Aktuatory: analiza wybranych urządzeń. | 2 | 1 |
| L4 | Badania wybranych aktuatorów. | 2 | 1 |
| L5 | Analiza wybranych czujników. | 2 | 1 |
| L6 | Wykorzystanie wybranych czujników w procesie projektowania. | 2 | 1 |
| L7 | Termin odróbczy I. | 2 | 1 |
| L8 | Kinematyka układów mechatronicznych. | 2 | 1 |
| L9 | Modelowanie kinematyki układów mechatronicznych. | 2 | 1 |
| L10 | Trajektoria ruchu – analiza i modelowanie. | 2 | 1 |
| L11 | Sterowniki w urządzeniach mechatronicznych. | 2 | 1 |
| L12 | Oprogramowanie sterujące systemami mechatronicznymi. | 2 | 1 |
| L13 | Metody druku 3D w procesie projektowania urządzeń mechatronicznych. | 2 | 2 |
| L14 | Termin odróbczy II. | 2 | 2 |
| L15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Omówienie i przydział tematów projektów. | 3 | 1 |
| P2 | Analiza wymagań i możliwości implementacyjnych. | 2 | 2 |
| P3 | Opracowanie i modelowanie algorytmów. | 2 | 2 |
| P4 | Implementacja i weryfikacja. | 2 | 2 |
| P5 | Implementacja i weryfikacja. | 2 | 1 |
| P6 | Przygotowanie dokumentacji projektowej. | 2 | 1 |
| P7 | Podsumowanie i omówienie projektów. Zaliczenie. | 2 | 1 |
|  | **Razem liczba godzin projektów** | **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, wykład problemowy połączony z dyskusją | Komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratoria | Ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania komputerowego | Komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna  Sala komputerowa z dostępem do internetu |
| Projekt | Selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego,  Realizacja zadania inżynierskiego | Komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna  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 | F1 – sprawdzian pisemny | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze, |
| Laboratoria | F3 – sprawozdanie | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F3 - sprawozdanie z realizacji projektu | 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 | | Projekt | |
| **F1** | **P3** | **F3** | **P3** | **F3** | **P3** |
| W\_01 | **x** | **x** |  |  |  |  |
| W\_02 | **x** | **x** |  |  |  |  |
| U\_01 |  |  | **x** | **x** | **x** | **x** |
| U\_02 |  |  | **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 | **75** | **46** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 15 | 19 |
| Przygotowanie do zaliczenia | 10 | 15 |
| Przygotowanie do realizacji projektu | 10 | 20 |
| Przygotowanie sprawozdań | 10 | 20 |
| **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. Heimann B., Gerth W., Popp K.: Mechatronika. Komponenty – metody – przykłady. PWN, Warszawa 2001.  2. Frączek J., Wojtyra M.: Kinematyka układów wieloczłonowych. Metody obliczeniowe. WNT, Warszawa 2008. |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**  1. Uhl T.: Projektowanie mechatroniczne. Zagadnienia wybrane. Katedra Robotyki i Dynamiki Maszyn AGH, Kraków  2007.  2. Smalec Z.: Wstęp do mechatroniki. Wydawnictwa Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2010. |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Grzegorz Andrzejewski |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2022 |
| dane kontaktowe (e-mail) | [gandrzejewski@ajp.edu.pl](mailto:gandrzejewski@ajp.edu.pl) |
| podpis |  |

**KARTA ZAJĘĆ/MODUŁU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Informatyka | |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia | |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne | |
| **Profil studiów** | Praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | C.1.7 |

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Systemy pomiarowe i sterujące |
| Punkty ECTS | 4 |
| Rodzaj zajęć | ~~obowiązkowe~~/obieralne |
| Moduł/specjalizacja | Automatyka i mechatronika |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Język polski |
| Rok studiów | 2 |
| 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** | **30/15** | **2/4;** | **4** |
| **Laboratoria** | **30/18** | **2/4;** |

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

|  |
| --- |
| Sterowniki programowalne PLC |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - P Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw systemów pomiarowych i sterujących.  C2 - Przekazanie wiedzy z zakresu bezpieczeństwa w systemach pomiarowych i sterujących.  C3 - Wyrobienie umiejętności wykorzystania poznanych metod i symulacji komputerowych do analiz, projektowania i oceny systemów pomiarowych i sterujących.  C4 – Wyrobienie umiejętności posługiwania się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa systemów pomiarowych i sterujących.  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 elementarną wiedzę z zakresu podstaw systemów pomiarowych i sterujących. | K\_W03, K\_W04, K\_W14 |
| W\_02 | Ma wiedzę z zakresu bezpieczeństwa w systemach pomiarowych i sterujących. | K\_W15 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | Potrafi wykorzystać poznane metody a także symulacje komputerowe do analiz, projektowania i oceny systemów pomiarowych i sterujących. | K\_U03, K\_U06, K\_U09 |
| U\_02 | Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa systemów pomiarowych i sterujących. | K\_U18, K\_U19, K\_U24, K\_U25, K\_U26 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie automatyki i robotyki. | K\_K01, K\_K03, 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: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Podstawowe pojęcia. | 2 | 1 |
| W2 | Systemy pomiarowo-sterujące w przemyśle. | 2 | 0,5 |
| W3 | Systemy pomiarowo-sterujące w przemyśle. | 2 | 0,5 |
| W4 | Metody modelowania i implementacji wybranych klas systemów sterujących. | 2 | 1 |
| W5 | Metody modelowania i implementacji wybranych klas systemów sterujących. | 2 | 1 |
| W6 | Metody pomiaru wybranych wielkości. | 2 | 1 |
| W7 | Metody pomiaru wybranych wielkości. | 2 | 1 |
| W8 | Wizualizacja w systemach pomiarowo-sterujących. | 2 | 1 |
| W9 | Wizualizacja w systemach pomiarowo-sterujących. | 2 | 1 |
| W10 | Wizualizacja w systemach pomiarowo-sterujących. | 2 | 1 |
| W11 | Interfejsy komunikacyjne w systemach pomiarowo-sterujących. | 2 | 1 |
| W12 | Interfejsy komunikacyjne w systemach pomiarowo-sterujących. | 2 | 1 |
| W13 | Interfejsy komunikacyjne w systemach pomiarowo-sterujących. | 2 | 1 |
| W14 | Interfejsy komunikacyjne w systemach pomiarowo-sterujących. | 2 | 1 |
| W15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 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 | Zapoznanie z programową i sprzętową platformą realizacyjną. | 2 | 2 |
| L3 | Modelowanie i implementacja wybranych klas systemów sterujących – cz. I. | 2 | 1 |
| L4 | Modelowanie i implementacja wybranych klas systemów sterujących – cz. II. | 2 | 1 |
| L5 | Projektowanie dedykowanych bloków funkcjonalnych. | 2 | 1 |
| L6 | Wielokrotne wykorzystanie bloków funkcjonalnych. | 2 | 1 |
| L7 | Wizualizacja w systemach sterujących. | 2 | 1 |
| L8 | Termin odróbczy I. | 2 | 1 |
| L9 | Przetwarzanie analogowo-cyfrowe – odczyt. | 2 | 1 |
| L10 | Interpretacja i skalowanie danych z przetwornika ADC. | 2 | 1 |
| L11 | Pomiar wybranych wielkości. | 2 | 1 |
| L12 | Zakresy wartości wielkości mierzonej – progi dopuszczalne, ostrzegawcze, alarmowe. | 2 | 1 |
| L13 | Transmisja danych z wykorzystaniem wybranego interfejsu komunikacyjnego. | 2 | 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 | Wykład informacyjny, wykład problemowy połączony z dyskusją | Komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratoria | Ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania komputerowego | Komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna  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 | F1 – sprawdzian pisemny | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze, |
| Laboratoria | F3 – 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 | | Laboratoria | |
| **F2** | **P2** | **F3** | **P3** |
| W\_01 | **x** | **X** |  |  |
| W\_02 | **x** | **X** |  |  |
| U\_01 |  |  | **x** | **x** |
| U\_02 |  |  | **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 | **60** | **33** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| Konsultacje | 5 | 7 |
| Czytanie literatury | 10 | 10 |
| Przygotowanie do zaliczenia | 10 | 20 |
| Przygotowanie do realizacji projektu | 10 | 20 |
| Przygotowanie sprawozdań | 5 | 10 |
| **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. 3. 3. Zbigniew Seta: *Wprowadzenie do zagadnień sterowania: wykorzystanie programowalnych sterowników logicznych PLC*, Mikom, Warszawa, 2002 |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Wojciech Zając |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.062022 |
| dane kontaktowe (e-mail) | [WZajac@ajp.edu.pl](mailto:WZajac@ajp.edu.pl) |
| podpis |  |

**KARTA ZAJĘĆ/MODUŁU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Informatyka | |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia | |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne | |
| **Profil studiów** | Praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | C.1.8 |

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Sprzętowe interfejsy wymiany informacji |
| Punkty ECTS | 10 |
| Rodzaj zajęć | ~~obowiązkowe~~/obieralne |
| Moduł/specjalizacja | Automatyka i mechatronika |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Język polski |
| Rok studiów | 3 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | Dr inż. Kazimierz Krzywicki |

**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** | **30/20** | **3/5,6;** | **10** |
| **laboratoria** | **60/36** | **3/5,6;** |
| **projekty** | **60/36** | **3/5,6;** |

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

|  |
| --- |
| Podstawy elektrotechniki i miernictwa, Systemy wbudowane |

**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 interfejsami wymiany informacji.  C2 - Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do interfejsów wymiany informacji.  C3 - Wyrobienie 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 - Przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości. |

**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 | Po zaliczeniu przedmiotu student ma elementarną wiedzę z zakresu podstaw informatyki, obejmujących interfejsy wymiany informacji. | K\_W04, K\_W08, K\_W12 |
| W\_02 | Po zaliczeniu przedmiotu student zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z interfejsami wymiany informacji. | K\_W13, K\_W17, K\_W18 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | Po zaliczeniu przedmiotu student 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 mechaniki i budowy maszyn; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. | K\_U01, K\_U03, K\_U07 |
| U\_02 | Po zaliczeniu przedmiotu student potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania. | K\_U13, K\_U19, K\_U26 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | Po zaliczeniu przedmiotu student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. | K\_K02, K\_K06 |

**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 | Cele i metody wymiany informacji. | 2 | 1 |
| W3 | Komunikacja i interfejsy - wprowadzenie, rodzaje, definicje. Cz. I. | 2 | 2 |
| W4 | Komunikacja i interfejsy - wprowadzenie, rodzaje, definicje. Cz. II. | 2 | 1 |
| W5 | Klasyfikacja i przeznaczenie interfejsów | 2 | 1 |
| W6 | Modele i rodzaje komunikacji. | 2 | 1 |
| W7 | Charakterystyka najważniejszych typów interfejsów sprzętowych i protokołów komunikacyjnych. Cz. I. | 2 | 2 |
| W8 | Podsumowanie. Semestr I. | 1 | 1 |
| W9 | Charakterystyka najważniejszych typów interfejsów sprzętowych i protokołów komunikacyjnych. Cz. II. | 2 | 1 |
| W10 | Charakterystyka najważniejszych typów interfejsów sprzętowych i protokołów komunikacyjnych. Cz. III. | 3 | 2 |
| W11 | Błędy transmisji danych. | 2 | 1 |
| W12 | Bezpieczeństwo interfejsów wymiany informacji i komunikacji. | 2 | 1 |
| W13 | Internet Rzeczy. Systemy rozproszone. Komunikacja M2M. | 2 | 1 |
| W14 | Komunikacja w systemach przemysłowych. Przemysł 4.0. Komunikacja M2M. | 2 | 2 |
| W15 | Podsumowanie. Semestr II. | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **20** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 2 | 1 |
| L2 | Zapoznanie z programową i sprzętową platformą realizacyjną. Instalacja i konfiguracja wymaganych środowisk deweloperskich. | 2 | 1 |
| L3 | Szeregowa transmisja danych. Komunikacja z komputerem PC. Cz. I. | 2 | 1 |
| L4 | Szeregowa transmisja danych. Komunikacja z komputerem PC. Cz. II. | 2 | 1 |
| L5 | Szeregowa transmisja danych. Interfejs SPI. Cz. I. | 2 | 1 |
| L6 | Szeregowa transmisja danych. Interfejs SPI. Cz. II. | 2 | 1 |
| L7 | Równoległa transmisja danych. Cz. I. | 2 | 1 |
| L8 | Równoległa transmisja danych. Cz. II. | 2 | 2 |
| L9 | Komunikacja IR. Cz. I. | 2 | 1 |
| L10 | Komunikacja IR. Cz. II. | 2 | 2 |
| L11 | Komunikacja z wykorzystaniem interfejsu typu 1-wire. Cz. I. | 2 | 1 |
| L12 | Komunikacja z wykorzystaniem interfejsu typu 1-wire. Cz. II. | 2 | 1 |
| L13 | Interfejs I2C. Cz. I. | 2 | 1 |
| L14 | Interfejs I2C. Cz. II. | 2 | 1 |
| L15 | Kolokwium zaliczeniowe. Podsumowanie semestru. | 2 | 2 |
| L16 | Zapoznanie z programową i sprzętową platformą realizacyjną. Instalacja i konfiguracja wymaganych środowisk deweloperskich. | 2 | 1 |
| L17 | Komunikacja z siecią WiFi. Internet Rzeczy – platforma komercyjna. Cz. I. | 2 | 1 |
| L18 | Komunikacja z siecią WiFi. Internet Rzeczy – platforma komercyjna. Cz. II. | 2 | 1 |
| L19 | Komunikacja w sieci lokalnej. System wbudowany jako serwer WWW. Cz. I. | 2 | 1 |
| L20 | Komunikacja w sieci lokalnej. System wbudowany jako serwer WWW. Cz. II. | 2 | 1 |
| L21 | Komunikacja w sieci lokalnej. System wbudowany jako serwer WWW. Cz. III. | 2 | 1 |
| L22 | Komunikacja i pobieranie danych z sieci Internet. Cz. I. | 2 | 1 |
| L23 | Komunikacja i pobieranie danych z sieci Internet. Cz. II. | 2 | 2 |
| L24 | Komunikacja i pobieranie danych z sieci Internet. Cz. III. | 2 | 1 |
| L25 | Prosta platforma IoT – projekt i implementacja Cz. I. | 2 | 2 |
| L26 | Prosta platforma IoT – implementacja Cz. II. | 2 | 1 |
| L27 | Prosta platforma IoT – implementacja Cz. III. | 2 | 1 |
| L28 | Komunikacja klient – serwer. Cz. I. | 2 | 1 |
| L29 | Komunikacja klient – serwer. Cz. II. | 2 | 1 |
| L30 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **60** | **36** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 2 | 1 |
| P2 | Omówienie i przydział tematów projektów. | 2 | 2 |
| P3 | Analiza wymagań i możliwości implementacyjnych. | 2 | 1 |
| P4 | Opracowanie i modelowanie algorytmów. | 2 | 1 |
| P5 | Implementacja. Część I. | 2 | 1 |
| P6 | Implementacja. Część II. | 2 | 1 |
| P7 | Implementacja. Część III. | 2 | 1 |
| P8 | Implementacja. Część IV. | 2 | 2 |
| P9 | Testowanie. Część I. | 2 | 1 |
| P10 | Poprawa błędów. Część I. | 2 | 1 |
| P11 | Testowanie. Część II. Poprawa błędów. Część II. | 2 | 1 |
| P12 | Przygotowanie dokumentacji projektowej. Część I. | 2 | 2 |
| P13 | Przygotowanie dokumentacji projektowej. Część II. | 2 | 1 |
| P14 | Prezentacja wyników. | 2 | 1 |
| P15 | Podsumowanie i omówienie projektów. Zaliczenie. | 2 | 1 |
| P16 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 2 | 1 |
| P17 | Omówienie i przydział tematów projektów. | 2 | 2 |
| P18 | Analiza wymagań i możliwości implementacyjnych. | 2 | 1 |
| P19 | Opracowanie i modelowanie algorytmów. | 2 | 1 |
| P20 | Implementacja. Część I. | 2 | 1 |
| P21 | Implementacja. Część II. | 2 | 1 |
| P22 | Implementacja. Część III. | 2 | 1 |
| P23 | Implementacja. Część IV. | 2 | 2 |
| P24 | Testowanie. Część I. | 2 | 1 |
| P25 | Poprawa błędów. Część I. | 2 | 1 |
| P26 | Testowanie. Część II. Poprawa błędów. Część II. | 2 | 1 |
| P27 | Przygotowanie dokumentacji projektowej. Część I. | 2 | 2 |
| P28 | Przygotowanie dokumentacji projektowej. Część II. | 2 | 1 |
| P29 | Prezentacja wyników. | 2 | 1 |
| P30 | Podsumowanie i omówienie projektów. Zaliczenie. | 2 | 1 |
|  | **Razem liczba godzin projektów** | **60** | **36** |

**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 umiejętność pozyskiwania informacji ze źródeł internetowych,  M5 - ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna  pracowania komputerowa z dostępem do Internetu |
| Projekt | M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego; selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego, | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna  pracowania 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 |
| Laboratoria | F1 – sprawdzian  F2 – obserwacja/aktywność  F3 – praca pisemna (sprawozdanie) | P3 - ocena podsumowująca  powstała na podstawie ocen  formujących, uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F2 – obserwacja/aktywność  F3 – praca pisemna (projekt) | P4 – praca pisemna (projekt) |

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratoria | | | | Projekt | | |
| F2 | P2 | F1 | F2 | F3 | P3 | F2 | F3 | P4 |
| W\_01 | X | X |  |  |  |  |  |  |  |
| W\_02 | X | X |  |  |  |  |  |  |  |
| U\_01 |  |  |  | X |  | X |  | X | X |
| U\_02 |  |  | X |  | X | X | 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: 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 | **150** | **92** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| Konsultacje | 10 | 10 |
| Czytanie literatury | 30 | 48 |
| Przygotowanie do laboratorium | 10 | 20 |
| Przygotowanie sprawozdań | 10 | 20 |
| Przygotowanie do kolokwium/egzaminu | 20 | 30 |
| Przygotowanie projektu | 20 | 30 |
| **Suma godzin:** | **250** | **250** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **10** | **10** |

12. Literatura zajęć

|  |
| --- |
| **Literatura obowiązkowa:**  1. P. Hadam: Projektowanie systemów mikroprocesorowych, Wydaw. BTC, Warszawa, 2004. 2. W. Nawrocki: Rozproszone systemy pomiarowe, WKiŁ, 2006 3. M. Gook: Interfejsy sprzętowe komputerów PC, Helion, 2008 |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**  1. R. Baranowski: Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce, Wydaw. BTC, Warszawa 2005. 2. H. Karl, A. Willig: Protocols And Architectures For Wireless Sensor Networks, WILEY, 2005 3. S. R. Ball, Embedded Microprocessor Systems: Real World Design, Elsevier Science, 2002 4. Vahid F. Embedded system design : a unified hardware/software introduction, 2002 |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Kazimierz Krzywicki |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2022 |
| dane kontaktowe (e-mail) | [kkrzywicki@ajp.edu.pl](mailto:kkrzywicki@ajp.edu.pl) |
| podpis |  |

**KARTA ZAJĘĆ/MODUŁU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Informatyka | |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia | |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne | |
| **Profil studiów** | Praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | C.1.9 |

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Sensoryka w mechatronice |
| Punkty ECTS | 4 |
| Rodzaj zajęć | ~~obowiązkowe~~/obieralne |
| Moduł/specjalizacja | Automatyka i mechatronika |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Język polski |
| Rok studiów | 3 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | Mgr inż. Piotr Puzio |

**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** | **3/6;** | **4** |
| **laboratoria** | **30/18** | **3/6;** |

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

|  |
| --- |
| Zaliczone przedmioty: wstęp do programowania, programowanie obiektowe. |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - Przekazanie wiedzy związanej z podstawowymi metodami, technikami, narzędziami i materiałami  C2 - stosowanymi przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z sensorami w mechatronice.  C3 - Przekazanie wiedzy w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową oraz działaniem systemów mechatroniki.  C4 - Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowania  informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji.  C5 - Wyrobienie umiejętności projektowania, odpowiedniego doboru i implementacji systemów mechatroniki.  C6 - Przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z praktycznym posługiwaniem się różnego rodzaju narzędziami inżynierskimi.  C7 - Uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. |

**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 podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z metodami sztucznej inteligencji. | K\_W03, K\_W04, K\_W08, |
| W\_02 | Zna pojęcia w zakresie standardów i norm technicznych związanych z metodami sztucznej inteligencji. | K\_W13, K\_W14 |
| **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, K\_U04, K\_U06, K\_U08 |
| U\_02 | Potrafi dobrać odpowiednie elementy i zaprojektować prosty system wykorzystujący metody sztucznej inteligencji z uwzględnieniem narzuconych kryteriów użytkowych. | K\_U16, K\_U20, K\_U21 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie – dalsze kształcenie na studiach podyplomowych, kursach specjalistycznych, szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych, ze zmieniającymi się szybko technologiami, podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne. | K\_K01, 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: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa,  zaliczenia.Podstawowe definicje i zagadnienia. | 2 | 1 |
| W2 | Wprowadzenie do mechatroniki. Podstawowe definicje i zagadnienia. | 2 | 1 |
| W3 | Wprowadzenie do mechatroniki. Podstawowe definicje i zagadnienia. | 2 | 1 |
| W4 | Czujniki/wyłączniki krańcowe. | 2 | 1 |
| W5 | Czujniki/wyłączniki krańcowe. | 2 | 1 |
| W6 | Czujniki pojemnościowe, indukcyjne oraz pola magnetycznego. | 2 | 1 |
| W7 | Czujniki pojemnościowe, indukcyjne oraz pola magnetycznego. | 2 | 1 |
| W8 | Czujniki ultradźwiękowe i optoelektroniczne. | 2 | 1 |
| W9 | Czujniki ultradźwiękowe i optoelektroniczne. | 2 | 1 |
| W10 | Czujniki wizyjne. | 2 | 1 |
| W11 | Czujniki wizyjne. | 2 | 1 |
| W12 | Bezpieczeństwo funkcjonowania inteligentnych obiektów i urządzeń. | 2 | 1 |
| W13 | Bezpieczeństwo funkcjonowania inteligentnych obiektów i urządzeń. | 2 | 1 |
| W14 | Bezpieczeństwo funkcjonowania inteligentnych obiektów i urządzeń. | 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. | 2 | 2 |
| L2 | Praca z czujnikami krańcowymi: NC NO | 2 | 2 |
| L3 | Czujniki pojemnościowe. | 2 | 2 |
| L4 | Czujniki indukcyjne. | 2 | 1 |
| L5 | Czujniki magnetyczne. | 2 | 1 |
| L6 | Czujniki temperatury. | 2 | 1 |
| L7 | Czujniki ciśnienia. | 2 | 1 |
| L8 | Termin odróbczy I. | 2 | 1 |
| L9 | Czujniki ultradźwiękowe. | 2 | 1 |
| L10 | Czujniki akcelerometryczne. | 2 | 1 |
| L11 | Czujniki żyroskopowe. | 2 | 1 |
| L12 | Czujniki optoelektryczne. | 2 | 1 |
| L13 | Czujniki tensometryczne. | 2 | 1 |
| L14 | Termin odróbczy II. | 2 | 1 |
| L15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 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 | 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) | komputery z zainstalowanym oprogramowaniem klasy CASE |

**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 – test sprawdzający wiedzę z wykładów (od 60% uzyskanych punktów ocenę z testu jest pozytywna). |
| Laboratoria | F5 – ćwiczenia praktyczne (ocena zadań wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej) | 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** | **F5** | **P3** |
| W\_01 | x | x | x |  |
| W\_02 | x | x | x |  |
| U\_01 |  | x | x | x |
| U\_02 |  | x | x | x |
| K\_01 | x | x | x | x |
| K\_02 | 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: zaliczenia 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** | **33** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Ukończenie lub wykonanie dodatkowych ćwiczeń laboratoryjnych w ramach pracy własnej | 10 | 15 |
| Czytanie literatury | 5 | 27 |
| Przygotowanie do zaliczenia | 5 | 20 |
| **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. P. Dutkiewicz, W. Wróblewski, K. Kozłowski: Modelowanie i Sterowanie Robotów, PWN, 2013  2. P. Hadam: Projektowanie systemów mikroprocesorowych, Wydaw. BTC, Warszawa, 2004.  3. J.Baichtal: Fascynujący świat robotów.. Przewodnik dla konstruktorów, Helion, 2015 |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**  1. J. Zakrzewski: Czujniki i przetworniki pomiarowe. Podręcznik problemowy. Gliwice: Wydawnictwo Politechniki  Śląskiej, 2004  2. J. Honczarenko: Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie. Warszawa: WNT, 2004 |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Mgr inż. Piotr Puzio |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.20222 |
| dane kontaktowe (e-mail) | [ppuzio@ajp.edu.pl](mailto:ppuzio@ajp.edu.pl) |
| podpis |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Informatyka | |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia | |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne | |
| **Profil studiów** | Praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | C.1.10 |

**KARTA ZAJĘĆ/MODUŁU**

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Programowanie robotów |
| Punkty ECTS | 4 |
| Rodzaj zajęć | ~~obowiązkowe~~/obieralne |
| Moduł/specjalizacja | Automatyka i mechatronika |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Język polski |
| Rok studiów | 3 |
| 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** | **3/6;** | **4** |
| **laboratoria** | **30/18** | **3/6;** |

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

|  |
| --- |
| Sterowniki programowalne PLC |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw programowania robotów.  C2 - Przekazanie wiedzy z zakresu bezpieczeństwa w systemach związanych z funkcjonowaniem robotów.  C3 - Wyrobienie umiejętności formułowania algorytmów, posługiwania się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami opracowania programów sterujących robotami.  C4 - Wyrobienie umiejętności posługiwania się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa systemów związanych z funkcjonowaniem robotów.  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 podstawową wiedzę z zakresu technik i metod programowania robotów. | K\_W04, K\_W06, K\_W09, K\_W10 |
| W\_02 | Ma wiedzę z zakresu bezpieczeństwa w systemach związanych z funkcjonowaniem robotów. | K\_W14, K\_W15, K\_W16 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | Potrafi sformułować algorytm, posługuje się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów sterujących robotami. | K\_U02, K\_U04, K\_U05, K\_U07 |
| U\_02 | Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa systemów związanych z funkcjonowaniem robotów. | K-U12, K\_U14, K\_U19, K\_U22, K\_U24 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie systemów związanych z funkcjonowaniem robotów | K\_K01, 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: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Pojęcia podstawowe | 2 | 1 |
| W2 | Kinematyka w robotyce, cz. I | 2 | 0,5 |
| W3 | Kinematyka w robotyce, cz. II | 2 | 0,5 |
| 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 | Podsumowanie i zaliczenie. | 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 | Wprowadzenie do środowiska RT ToolBox. | 2 | 2 |
| 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 | 1 |
| L9 | Sterowanie prędkością przesuwu efektora. | 2 | 1 |
| L10 | Technika paletyzacji. | 2 | 1 |
| L11 | Wykorzystanie sygnałów wejścia/wyjścia. | 2 | 1 |
| L12 | Wykorzystanie skoków, podprogramów oraz programów zewnętrznych. | 2 | 1 |
| L13 | Parametryzacja robota Mitsubishi. | 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 | projektor i tablica |
| Laboratoria | M5-ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji | Komputer z zainstalowanym SZBD i środowiskiem programowania aplikacji |

**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 | F1 - sprawdzian pisemny | P1-zaliczenie pisemne |
| Laboratoria | F2 – obserwacja/aktywność  F3 – praca pisemna (projekt)  F5 – ćwiczenia praktyczne | P3 -ocena podsumowująca |

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

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratoria | | | |
| F1 | P1 | F2 | F3 | F5 | P3 |
| W\_01 | X | X | X |  |  |  |
| W\_02 | X | X | X |  |  |  |
| U\_01 |  |  | X | X | X | X |
| U\_02 |  |  | X | 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/egzaminy: 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 laboratorium | 10 | 15 |
| Wykonanie sprawozdań na laboratorium | 5 | 10 |
| Przygotowanie do zaliczenia pisemnego | 10 | 20 |
| **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. Kaczmarek Wojciech, Panasiuk Jarosław: Robotyka. Programowanie robotów przemysłowych., PWN, 2017. |
| **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 | 10.06.2022 |
| dane kontaktowe (e-mail) | [gandrzejwski@ajp.edu.pl](mailto:gandrzejwski@ajp.edu.pl) |
| podpis |  |

**KARTA ZAJĘĆ/MODUŁU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Informatyka | |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia | |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne | |
| **Profil studiów** | Praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | C.1.11 |

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Modelowanie systemów sterowania |
| Punkty ECTS | 5 |
| Rodzaj zajęć | ~~obowiązkowe~~/obieralne |
| Moduł/specjalizacja | Automatyka i mechatronika |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Język polski |
| Rok studiów | 4 |
| 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** | **4/7;** | **5** |
| **laboratoria** | **30/18** | **4/7;** |
| **projekty** | **30/18** | **4/7;** |

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

|  |
| --- |
| Sterowniki programowalne PLC |

**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 modelowaniem systemów sterowania.  C2 - Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień modelowania systemów sterowania.  C3 - Wyrobienie 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 - Przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości. |

**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 | Po zaliczeniu przedmiotu student ma elementarną wiedzę z zakresu podstaw informatyki, obejmujących modelowanie systemów sterowania. | K\_W03, K\_W04, K\_W07, K\_W08 |
| W\_02 | Po zaliczeniu przedmiotu student zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z modelowaniem systemów sterowania. | K\_W13 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | Po zaliczeniu przedmiotu student 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 mechaniki i budowy maszyn; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. | K\_U01, K\_U03, K\_U09, K\_U11, K\_U12, |
| U\_02 | Po zaliczeniu przedmiotu student potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania. | K\_U13, K\_U16, K\_U19, K\_U23 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | Po zaliczeniu przedmiotu student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. | K\_K02, K\_K03, K\_K04, K\_K05 |

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Wprowadzenie, pojęcia podstawowe. Sterowanie, system, system sterowania. Modelowanie systemów - cele, metody, narzędzia. | 1 | 1 |
| W2 | Modelowanie układów kombinacyjnych. | 2 | 2 |
| W3 | Modelowanie systemów sekwencyjnych – ASM, FSM. | 2 | 1 |
| W4 | Modelowanie systemów z zależnościami czasowymi. | 2 | 1 |
| W5 | Modelowanie systemów współbieżnych – sieci Petriego, SFC. | 2 | 1 |
| W6 | Modelowanie systemów rozproszonych. | 2 | 1 |
| W7 | UML. | 2 | 1 |
| W8 | Zaliczenie przedmiotu. | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 2 | 2 |
| L2 | Modelowanie układów kombinacyjnych. | 2 | 1 |
| L3 | Modelowanie i realizacja systemów sekwencyjnych – ASM. | 2 | 1 |
| L4 | Modelowanie systemów sekwencyjnych – FSM. | 2 | 1 |
| L5 | Modelowanie systemów z zależnościami czasowymi. | 2 | 1 |
| L6 | Implementacja wybranych aspektów modelowania, cz. I. | 2 | 1 |
| L7 | Termin odróbczy I. | 2 | 1 |
| L8 | Modelowanie z wykorzystaniem sieci Petriego. | 2 | 1 |
| L9 | Modelowanie z wykorzystaniem SFC. | 2 | 1 |
| L10 | Modelowanie w systemów rozproszonych – wstęp. | 2 | 1 |
| L11 | Modelowanie wybranych aspektów systemów rozproszonych. | 2 | 1 |
| L12 | Modelowanie z wykorzystaniem UML. | 2 | 1 |
| L13 | Implementacja wybranych aspektów modelowania, cz. II. | 2 | 1 |
| L14 | Termin odróbczy II. | 2 | 2 |
| L15 | Podsumowanie i zaliczenie | 2 | 2 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 2 | 1 |
| P2 | Omówienie i przydział tematów projektów. | 2 | 1 |
| P3 | Analiza wymagań i możliwości implementacyjnych. Cz. I-II. | 2 | 2 |
| P4 | Analiza wymagań i możliwości implementacyjnych. Cz. I-II. | 2 | 1 |
| P5 | Analiza wymagań i możliwości implementacyjnych. Cz. I-II. | 2 | 1 |
| P6 | Opracowanie i modelowanie algorytmów. Cz. I-II. | 2 | 2 |
| P7 | Opracowanie i modelowanie algorytmów. Cz. I-II. | 2 | 1 |
| P8 | Opracowanie i modelowanie algorytmów. Cz. I-II. | 2 | 1 |
| P9 | Implementacja i weryfikacja. Cz. I-IV. | 2 | 2 |
| P10 | Implementacja i weryfikacja. Cz. I-IV. | 2 | 1 |
| P11 | Implementacja i weryfikacja. Cz. I-IV. | 2 | 1 |
| P12 | Implementacja i weryfikacja. Cz. I-IV. | 2 | 1 |
| P13 | Przygotowanie dokumentacji projektowej. Cz. I-III. | 2 | 1 |
| P14 | Przygotowanie dokumentacji projektowej. Cz. I-III. | 2 | 1 |
| P15 | Prezentacja wyników. | 2 | 1 |
|  | **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 | wykład informacyjny,  pokaz multimedialny | projektor,  prezentacja multimedialna |
| Laboratoria | M1 – objaśnienie, wyjaśnienie  M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę komputerów, ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania komputerowego, ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji. | Projektor, komputer |
| Projekt | metoda projektu | realizacja zadania inżynierskiego przy użyciu właściwego oprogramowania |

**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 | F2 - ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć  F5 - ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego (ocena zgodna z punktacją) | **P3 –** ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)  F3 – praca pisemna (dokumentacja projektu), | P5 – wystąpienie (prezentacja i omówienie wyników zadania) |

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratorium | | | Projekt | | |
| F2 | P2 | F2 | F5 | P3 | F2 | F3 | P5 |
| W\_01 | X | X | X | X | X | X | X | X |
| W\_02 | X | X | X | X | X | X | X | X |
| U\_01 |  |  | X | X | X | X | X | X |
| U\_02 |  |  | X | X | X | X | X | X |
| K\_01 | X | X | X |  | X | X | X | X |
| K\_02 | X | 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: 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):** | | | |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 15 | 24 |
| Przygotowanie projektu | 10 | 20 |
| Przygotowanie sprawozdań | 10 | 15 |
| Przygotowanie do kolokwium końcowego | 10 | 15 |
| **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. S. Wrycza, B. Marcinkowski, K. Wyrzykowski. Język UML 2.0 w modelowaniu systemów informatycznych. Wyd. Helion 2003.  2. M. Adamski, M. Chodań. Modelowanie układów sterowania dyskretnego z wykorzystaniem sieci SFC . Wyd. Politechniki Zielonogórskiej, 2000. |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**  1. J. Kwaśniewski „Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej". Wyd. BTC 2008 |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Wojciech Zając |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2022 |
| dane kontaktowe (e-mail) | wzajac@ajp.edu.pl |
| podpis |  |

**KARTA ZAJĘĆ/MODUŁU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Informatyka | |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia | |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne | |
| **Profil studiów** | Praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | C.1.12 |

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Automatyka przemysłowa |
| Punkty ECTS | 5 |
| Rodzaj zajęć | ~~obowiązkowe~~/obieralne |
| Moduł/specjalizacja | Automatyka i mechatronika |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Język polski |
| Rok studiów | 4 |
| 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** | **4/7;** | **5** |
| **laboratoria** | **15/10** | **4/7;** |
| **projekty** | **30/18** | **4/7;** |

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

|  |
| --- |
| Systemy wbudowane, Sterowniki programowalne PLC |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z systemami automatyki przemysłowej.  C2 - Wyrobienie umiejętności posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem (w tym w szczególności z narzędziami deweloperskimi), posługiwania się zaawansowanymi środowiskami projektowo-uruchomieniowymi.  C3 - Przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z programowaniem i praktycznym posługiwaniem się szerokim spektrum narzędzi informatycznych. |

**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 podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z automatyką przemysłową. | K\_W13, K\_W15, K\_W16, K\_W17 |
| W\_02 | Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu technik i metod programowania przydatną w rozwiązywaniu problemów sprzętowych. | K\_W05, K\_W09, K\_W11, K\_W12 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł. | K\_U01, K\_U02, K\_U10, \_U13, K\_U16, K\_U17 |
| U\_02 | Potrafi zaprojektować i zrealizować prosty system automatyki dla urządzenia z uwzględnieniem narzuconych kryteriów użytkowych. | K, K\_U19, K\_U20, K\_U21, K\_U25 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie – dalsze kształcenie na studiach podyplomowych, kursach specjalistycznych, szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych, ze zmieniającymi się szybko technologiami, podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne. | 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.Projektowanie systemów automatyki przemysłowej. | 2 | 1 |
| W2 | Projektowanie systemów automatyki przemysłowej, cz. I. | 2 | 1 |
| W3 | Projektowanie systemów automatyki przemysłowej, cz. II. | 2 | 1 |
| W4 | Pomiary i sterowanie w zaawansowanych systemach automatyki przemysłowej, cz. I. | 2 | 1 |
| W5 | Pomiary i sterowanie w zaawansowanych systemach automatyki przemysłowej, cz. II. | 2 | 1 |
| W6 | Wizualizacja w zaawansowanych systemach automatyki przemysłowej, cz. I. | 2 | 1 |
| W7 | Wizualizacja w zaawansowanych systemach automatyki przemysłowej, cz. II. | 2 | 1 |
| W8 | Diagnostyka i nadzorowanie systemów automatyki przemysłowej, cz. I. | 2 | 1 |
| W9 | Diagnostyka i nadzorowanie systemów automatyki przemysłowej, cz. II. | 2 | 1 |
| W10 | Zależności czasowe w systemach sterowania, cz. I. | 2 | 1 |
| W11 | Zależności czasowe w systemach sterowania, cz. II. | 2 | 1 |
| W12 | Systemy rozproszone i sieci komunikacyjne w systemach automatyki przemysłowej, cz. I. | 2 | 1 |
| W13 | Systemy rozproszone i sieci komunikacyjne w systemach automatyki przemysłowej, cz. II. | 2 | 1 |
| W14 | Czwarta rewolucja przemysłowa – Industry 4.0. Inteligentne fabryki. | 2 | 1 |
| W15 | Podsumowanie. Zaliczenie. | 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.Projektowanie systemów automatyki przemysłowej. | 3 | 2 |
| L2 | Projektowanie systemów automatyki przemysłowej. | 2 | 2 |
| L3 | Pomiary i sterowanie zaawansowanymi systemami automatyki przemysłowej. | 2 | 1 |
| L4 | Diagnostyka i nadzorowanie systemów automatyki przemysłowej. | 2 | 2 |
| L5 | Systemy rozproszone i sieci komunikacyjne w systemach automatyki przemysłowej. | 2 | 1 |
| L6 | Systemy rozproszone i sieci komunikacyjne w systemach automatyki przemysłowej. | 2 | 1 |
| L7 | Zaliczenia | 2 | 1 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **15** | **10** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 2 | 2 |
| P2 | Omówienie i przydział tematów projektów. | 2 | 2 |
| P3 | Analiza możliwości implementacyjnych. | 2 | 1 |
| P4 | Implementacja części sprzętowej projektu. | 2 | 2 |
| P5 | Kontynuacja implementacji części sprzętowej projektu. | 2 | 1 |
| P6 | Prezentacja wyników cz. I. | 2 | 1 |
| P7 | Termin odróbczy I. | 2 | 1 |
| P8 | Implementacja części programowej projektu. | 2 | 1 |
| P9 | Kontynuacja implementacji części programowej projektu. | 2 | 1 |
| P10 | Weryfikacja projektów. | 2 | 1 |
| P11 | Kontynuacja weryfikacji projektów. | 2 | 1 |
| P12 | Przygotowanie dokumentacji projektowej. | 2 | 1 |
| P13 | Termin odróbczy II. | 2 | 1 |
| P14 | Prezentacja wyników cz. II. | 2 | 1 |
| P15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 1 |
|  | **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 | M4. Metoda programowana (wykład problemowy z wykorzystaniem materiałów multimedialnych i źródeł internetowych) | projektor multimedialny,  komputer (notebook) z dostępem do sieci internetowej; |
| Laboratoria | M5, przygotowanie sprawozdania | komputer z podłączeniem do sieci Internet |
| 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 (wypowiedzi ustne na wybrany temat lub zadane pytanie, formułowanie problemów i pytań dotyczących tematyki wykładu) | P1 – test sprawdzający wiedzę z wykładów (od 60% uzyskanych punktów ocenę z testu jest pozytywna). |
| Laboratoria | F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu i oprogramowania fachowego) | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F5 –kontrola etapów tworzenia dokumentacji projektowej | P4 – dokumentacja projektowa |

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

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratoria | | Projekt | |
| **F2** | **P1** | **F5** | **P3** | **F5** | **P4** |
| W\_01 | x | x | X | X |  |  |
| W\_02 | x | x | X | X |  |  |
| U\_01 |  |  | X |  | X | x |
| U\_02 |  |  | 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: 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):** | | | |
| Czytanie literatury | 15 | 27 |
| Przygotowanie projektu w ramach pracy własnej studenta | 10 | 15 |
| Przygotowanie do zaliczenia | 15 | 25 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Przygotowanie do egzaminu | 5 | 10 |
| **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. 1. J S. Tumiński, Technika pomiarowa, WNT, Warszawa 2004.  2. T. Zieliński, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: od teorii do zastosowań, WKŁ, Warszawa 2003.  3. Z. Hajduk, Mikrokontrolery w systemach zdalnego sterowania, BTC, Warszawa 2004 |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**  1. Zbigniew Seta: Wprowadzenie do zagadnień sterowania: wykorzystanie programowalnych sterowników  logicznych PLC, Mikom, Warszawa, 2002  2. P. Górecki, Mikrokontrolery dla początkujących, BTC, Warszawa 2003 |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Grzegorz Andrzejewski |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2022 r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | [gandrzejewski@ajp.edu.pl](mailto:gandrzejewski@ajp.edu.pl) |
| podpis |  |

**KARTA ZAJĘĆ/MODUŁU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Wydział** | Techniczny | |
| **Kierunek** | Informatyka | |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia | |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne | |
| **Profil studiów** | Praktyczny | |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | | C.1.13 |

**1. Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zajęć | Projekt zespołowy z automatyki |
| Punkty ECTS | 4 |
| Rodzaj zajęć | ~~obowiązkowe~~/obieralne |
| Moduł/specjalizacja | Automatyka i mechatronika |
| Język, w którym prowadzone są zajęcia | Język polski |
| Rok studiów | 4 |
| Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia | Dr inż. Kazimierz Krzywicki |

**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** | **4/7;** | **4** |
| **laboratoria** | **15/10** | **4/7;** |
| **projekty** | **30/18** | **4/7;** |

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

|  |
| --- |
| Inżynieria oprogramowania, Programowanie obiektowe |

**4. Cele kształcenia**

|  |
| --- |
| C1 - Student zna sposoby projektowania systemu automatyki, tworzenia dokumentacji projektu, tworzenia modelu otoczenia i zachowania systemu  C2 - Student potrafi samodzielnie realizować kolejne etapy projektowania systemów automatyki  C3 - Student potrafi wykorzystywać oprogramowanie wspomagające realizację przedsięwzięć przemysłowych.  C4 - Student ma świadomość ważności społecznych skutków działalności inżynierskiej w zakresie zastosowań narzędzi informatycznych w tworzeniu, wdrażaniu i testowaniu systemów automatyki |

**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 cykl życia oprogramowania oraz metody projektowania układów automatyki | K\_W06, K\_W07 |
| W\_02 | ma wiedzę z zakresu projektowania, implementacji, testowania oraz wdrażania systemów automatyki | K\_W08, K\_W11, K\_W13, K\_W15 |
| W\_03 | orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych automatyki | K\_W16, K\_W17, K\_W18, |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | | |
| U\_01 | 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, K\_U03 |
| U\_02 | potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami wspomagania projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji systemów | K\_U10, K\_U11 |
| U\_03 | potrafi sformułować specyfikację systemów informatycznych, na poziomie realizowanych funkcji | K\_U12, K\_U13, K\_U16, K\_U17 |
| U\_04 | potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do wytwarzania oprogramowania | K\_U21, K\_U22, K\_U25 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | | |
| K\_01 | rozumie potrzebę uczenia się w zakresie programowania przez całe życie | K\_K01 |
| K\_02 | potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania inżynierskiego | 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 projektowania systemów automatyki | 2 | 1 |
| W2 | Zagadnienie oceny ryzyka maszyn. | 3 | 2 |
| W3 | Zasady projektowania układów automatyki. Struktura systemu. | 2 | 1 |
| W4 | Dobór komponentów. | 2 | 2 |
| W5 | Czujniki. Elementy wykonawcze. | 3 | 2 |
| W6 | Napędy i przekładnie. | 2 | 1 |
| W7 | Podsumowanie i zaliczenie. | 1 | 1 |
|  | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 1 | 1 |
| L2 | Zasady projektowania układów automatyki. Struktura systemu. | 2 | 2 |
| L3 | Dobór komponentów. | 2 | 1 |
| L4 | Czujniki. | 2 | 2 |
| L5 | Napędy. | 2 | 1 |
| L6 | Przekładnie. | 2 | 1 |
| L7 | Pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej. | 1 | 1 |
| L8 | Podsumowanie i zaliczenie. | 1 | 1 |
|  | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 15 | 10 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 2 | 1 |
| P2 | Omówienie i przydział tematów projektów. | 2 | 2 |
| P3 | Analiza wymagań i możliwości implementacyjnych. | 2 | 1 |
| P4 | Opracowanie i modelowanie algorytmów. | 2 | 1 |
| P5 | Implementacja. Część I. | 2 | 2 |
| P6 | Implementacja. Część II. | 2 | 1 |
| P7 | Implementacja. Część III. | 2 | 1 |
| P8 | Implementacja. Część IV. | 2 | 1 |
| P9 | Testowanie. Część I. | 2 | 1 |
| P10 | Poprawa błędów. Część I. | 2 | 1 |
| P11 | Testowanie. Część II. Poprawa błędów. Część II. | 2 | 1 |
| P12 | Przygotowanie dokumentacji projektowej. Część I. | 2 | 2 |
| P13 | Przygotowanie dokumentacji projektowej. Część II. | 2 | 1 |
| P14 | Prezentacja wyników. | 2 | 1 |
| P15 | Podsumowanie i omówienie projektów. Zaliczenie. | 2 | 1 |
|  | **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 | wykład informacyjny,  pokaz multimedialny | projektor,  prezentacja multimedialna |
| Laboratoria | M1 – objaśnienie, wyjaśnienie  M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę komputerów, ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania komputerowego, ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji. | Projektor, komputer |
| Projekt | metoda projektu | realizacja zadania inżynierskiego przy użyciu właściwego oprogramowania |

**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 | F2 - ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć  F5 - ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego (ocena zgodna z punktacją) | **P3 –** ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)  F3 – praca pisemna (dokumentacja projektu), | P5 – wystąpienie (prezentacja i omówienie wyników zadania) |

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratorium | | | Projekt | | |
| F2 | P2 | F2 | F5 | P3 | F2 | F3 | P5 |
| W\_01 | X | X | X | X | X | X | X | X |
| W\_02 | X | X | X | X | X | X | X | X |
| W\_03 | X | X | X | X | X | X | X | X |
| U\_01 |  |  | X | X | X | X | X | X |
| U\_02 |  |  | X | X | X | X | X | X |
| U\_03 |  |  | X | X | X | X | X | X |
| U\_04 |  |  | X | X | X | X | X | X |
| U\_05 |  |  | X | x | X | X | X | X |
| K\_01 | X | X | X |  | X | X | X | X |
| K\_02 | X | 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: 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** | **38** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | | |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 15 | 22 |
| Przygotowanie projektu | 10 | 20 |
| Przygotowanie do kolokwium końcowego | 10 | 15 |
| **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. Szelerski M.W., Automatyka przemysłowa w praktyce. Projektowanie, modernizacja i naprawa, Wydawnictwo KaBe, Krosno, 2016  2. Kołopieńczyk M., Adamski M., Modelowanie układów sterowania dyskretnego z wykorzystaniem sieci SFC. Wydawnictwo Politechniki Zielonogórskiej, 2000 |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**  1. Artur Król, Joanna Moczko-Król: S5/S7 Windows : programowanie i symulacja sterowników PLC firmy Siemens Wydawnictwo Nakom, Poznań, 2003. |

13. Informacje dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Kazimierz Krzywicki |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2022 |
| dane kontaktowe (e-mail) | kkrzywicki@ajp.edu.pl |
| podpis |  |