**karta przedmiotu**

1. Podstawowe informacje o przedmiocie

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa przedmiotu | Elementy automatyki i robotyki |
| Rocznik studiów | 2022/2023 |
| Kolegium | Kolegium Informatyki Stosowanej |
| Kierunek studiów | Informatyka |
| Poziom kształcenia | Studia pierwszego stopnia - licencjackie |
| Profil kształcenia | Praktyczny |
| Specjalność | - |
| Osoba odpowiedzialna | dr inż. Janusz Kolbusz |
| Studia w języku angielskim | |

1. Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów)

|  |
| --- |
| Algorytmy i struktury danych |

1. Efekty uczenia się i sposób realizacji zajęć
   1. Cele przedmiotu

|  |  |
| --- | --- |
| C1 | Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z dziedziny automatyki i robotyki |
| C2 | Zapoznanie z układami automatyki, transmitancją obiektu, kryteriami stabilności, metodami sterowania, układami regulacji oraz przykładami ich zastosowania. |
| C3 | Zapoznanie z algebrą schematów blokowych, podstawowych połączeń, przekształceń schematów blokowych, metod wyznaczania transmitancji zastępczych |
| C4 | Kształtowanie wiedzy i umiejętności z zakresu programowania sterowników logicznych. |
| C5 | Zapoznanie z zagadnieniami z zakresu robotów i manipulatorów: opis i budowa, kinematyka manipulatorów. |
| C6 | Kształtowanie umiejętności z zakresu programowania i sterowania robotów |

* 1. Przedmiotowe efekty uczenia się, z podziałem na wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne, wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla kierunku

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Opis przedmiotowych efektów uczenia się | Odniesienie do efektów uczenia się dla kierunku |
| Po zaliczeniu przedmiotu student w zakresie **wiedzy** | | |
| P\_W01 | Opisać podstawowe zjawiska i wielkości charakteryzujące układ automatyki lub robotyki. | K\_W02 |
| Po zaliczeniu przedmiotu student w zakresie **umiejętności** | | |
| P\_U01 | Wykonywać podstawową konfigurację i obsługę sterownika PLC uwzględniając interpretację i weryfikację poprawności prostych programów sterowników PLC. | K\_U08, K\_U11 |
| P\_U02 | Zaprogramować sterownik PLC w oparciu o język programowania wybrany odpowiednio dla danego typu zagadnienia. | K\_U09, K\_U11 |
| P\_U03 | Wykonać podstawową obsługę robota mobilnego, wyposażonego w podstawowe sensory: dźwięku, światła, odległości, dotyku. | K\_U08 |
| P\_U04 | Zaprogramować robota mobilnego, realizującego postawione zadanie, w środowisku programistycznym oraz języku, najlepiej nadającym się do realizacji postawionego zadania. | K\_U09, K\_U11 |
| P\_U05 | Wykonywać podstawową konfigurację i obsługę manipulatora uwzględniając interpretację, weryfikację poprawności i tworzenie prostych programów manipulatora. | K\_U09, K\_U11 |

* 1. Formy zajęć dydaktycznych oraz wymiar godzin i punktów ECTS

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Studia stacjonarne (ST) | | | | | | | |
| W | K | Ćw | L | ZP | P | eL | ECTS |
| 14 | - | - | 14 | - | 24 | - | 6 |

* 1. Metody realizacji zajęć dydaktycznych

|  |  |
| --- | --- |
| Formy zajęć | Metoda realizacji |
| Wykład | Wykład informacyjno – problemowy  Prowadzący wykład wprowadza niezbędne pojęcia i omawia zagadnienie. Sugerując studentom główne problemy, prowadzi ze studentami dyskusję nad możliwymi sposobami rozwiązywania tych problemów. |
| Laboratorium | Ćwiczeniowa  Ćwiczenia praktyczne z wykorzystaniem instrukcji laboratoryjnej na stanowisku laboratoryjnym wyposażonym w komputer oraz robota (roboty) lub sterownik PLC. Studenci wykonują ćwiczenia praktyczne samodzielnie lub z pomocą nauczyciela. |
| Projekt | Projektu.  Indywidualna realizacja dużego zadania praktycznego. Studenci po otrzymaniu zagadnienia proponują możliwe rozwiązania, następnie wybierają jedno, uzasadniając swój wybór. Po akceptacji sposobu rozwiązania przez nauczyciela, przygotowują pełną dokumentację projektową, uwzględniającą weryfikację poprawności rozwiązania. |

* 1. Treści kształcenia (oddzielnie dla każdej formy zajęć)

Wykład

|  |  |
| --- | --- |
| Lp. | Treści kształcenia realizowane w ramach laboratorium |
| W1 | Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia automatyki, ogólne schematy układu automatyki. Klasyfikacja oraz przykłady układów automatyki. |
| W2 | Opis elementów i układów liniowych. Przekształcenie Laplace’a. |
| W3 | Transmitancja operatorowa, opis układu z użyciem współrzędnych stanu, wyznaczanie charakterystyki statycznej i odpowiedzi na dane wymuszenie z transmitancji operatorowej. |
| W4 | Własności statyczne i dynamiczne podstawowych elementów liniowych: proporcjonalnych I rzędu, całkującego, różniczkujących, oscylacyjnych i opóźniających oraz ich przykłady. |
| W5 | Algebra schematów blokowych. Podstawowe połączenia, przekształcanie schematów blokowych, metody wyznaczania transmitancji zastępczych złożonych układów. |
| W6 | Kryteria stabilności układów automatyki. |
| W7 | Regulatory PID. Struktury, charakterystyki skokowe i częstotliwościowe regulatorów PID. |
| W8 | Podstawy programowania sterowników logicznych. |
| W9 | Podstawy robotyki: opis i budowa robota, napędy, kinematyka i dynamika manipulatorów. |
| W10 | Podstawy sterowania i programowania robotów. |

Laboratorium

|  |  |
| --- | --- |
| Lp. | Treści kształcenia realizowane w ramach laboratorium |
| L1 | Podstawy konfiguracji i obsługi sterowników PLC |
| L2 | Podstawy programowania sterowników PLC |
| L3 | Podstawy programowania robotów mobilnych wyposażonych w sensory: dalmierz ultradźwiękowy, światła, dźwięku, dotyku, akcelerometr, kompas |
| L4 | Podstawy obsługi i programowania manipulatorów |
| L5 | Podstawy programowania robotów humanoidalnych |

Projekt

|  |  |
| --- | --- |
| Lp. | Treści kształcenia realizowane w ramach projektu |
| P1 | Projekt praktyczny związany z tematyką:  - projektowania programu sterownika PLC,  - projektowania programu manipulatora Scorbot  - projektowania programu robota mobilnego  realizujących postawione zadanie. W ramach projektu tworzona jest dokumentacja techniczna zawierająca analizę założeń projektowych, wybraną metodykę realizacji postawionego zadania, algorytm programu wraz z komentarzem, kod programu (lub schemat, jeśli wybrano graficzny język programowania) oraz podsumowanie wykonanej pracy (ograniczenia, propozycje ulepszeń itp.) |

* 1. Korelacja pomiędzy efektami uczenia się, celami przedmiotu, a treściami kształcenia

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Efekt uczenia się | Cele przedmiotu | Treści kształcenia |
| P\_W01 | C1, C2, C3, C5 | W1 – W10 |
| P\_U01 | C1, C4 | L1, L2 |
| P\_U02 | C1, C4 | L1, L2, P1 |
| P\_U03 | C1, C5 | L3 |
| P\_U04 | C1, C5, C6 | L3, L5, P1 |
| P\_U05 | C1, C5, C6 | L4, L5, P1 |

* 1. Metody weryfikacji efektów uczenia się

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Efekt  uczenia się | Metoda oceny | Forma zajęć, w ramach której następuje weryfikacja efektu |
| P\_W01 | Test otwarty, zadania praktyczne | Wykład |
| P\_U01 | Zadanie praktyczne | Laboratorium |
| P\_U02 | Zadanie praktyczne | Laboratorium, Projekt |
| P\_U03 | Zadanie praktyczne | Laboratorium |
| P\_U04 | Zadanie praktyczne | Laboratorium, Projekt |
| P\_U05 | Zadanie praktyczne | Laboratorium, Projekt |

* 1. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Efekt uczenia się | Na ocenę 2  student nie potrafi | Na ocenę 3  student potrafi | Na ocenę 4  student potrafi | Na ocenę 5  student potrafi |
| P\_W01 | Opisać zjawiska i wielkości charakteryzujące układ automatyki lub robotyki. | Opisać zjawiska i wielkości charakteryzujące układ automatyki lub robotyki. | Opisać zjawiska i wielkości charakteryzujące układ automatyki lub robotyki i dokonać ich wyznaczenia. | Opisać zjawiska i wielkości charakteryzujące układ automatyki lub robotyki o dokonać ich wyznaczenia wraz z uzasadnieniem. |
| P\_U01 | Wykonać połączenia sterownika PLC z komputerem PC lub nie potrafi dokonać konfiguracji sterownika. | Wykonać połączenie sterownika PLC z komputerem PC, potrafi dokonać podstawowej konfiguracji sterownika. | Powiązać zmienne globalne projektu ze zmiennymi sprzętowymi sterownika, potrafi wgrać konfigurację na sterownik, potrafi przechodzić pomiędzy trybami pracy sterownika. | Przechwycić nazwy zmiennych projektu do nazw zmiennych sprzętowych, potrafi dokonać określonych, podstawowych zmian w istniejącej konfiguracji sterownika. |
| P\_U02 | wybrać języka programowania PLC odpowiedniego do realizacji postawionego zadania lub nie potrafi zaprogramować sterownika w wybranym języku. | Wybrać język programowania sterownika PLC odpowiedni dla postawionego zadania, potrafi napisać program wykonujący postawione zadanie | Wprowadzić określone zmiany do działającego programu i wgrać zmieniony program na sterownik bez zatrzymywania jego pracy (online change) | Przetestować napisany program, potrafi debugować napisany program, potrafi odnaleźć błędy, wprowadzić poprawki do programu i sprawdzić poprawność rozwiązania |
| P\_U03 | Wykonać połączenia i uruchomienia robota mobilnego | Wykonać połączenie i uruchomienie robota mobilnego | Dokonać podstawowej konfiguracji robota mobilnego w oparciu o założenia podane przez prowadzącego | Odnaleźć błędy w konfiguracji robota (wprowadzone celowo przez prowadzącego) oraz dokonać poprawnej rekonfiguracji w celu wyeliminowania błędów. |
| P\_U04 | Na podstawie analizy postawionego problemu (dotyczącego programowania robotów mobilnych) zaproponować poprawnego algorytmu rozwiązania | Na podstawie analizy postawionego problemu (dotyczącego programowania robotów mobilnych) zaproponować poprawny algorytm rozwiązania | W oparciu o zaproponowany algorytm zaprogramować robota w dostępnym dla danego robota języku programowania, tak aby realizował on postawione zadanie z dopuszczeniem drobnych błędów, potrafi uruchomić program i przetestować jego działanie | Odnaleźć błędy (jeśli program napisany poprawnie, to błędy wprowadza prowadzący zajęcia), potrafi debugować napisany program, potrafi wprowadzić poprawki i sprawdzić poprawność rozwiązania. |
| P\_U05 | Podłączyć manipulatora lub go uruchomić  lub zaproponować poprawnego algorytmu rozwiązania postawionego problemu na podstawie jego analizy | Podłączyć manipulator i dokonać jego podstawowej konfiguracji oraz zaproponować poprawny algorytm rozwiązania postawionego problemu | Podłączyć manipulator i dokonać jego podstawowej konfiguracji oraz zaprojektować program realizujący postawiony problem | Wykonać podstawową konfigurację manipulatora oraz zaimplementować program rozwiązujący postawiony problem, identyfikując błędy (jeśli program napisany poprawnie, to błędy wprowadza prowadzący zajęcia), potrafi debugować napisany program, potrafi wprowadzić poprawki i sprawdzić poprawność rozwiązania. |

* 1. Literatura

|  |
| --- |
| Literatura podstawowa |
| http://infosys.beckhoff.com/ |
| http://www.lego.com/en-us/mindstorms/learn-to-program |
| http://www.theoldrobots.com/book45/ER4u\_User\_Manual.pdf |

|  |
| --- |
| Literatura uzupełniająca |
| Yoshihito Isogawa, The LEGO MINDSTORMS EV3 Idea Book: 181 Simple Machines and Clever Contraptions, No Starch Press, 2013. |
| David Cook, Robot Building for Beginners, Apress, 2010 |

1. Nakład pracy studenta - bilans punktów ECTS

|  |  |
| --- | --- |
| **Rodzaje aktywności** | **Obciążenie studenta** |
| **studia ST** |
| Udział w W/K (UB) | 14 |
| Konsultacje do W/K (UB) | 5 |
| Udział w egzaminie z W (UB) | 2 |
| Samodzielne studiowanie tematyki W/K, w tym przygotowanie do egzaminu/zaliczenia | 23 |
| Udział w C/L (UB) | 14 |
| Konsultacje do C/L (UB) | 5 |
| Samodzielne przygotowanie się do C/L, w tym przygotowanie do zaliczenia | 23 |
| Udział w i konsultacje do PS/PN/eL (UB) | 24 |
| Samodzielne przygotowanie się do zaliczenia PS/PN/eL | 43 |
| **Sumaryczne obciążenie pracą studenta** | **153** |
| **Punkty ECTS za przedmiot** | **6** |
| **Punkty ECTS za zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczycieli i studentów (UB)** | **3** |
| **Punkty ECTS za zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne (PZ)** | **5** |