



Karta przedmiotu

|  |   |   |   |                        |  |  |       |
|--|---|---|---|------------------------|--|--|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | PROGRAMOWANIE ROBOTÓW I PLANOWANIE ZADAŃ, PG_00053203   |   |   |                        |  |  |       |
| Kierunek studiów                         | Automatyka, robotyka i systemy sterowania   |   |   |                        |  |  |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | październik 2023 r.   | Rok akademicki realizacji przedmiotu                      |   |                        | 2025/2026  |  |       |
| Poziom kształcenia                       | I stopnia - inżynierskie  | Grupa zajęć   |   |                        | Grupa zajęć fakultatywnych<br>Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki |  |       |
| Forma studiów                            | stacjonarne   | Sposób realizacji   |   |                        | na uczelni   |  |       |
| Rok studiów                              | 3   | Język wykładowy   |   |                        | polski   |  |       |
| Semestr studiów                          | 5   | Liczba punktów ECTS                                       |   |                        | 3.0  |  |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki  | Forma zaliczenia  |   |                        | egzamin  |  |       |
| Jednostka prowadząca                     | Wydział Elektrotechniki i Automatyki -> Katedra Biomechatroniki   |   |   |                        |  |  |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot   |   | dr inż. Mariusz Dąbkowski   |                        |  |  |       |
|  | Prowadzący zajęcia z przedmiotu   |   |   |                        |  |  |       |
| Formy zajęć i metody nauczania           | Forma zajęć   | Wykład  | Ćwiczenia   | Laboratorium           | Projekt  | Seminarium   | RAZEM |
|  | Liczba godzin zajęć   | 30.0  | 0.0   | 20.0                   | 0.0  | 0.0  | 50    |
|  | W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0   |   |   |                        |  |  |       |
| Aktywność studenta i liczba godzin pracy | Aktywność studenta  | Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów |   | Udział w konsultacjach |  | Praca własna studenta  | RAZEM |
|  | Liczba godzin pracy studenta  | 50  |   | 7.0                    |  | 23.0   | 80    |
| Cel przedmiotu                           | Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami teoretycznymi dotyczącymi opisu kinematyki prostej (podejście Denavita-Hartenberga) i odwrotnej manipulatorów szeregowych, zadaniami i budową systemów sterowania robotów przemysłowych oraz zagadnieniami praktycznymi dotyczącymi programowania robotów w językach MB4 i Movemaster. |   |   |                        |  |  |       |
| Efekty uczenia się przedmiotu            | Efekt kierunkowy  |   | Efekt z przedmiotu  |                        |  | Sposób weryfikacji i oceny efektu  |       |
|  | [K6_W10] ma podstawową wiedzę związaną z systemami mechatroniki i robotyki  |   | Student definiuje zadanie kinematyki prostej i odwrotnej robotów stacjonarnych. Stosuje w praktyce opis Denavita-Hartenberga do rozwiązania zadania kinematyki prostej. Wymienia i charakteryzuje zadania układów sterowania robotów stacjonarnych. Charakteryzuje metody uczenia robotów-CPC oraz PTP.   |                        |  | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej   |       |
|  | [K6_U05] potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne do rozwiązywania zadań z zakresu automatyki i robotyki oraz posługiwać się różnymi technikami do realizacji zadań inżynierskich dotyczących urządzeń, układów i systemów automatyki i robotyki   |   | Student potrafi obsługiwać zaawansowane funkcje środowiska Cosimir do tworzenia i wizualizacji w 3D zrobotyzowanych stanowisk produkcyjnych. Student potrafi formułować i programować zadane złożone trajektorie ruchu robotów przemysłowych. Student posługuje się podstawowymi i zaawansowanymi instrukcjami do sterowania ruchem robotów Mitsubishi Melfa-RV-2AJ w języku MelfaBasic IV oraz Movemaster. |                        |  | [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu<br>[SU1] Ocena realizacji zadania  |       |
|  | [K6_K02] potrafi pracować w grupie przyjmując w niej różne role   |   | Student realizuje założone zadania praktyczne programowania robotów przemysłowych w grupie kilkuosobowej przy użyciu środków techniki komputerowej.   |                        |  | [SK4] Ocena umiejętności komunikacji, w tym poprawności językowej<br>[SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy<br>[SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie |       |

|   |   |                   |   |
|---|---|-------------------|---|
| Treści przedmiotu   | <p>Wykład: Kinematyka robotów: układy współrzędnych, transformacje współrzędnych, struktury manipulatorów, opis Denavita-Hartenberga, zagadnienia proste i odwrotne kinematyki, statyka manipulatorów. Wstęp do sterowania i programowania robotów. Zadania układów sterowania: reakcja na sygnały układów pomiarowych parametrów ruchu napędy dwustanowe, sterowanie zespołami ruchu pozycjonowanymi w całym zakresie przemieszczeń, sterowanie i koordynacja podsystemów składowych stanowiska pracy robota, ustalanie kolejności działania programy liniowe i rozgałęzione. Układy sterowania punktowego (PTP) i ciągłego (CP). Klasyfikacja układów sterowania sterowanie teleoperatorów, sterowanie sekwencyjne (układy przekaźnikowe, ze sterownikami PLC), układy sterowania numerycznego o strukturze hardwareowej i komputerowej. Układy programowane przez nauczanie. Przegląd metod nawigacji przemysłowych robotów mobilnych. Warstwy systemów sterowania robotów przemysłowych warstwa sterowania napędów, warstwa koordynowania napędów, warstwa programowania trajektorii zadanie uczenia robotów, warstwa wyznaczania trajektorii ruchu. Nowoczesne roboty Mitsubishi budowa manipulatora, struktura sprzętowa układu sterowania, zastosowania. Struktura programów w językach programowania robotów Mitsubishi: Melfa Basic IV i Movemaster. Podstawowe funkcje języka Melfa Basic IV oraz Movemaster instrukcje sterujące pozycją oraz ruchem ramienia manipulatora, instrukcje kontroli programu, instrukcje sterujące głowicą roboczą. Struktura i obsługa środowiska COSIROP do sterowania robotami Mitsubishi Melfa. Struktura i obsługa środowiska COSIMIR do tworzenia i symulacji pracy zrobotyzowanych stanowisk produkcyjnych. Podstawowe funkcje pakietu. Laboratorium: Laboratorium obejmuje zestaw ćwiczeń związanych z programowaniem robotów stacjonarnych.</p> |                   |   |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                 | Podstawowa znajomość programów COSIROP I COSIMIR. Znajomość podstawowych komend w języku MELFA BASIC 4.   |                   |   |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się | Sposób oceniania (składowe)   | Próg zaliczeniowy | Składowa oceny końcowej   |
|   | Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń   | 100.0%            | 50.0%   |
|   | Egzamin pisemny   | 50.0%             | 50.0%   |
| Zalecana lista lektur   | Podstawowa lista lektur   |                   | <p>1. Spong. M. W., Vidyasagar M.: Dynamika i sterowanie robotów. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne. Warszawa: 1997.</p> <p>2. Kozłowski K., Dutkiewicz P., Wróblewski W.: Modelowanie i sterowanie robotów, PWN, Warszawa: 2003.</p> <p>3. Tchoń K., Mazur A., Dulęba I., Hossa R., Muszyński R.: Manipulatory i roboty mobilne, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa: 2000.</p> <p>4. Instruction manual. CR1/CR2/CR3/CR4/CR7/CR8/CR9 Controller. Detailed explanations of functions and operations. Mitsubishi Industrial Robot. Melfa BFP-A5992-M. 2007.</p> <p>5. Instruction manual. CR1/CR2 Controller. Explanations of Movemaster commands. Mitsubishi Industrial Robot. Melfa BFP-A8056-D. 2005.</p> |
|   | Uzupełniająca lista lektur  |                   | <p>1. Instruction manual. CR1/ CR1B Controller. Controller setup, basic operation and maintenance. Mitsubishi Industrial Robot. Melfa BFP-A8054-H. 2005.</p> <p>2. Instruction manual. RV-1A/2AJ Series. Robot arm setup and maintenance. Melfa BFP-A8052-D. 2002.</p>  |
|   | Adresy eZasobów   |                   | Adresy na platformie eNauczanie:  |

|  |   |
|--|---|
| <p>Przykładowe zagadnienia/<br/>przykładowe pytania/<br/>realizowane zadania</p> | <p>Zagadnienie proste kinematyki szeregowych robotów stacjonarnych o trzech stopniach swobody.</p> <p>Zagadnienie odwrotne kinematyki szeregowych robotów stacjonarnych o trzech stopniach swobody.</p> <p>Warstwy systemów sterowania robotów przemysłowych.</p> <p>Metody sterowania robotów stacjonarnych (PTPC i CPC).</p> <p>Zadania systemów sterowania robotów przemysłowych.</p> <p>Metody interpolacji trajektorii ruchu przemysłowych robotów stacjonarnych.</p> <p>Podstawowe instrukcje sterowania ruchem w języku Melfa Basic IV i Movemaster.</p> |
| <p>Praktyki zawodowe<br/>w ramach przedmiotu</p>                                 | <p>Nie dotyczy</p>  |