**KARTA PRZEDMIOTU**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kod przedmiotu** | **0714.8.ME1.D32.PRP** | |
| **Nazwa przedmiotu w języku** | polskim | **Programowanie robotów przemysłowych**  **Programming of industrial robots** |
| angielskim |

1. **USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW**

|  |  |
| --- | --- |
| **1.1. Kierunek studiów** | Mechatronika |
| **1.2. Forma studiów** | Studia stacjonarne / studia niestacjonarne |
| **1.3. Poziom studiów** | Studia pierwszego stopnia inżynierskie |
| **1.4. Profil studiów\*** | Praktyczny |
| **1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu** | Dr inż. Wojciech Iwanicki |
| **1.6. Kontakt** | wiwanicki@ujk.edu.pl |

1. **OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| **2.1. Język wykładowy** | Polski |
| **2.2. Wymagania wstępne\*** | Zaliczenie przedmiotów: mechanika, informatyka, automatyka |

1. **SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **Forma zajęć** | | Wykład – 15h, ćwiczenia – 30h, laboratorium – 15h |
| 1. **Miejsce realizacji zajęć** | | Zajęcia w pomieszczeniach Filii w Sandomierzu, pracownia robotyki w Zespole Szkół im. por. J. Sarny w Gorzycach |
| 1. **Forma zaliczenia zajęć** | | Wykład: egzamin; ćwiczenia, laboratorium: zaliczenie z oceną |
| 1. **Metody dydaktyczne** | | Wykład informacyjny z użyciem komputera, metoda przypadków, opis, ćwiczenia przedmiotowe |
| 1. **Wykaz literatury** | **podstawowa** | 1. Kaczmarek W., Panasiuk J., Robotyzacja procesów produkcyjnych, PWN 2017. 2. Kaczmarek W., Panasiuk J., Programowanie robotów przemysłowych, PWN 2017. |
| **uzupełniająca** | 1. Głuszek A., Hejnowicz  G., Herlender K.: Komputerowe projektowanie  w elektroenergetyce przemysłowej. Politechnika Wrocławska, Wrocław 1992. 2. Dokumentacja systemu RobotStudio 3. Dokumentacja techniczna dotycząca robotów Kuka |

1. **CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ**

|  |
| --- |
| 1. **Cele przedmiotu**   **Wykład**  C1. Zapoznanie studentów z podstawami programowania robotów przemysłowych.  **Ćwiczenia, laboratorium**  C2. Przedstawienie studentom podstawy teoretyczne ilustrowane są przykładami i ćwiczeniami praktycznymi z wykorzystaniem robotów przemysłowych Dobt Magican V2 |
| 1. **Treści programowe**   **Wykład (30h)**   1. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa na stanowisku z robotem przemysłowym. 2. Omówienie podstaw programowania robotów przemysłowych obejmujące: strukturę sprzętową i oprogramowanie sterownika z uwzględnieniem systemu operacyjnego czasu rzeczywistego 3. Zasady sterowania ręcznego i uruchamiania programów, 4. Kalibracja narzędzia różnymi sposobami, tryby pracy sterownika, 5. Kalibracja (mastering) manipulatora, osobliwości kinematyczne oraz konsekwencje ruchu manipulatora w pobliżu konfiguracji osobliwej, 6. Rozkazy ruchowe i ich parametry, pozycjonowanie precyzyjne i przybliżone, 7. Planowanie ruchu w przestrzeni konfiguracyjnej i zadaniowej (kartezjańskiej). 8. Zasady prawidłowego planowania zadań robotów manipulacyjnych. 9. Zagadnienia interakcji z urządzeniami 3 zewnętrznymi poprzez wymianę sygnałów wejścia/wyjścia. 10. Praca robotów dzielących przestrzeń roboczą, zasada ryglowania obszarów. 11. Prezentacja przykładowych programów produkcyjnych, 12. Przedstawienie różnic pomiędzy wersjami sterowników, 13. Wprowadzenie do podstawowych funkcji systemu programowania robotów off-line RobotStudio. 14. Prezentacja zaplanowania przykładowego zadania na bazie modelu geometrycznego obiektu. 15. Wygenerowanie programu gotowego do przesłania do sterownika robota.   **Ćwiczenia (45h)**   1. Omówienie stanowiska z robotem przemysłowym 2. Omówienie stref bezpiecznych stanowiska z robotem 3. Analiza podstaw programowania robotów 4. Omówienie sterowania ręcznego 5. Rozkazy ruchowe 6. Parametry odpowiedzialne za pozycjonowanie precyzyjne i przybliżone, 7. Sposoby kalibracji 8. Przykładowa symulacja kalibracji kartezjańskiej 9. Omówienie pojęć rozkazy ruchowe i ich parametry 10. Zasady i sposoby planowania ruchu w przestrzeni 11. Zasady prawidłowego planowania zadań robotów 12. Symulacja planowania zadań robotów manipulacyjnych 13. Zasada ryglowania obszarów roboczych 14. Praca robotów dzielących przestrzeń roboczą 15. Opis podstawowych funkcji systemu programowania robotów 16. Opis podstawowych funkcji systemu dla off-line na przykładzie RobotStudio 17. Symulacja planowania przykładowego zadania podnoszenia 18. Symulacja procesu przenoszenia detali   **Laboratorium (15h)**   * 1. Programowanie robotów dydaktycznych / wspomagających.   2. Sterowanie robotem przemysłowym w trybie ręcznym w różnych układach współrzędnych.   3. Kalibracja narzędzia i robota.   4. Zapis i uruchamianie programu.   5. Interakcja z urządzeniami zewnętrznymi.   6. Badanie ruchu z pozycjonowaniem przybliżonym.   7. Programowanie operacji pick and place.   8. Programowanie robotów offline z wykorzystaniem panelu operatora.   9. Programowanie robotów przemysłowych. |

1. **Przedmiotowe efekty uczenia się**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Efekt** | **Student, który zaliczył przedmiot** | **Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się** |
| w zakresie **WIEDZY:** | | |
| W01 | Ma wiedzę w zakresie klasyfikacji, budowy i struktur kinematycznych, opisu matematycznego, zasad działania oraz programowania robotów manipulacyjnych | M1P\_W03 |
| W02 | Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu teorię i metody w zakresie budowy, zastosowania i sterowania układami wykonawczymi automatyki i robotyki. | M1P\_W03 |
| w zakresie **UMIEJĘTNOŚCI:** | | |
| U01 | Posiada podstawowe umiejętności eksploatacyjne i operatorskie przemysłowych robotów, manipulatorów. | M1P\_U02 |
| U02 | Posiada umiejętności aby utworzyć, przetestować i uruchomić prosty program ruchu dla manipulatora przemysłowego. | M1P\_U12 |
| U03 | Posiada umiejętności aby zaplanować, przygotować i przeprowadzić symulację działania prostych stanowisk zrobotyzowanych. | M1P\_U13 |
| w zakresie **KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:** | | |
| K01 | Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować. Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych.. | M1P\_K01 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. **Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Efekty przedmiotowe**  ***(symbol)*** | **Sposób weryfikacji (+/-)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Egzamin ~~ustny~~/pisemny\*** | | | **Kolokwium\*** | | | **Projekt\*** | | | **Aktywność na zajęciach\*** | | | **Praca własna\*** | | | **Praca w grupie\*** | | | **Sprawozdania z lab.** | | |
| ***Forma zajęć*** | | | ***Forma zajęć*** | | | ***Forma zajęć*** | | | ***Forma zajęć*** | | | ***Forma zajęć*** | | | ***Forma zajęć*** | | | ***Forma zajęć*** | | |
| *W* | *C* | *L* | *W* | *C* | *L* | *W* | *C* | *L* | *W* | *C* | *L* | *W* | *C* | *L* | *W* | *C* | *L* | *W* | *C* | *L* |
| W01 – W02 | ***+*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***+*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***+*** | ***+*** | ***-*** | ***+*** | ***-*** | ***-*** | ***+*** | ***+*** | ***-*** | ***-*** | ***+*** |
| U01 – U04 | ***+*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***+*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***+*** | ***+*** | ***-*** | ***+*** | ***-*** | ***-*** | ***+*** | ***+*** | ***-*** | ***-*** | ***+*** |
| K01 | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***+*** | ***+*** | ***-*** | ***+*** | ***-*** | ***-*** | ***+*** | ***+*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** |

***\*niepotrzebne usunąć***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się** | | |
| **Forma zajęć** | **Ocena** | **Kryterium oceny** |
| **Wykład (W) \*** | **3** | 50-65% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń i laboratorium |
| **3,5** | 66-70% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń i laboratorium |
| **4** | 71-80% ogólnej liczby punktów do na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń i laboratorium |
| **4,5** | 81-85% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń i laboratorium |
| **5** | Powyżej 85% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń i laboratorium |
| **Ćwiczenia (Ćw) \*** | **3** | 50-65% ogólnej liczby punktów do zdobycia za kolokwium zaliczeniowe oraz aktywność studenta na 50-65% zajęć |
| **3,5** | 66-70% ogólnej liczby punktów do zdobycia za kolokwium zaliczeniowe oraz aktywność studenta na 50-65% zajęć |
| **4** | 71-80% ogólnej liczby punktów do zdobycia za kolokwium zaliczeniowe oraz aktywność studenta na 71-80% zajęć |
| **4,5** | 81-85% ogólnej liczby punktów do zdobycia za kolokwium zaliczeniowe oraz aktywność studenta na 81-85% zajęć |
| **5** | Powyżej 85% ogólnej liczby punktów do zdobycia za kolokwium zaliczeniowe oraz aktywność studenta na więcej niż 85% zajęć |
| **Laboratorium (L)** | **3** | 50-65% ogólnej liczby punktów do zdobycia za sprawozdania i wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych |
| **3,5** | 66-70% ogólnej liczby punktów do zdobycia za sprawozdania i wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych |
| **4** | 71-80% ogólnej liczby punktów do zdobycia za sprawozdania i wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych |
| **4,5** | 81-85% ogólnej liczby punktów do zdobycia za sprawozdania i wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych |
| **5** | Powyżej 85% ogólnej liczby punktów do zdobycia za sprawozdania i wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych |

1. **PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kategoria** | **Obciążenie studenta** | |
| **Studia**  **stacjonarne** | **Studia**  **niestacjonarne** |
| *LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/* | ***90*** | ***60*** |
| *Udział w wykładach* | 30 | 20 |
| *Udział w laboratoriach* | 43/15 | 28/10 |
| *Udział w egzaminie/kolokwium zaliczeniowym***\*** | 2 | 2 |
| *SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/* | ***60*** | ***90*** |
| *Przygotowanie do wykładu* | 10 | 20 |
| *Przygotowanie do laboratorium* | 25 | 35 |
| *Przygotowanie do egzaminu/kolokwium***\*** | 25 | 35 |
| ***ŁĄCZNA LICZBA GODZIN*** | ***150*** | ***150*** |
| **PUNKTY ECTS za przedmiot** | **6** | **6** |

***\*niepotrzebne usunąć***

***Przyjmuję do realizacji****(data i czytelne  podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)*

*............................................................................................................................*