

## KARTA PRZEDMIOTU

<b>Kod przedmiotu</b>	<b>0714.8.ME1.D32.PRP</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku</b>	polskim	<b>Programowanie robotów przemysłowych Programming of industrial robots</b>
	angielskim	

### 1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

<b>1.1. Kierunek studiów</b>	Mechatronika
<b>1.2. Forma studiów</b>	Studia stacjonarne / studia niestacjonarne
<b>1.3. Poziom studiów</b>	Studia pierwszego stopnia inżynierskie
<b>1.4. Profil studiów*</b>	Praktyczny
<b>1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu</b>	Dr inż. Ireneusz Musiałek
<b>1.6. Kontakt</b>	imusialek@ujk.edu.pl

### 2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

<b>2.1. Język wykładowy</b>	Polski
<b>2.2. Wymagania wstępne*</b>	Wiedza z przedmiotów: mechanika, automatyka, robotyka

### 3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

<b>3.1. Forma zajęć</b>	Wykład – 15h, ćwiczenia – 30h, laboratorium – 15h	
<b>3.2. Miejsce realizacji zajęć</b>	Zajęcia w pomieszczeniach Filii w Sandomierzu, pracownia robotyki w Zespole Szkół im. por. J. Sarny w Gorzycach	
<b>3.3. Forma zaliczenia zajęć</b>	Wykład: egzamin; ćwiczenia, laboratorium: zaliczenie z oceną	
<b>3.4. Metody dydaktyczne</b>	Wykład informacyjny z użyciem komputera, metoda przypadków, opis, ćwiczenia przedmiotowe	
<b>3.5. Wykaz literatury</b>	<b>podstawowa</b>	1. Kaczmarek W., Panasiuk J., Robotyzacja procesów produkcyjnych, PWN 2017. 2. Kaczmarek W., Panasiuk J., Programowanie robotów przemysłowych, PWN 2017.
	<b>uzupełniająca</b>	1. Głuszek A., Hejnowicz G., Herlender K.: Komputerowe projektowanie w elektroenergetyce przemysłowej. Politechnika Wrocławska, Wrocław 1992. 2. Dokumentacja techniczna dotycząca robotów Kuka 3. Dokumentacja techniczna dotycząca robotów Fanuc

### 4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

<p><b>4.1. Cele przedmiotu</b></p> <p><b>Wykład</b> C1. Zapoznanie studentów z podstawami programowania robotów przemysłowych.</p> <p><b>Ćwiczenia, laboratorium</b> C2. Kształcenie u studentów umiejętności programowania robotów przemysłowych oraz tworzenia symulacji</p>
<p><b>4.2. Treści programowe</b></p> <p><b>Wykład (15h)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa na stanowisku z robotem przemysłowym.</li> <li>2. Omówienie podstaw programowania robotów przemysłowych obejmujące: strukturę sprzętową i oprogramowanie sterownika z uwzględnieniem systemu operacyjnego czasu rzeczywistego</li> <li>3. Zasady sterowania ręcznego i uruchamiania programów,</li> <li>4. Kalibracja narzędzia różnymi sposobami, tryby pracy sterownika,</li> <li>5. Kalibracja (mastering) manipulatora, osobliwości kinematyczne oraz konsekwencje ruchu manipulatora w pobliżu konfiguracji osobliwej,</li> <li>6. Rozkazy ruchowe i ich parametry, pozycjonowanie precyzyjne i przybliżone,</li> <li>7. Planowanie ruchu w przestrzeni konfiguracyjnej i zadaniowej (kartyżjańskiej).</li> <li>8. Zasady prawidłowego planowania zadań robotów manipulacyjnych.</li> <li>9. Zagadnienia interakcji z urządzeniami 3 zewnętrznymi poprzez wymianę sygnałów wejścia/wyjścia.</li> <li>10. Praca robotów dzielących przestrzeń roboczą, zasada ryglowania obszarów.</li> <li>11. Prezentacja przykładowych programów produkcyjnych,</li> <li>12. Przedstawienie różnic pomiędzy wersjami sterowników,</li> <li>13. Wprowadzenie do podstawowych funkcji systemu programowania robotów off-line RobotStudio.</li> <li>14. Prezentacja zaplanowania przykładowego zadania na bazie modelu geometrycznego obiektu.</li> <li>15. Wygenerowanie programu gotowego do przesłania do sterownika robota.</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia (30h)</b></p>

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Omówienie stanowiska z robotem przemysłowym</li> <li>2. Omówienie stref bezpiecznych stanowiska z robotem</li> <li>3. Analiza podstaw programowania robotów</li> <li>4. Omówienie sterowania ręcznego</li> <li>5. Rozkazy ruchowe</li> <li>6. Parametry odpowiedzialne za pozycjonowanie precyzyjne i przybliżone,</li> <li>7. Sposoby kalibracji</li> <li>8. Przykładowa symulacja kalibracji kartezjańskiej</li> <li>9. Omówienie pojęć rozkazy ruchowe i ich parametry</li> <li>10. Zasady i sposoby planowania ruchu w przestrzeni</li> <li>11. Zasady prawidłowego planowania zadań robotów</li> <li>12. Symulacja planowania zadań robotów manipulacyjnych</li> <li>13. Zasada ryglowania obszarów roboczych</li> <li>14. Praca robotów dzielących przestrzeń roboczą</li> <li>15. Opis podstawowych funkcji systemu programowania robotów</li> <li>16. Opis podstawowych funkcji systemu dla off-line na przykładzie RobotStudio</li> <li>17. Symulacja planowania przykładowego zadania podnoszenia</li> <li>18. Symulacja procesu przenoszenia detali</li> </ol>
<b>Laboratorium (15h)</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programowanie robotów przemysłowych KUKA – praca w trybie ręcznym.</li> <li>2. Programowanie robotów przemysłowych KUKA – programowanie ręczne (z poziomu teach pendant KUKA)</li> <li>3. Robot przemysłowy KUKA: pętla oraz praca w trybie automatycznym</li> <li>4. Obsługa ręczna robota przemysłowego FANUC, wyznaczenie układu współrzędnych narzędzia (TOOL)</li> <li>5. Programowanie robota przemysłowego FANUC – edycja programu ECMD.</li> </ol>

#### 4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie <b>WIEDZY:</b>		
W01	Ma wiedzę w zakresie klasyfikacji, budowy i struktur kinematycznych, opisu matematycznego, zasad działania oraz programowania robotów manipulacyjnych	M1P_W01
W02	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu teorię i metody w zakresie budowy, zastosowania i sterowania układami wykonawczymi automatyki i robotyki.	M1P_W04
w zakresie <b>UMIEJĘTNOŚCI:</b>		
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_U14
U03	Posiada umiejętności obsługi oprogramowania służącego do przygotowania i przeprowadzenia symulacji działania prostych stanowisk zrobotyzowanych.	M1P_U15
w zakresie <b>KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:</b>		
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

#### 4.4. 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*			Inne (jakie?)*		
	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 – U02	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	+	
K01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-	

\*niepotrzebne usunąć

#### 4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
3	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

## 5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/	60	40
Udział w wykładach	15	10
Udział w ćwiczeniach	28	18
Udział w laboratorium	15	10
Udział w egzaminie/kolokwium zaliczeniowym*	2	2
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	40	60
Przygotowanie do wykładu	10	15
Przygotowanie do ćwiczeń	10	15
Przygotowanie do laboratorium	10	15
Przygotowanie do egzaminu/kolokwium*	10	15
<b>ŁĄCZNA LICZBA GODZIN</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>PUNKTY ECTS za przedmiot</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

\*niepotrzebne usunąć

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

.....