

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: II

Specjalności: Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń, Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Zautomatyzowane systemy wytwarzania
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Automated Manufacturing Systems
KOD PRZEDMIOTU	WM AIR oIIN B10 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	9	0	9	0	0	9

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Przedstawienie podstawowych zagadnień z zakresu budowy, zasad sterowania, nadzoru i diagnostyki jedno i wielomaszynowych zautomatyzowanych systemów wytwarzania (ZSW).

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu technik i technologii wytwarzania, elektrotechniki i elektroniki.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Definiuje i opisuje komponenty z zakresu podstaw automatyzacji i robotyzacji, struktur systemu wytwarzania, budowy elementów systemu w obszarze zautomatyzowanych obrabiarek i maszyn technologicznych, urządzeń transportu, manipulacji i składowania.

EK2 Wiedza Potrafi scharakteryzować podstawowe układy napędowe i sensoryczne oraz systemy nadzorowania i sterowania lokalnego (CNC, PLC) oraz globalnego (zcentralizowane, rozproszone).

EK3 Umiejętności Potrafi obsługiwać i programować roboty i manipulatory przemysłowe oraz obrabiarki CNC.

EK4 Umiejętności Potrafi modelować i symulować elementy i struktury zautomatyzowanych systemów wytwarzania w aplikacjach komputerowych

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Pojęcia i definicje związane z automatyzacją produkcji oraz procesów dyskretnych, zadania, celowość i możliwości automatyzacji, elastyczność systemu wytwarzania. Struktura zautomatyzowanego systemu wytwarzania (ZSW), podsystemy funkcjonalne.	1
W2	Podstawowe obrabiarki, urządzenia i maszyny technologiczne sterowane numerycznie, klasyfikacja, zadania, unifikacja, rozbudowa, centra obróbkowe, autonomiczne stacje obróbkowe.	1
W3	Podsystem transportu i manipulacji przedmiotami, narzędziami, paletyzacja, przenośniki, podajniki, zmieniacze palet i narzędzi, wózki szynowe i samojezdne AGV, suwnice CNC. Roboty i manipulatory przemysłowe. Podsystem składowania, magazyny centralne i buforowe, statyczne i dynamiczne	2
W4	Charakterystyka współczesnych układów napędowych stosowanych w zautomatyzowanych obrabiarkach, robotach i maszynach technologicznych, serwonapędy prądu stałego i zmiennego, napędy z silnikami liniowymi. Układy sensoryczne położenia, przemieszczenia, prędkości, siły, systemy wizyjne obrabiarek i maszyn technologicznych.	1
W5	Podsystem sterowania, nadzoru i diagnostyki, podstawy sterowania numerycznego CNC, osie współrzędnych i struktury ruchowe, interpolatory, sterowanie w układzie otwartym i zamkniętym, sterowanie adaptacyjne, sterowanie dyskretne i sekwencyjne, programowanie sterowników maszyn i urządzeń.	2
W6	Wielomaszynowe systemy wytwarzania, gniazda i linie produkcyjne, integracja lokalnych układów sterowania, sieci przemysłowe i LAN, sterowanie scentralizowane i rozproszone, wybrane algorytmy sztucznej inteligencji w sterowaniu.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W7	Wybrane elementy z planowania i harmonogramowania produkcji, integracja systemów wytwarzania w ramach komputerowo zintegrowanej produkcji (CIM). Możliwości systemów CAD/CAM do projektowania i wirtualnej symulacji zautomatyzowanych systemów wytwarzania.	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Sterowanie i programowanie podstawowych obrabiarek CNC. Opracowanie i uruchomienie programu dla zadanego zadania obróbki.	2
L2	Sterowanie i programowanie robotów przemysłowych dla różnych zadań technologicznych i manipulacyjnych	3
L3	Sterowanie dyskretne manipulatorów i urządzeń transportowych. Analiza sygnałów, oprogramowanie, fizyczna implementacja. Komunikacja między lokalnymi układami sterowania.	2
L4	Opracowanie modelu, programowanie i symulacja zautomatyzowanego systemu wytwarzania w w aplikacjach komputerowych, integracja i koordynacja elementów systemu.	2

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Analiza współczesnych obrabiarek CNC, centrów obróbkowych i autonomicznych stacji obróbkowych, zautomatyzowanych maszyn technologicznych dla różnych technologii obróbki. Zrobotyzowane spawanie i zgrzewanie, integracja układów sterowań robota i urządzeń współpracujących.	2
S2	Nowoczesne układy napędowe, sensoryczne i sterujące obrabiarek CNC. Systemy nadzoru i monitoringu stanu maszyny i obrabianego przedmiotu. Analiza wpływu HSC na wymagania związane z osią CNC i jej sterowaniem.	2
S3	Systemy zautomatyzowanego przepływu przedmiotów i narzędzi na przykładzie wybranych rozwiązań komercyjnych, transport, manipulacja, składowanie. Roboty mobilne AGV, LGV.	2
S4	Modelowanie i symulacja wielomaszynowych zautomatyzowanych systemów wytwarzania w wybranych aplikacjach typu CAM.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Wyjazdy do zakładów przemysłowych

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	8
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Nauka z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych/e-learning	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F4 Kolokwium lub odpowiedź ustna z zakresu laboratorium i wykładu

F5 Prezentacja multimedialna z tematyki seminarium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących: wykład i laboratorium (waga 1), seminarium (waga 2)

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**W1** Sporządzenie sprawozdań ze zrealizowanych ćwiczeń laboratoryjnych.**W2** Opracowanie i wygłoszenie prezentacji seminaryjnej**W3** Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnej oceny z każdego efektu kształcenia.**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA****B1** Test z zakresu wykładu, laboratorium, seminarium**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	55% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.5	65% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.0	75% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.5	85% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 5.0	Potrafi wyodrębnić i scharakteryzować elementy podsystemów funkcjonalnych ZSW w zakresie wytwarzania, transportu, manipulacji i składowania przy spełnieniu co najmniej 95% wymagań stawianych na ocenę 5.0.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	55% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.5	65% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.0	75% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.5	85% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 5.0	Potrafi zdefiniować i omówić podstawowe układy napędowe i sensoryczne oraz zasady sterowania lokalnego i globalnego w ZSW przy spełnieniu co najmniej 95% wymagań stawianych na ocenę 5.0.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	55% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.5	65% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.0	75% wymagań na ocenę 5.0

NA OCENĘ 4.5	85% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 5.0	Potrafi obsługiwać i zaprogramować manipulator portalowy (PLC) i roboty przemysłowe (Mitsubishi, Fanuc, lub Kawasaki) oraz tokarke CNC dla podanego zadania przy spełnieniu co najmniej 95% wymagań stawianych na ocenę 5.0.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	55% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.5	65% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.0	75% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.5	85% wymagań na ocenę 5.0
NA OCENĘ 5.0	Potrafi zamodelować w aplikacji komputerowej wybrany element ZSW i przeprowadzić symulacje przy spełnieniu co najmniej 95% wymagań stawianych na ocenę 5.0.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 L1 L2 S1 S2 S3 S4	N1 N2 N3 N4	F1 F3 F4 F5 P1
EK2		Cel 1	W5 W6 W7 L1 L2 L3 L4 S2 S4	N1 N2 N3 N4	F1 F3 F4 F5 P1
EK3		Cel 1	L1 L2 L3 L4 S4	N1 N2 N3 N4	F1 F3 F4 F5 P1
EK4		Cel 1	L4 S4	N2 N3	F1 F3 F4 F5 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Honczarenko J.** — *Elastyczna automatyzacja wytwarzania, obrabiarki i systemy obróbkowe*, Warszawa, 2000, WNT.
- [2] | **Kosmol J.** — *Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem*, Warszawa, 2000, WNT.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Lis S., Santarek K., Strzelczyk S.** — *Organizacja elastycznych systemów produkcyjnych*, Warszawa, 1994, PWN.
- [2] | **Honczarenko J.** — *Roboty przemysłowe, budowa i zastosowanie*, Warszawa, 2009, WNT.

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Dokumentacja techniczna systemów wytwarzania CP TOR, EMCO, robotów Mitsubishi, Fanuc, Kawasaki, sterownika CNC Sinumeric 802D, sterowników PLC GE Fanuc, Siemens S7-300

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Stanisław, Piotr Krenich (kontakt: stanislaw.krenich@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. inż., prof. PK Jerzy Zając (kontakt: jerzy.zajac@pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Stanisław Krenich (kontakt: stanislaw.krenich@pk.edu.pl)
- 5 mgr inż. Jarosław Zych (kontakt: jaroslaw.zych@pk.edu.pl)
- 6 mgr inż. Ryszard Trela (kontakt: ryszard.trela@pk.edu.pl)
- 7 mgr inż. Adrian Kozień (kontakt: adrian.kozien@pk.edu.pl)
- 8 dr inż. Adam Słota (kontakt: adam.slota@pk.edu.pl)
- 12 dr inż. Waldemar Małopolski (kontakt: waldemar.malopolski@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....