Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: A

Stopień studiów: II

Specjalności: Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Zautomatyzowane systemy wytwarzania
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM AIR oIIN B10 20/21
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	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

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 osia 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

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.	3
L2	Sterowanie i programowanie robotów przemysłowych dla różnych zadań technologicznych i manipulacyjnych	3

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L3	Sterowanie dyskretne manipulatorów i urządzeń transportowych. Analiza sygnałów, oprogramowanie, fizyczna implementacja. Komunikacja miedzy lokalnymi układami sterowania.	2
L4	Opracowanie modelu i symulacja zautomatyzowanego systemu wytwarzania w w aplikacjach CAD/CAM, integracja elementów systemu.	1

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
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

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.

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	S1 S2 S3 S4 L1 L2 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4	F1 F3 F4 F5 P1
EK2		Cel 1	S2 S4 L1 L2 L3 L4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4	F1 F3 F4 F5 P1
EK3		Cel 1	S4 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N4	F1 F3 F4 F5 P1
EK4		Cel 1	S4 L4	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, sterownikow 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: `zajac@mech.pk.edu.pl`)

2 dr inż. Stanisław Krenich (kontakt: `krenich@mech.pk.edu.pl`)

3 dr inż. Marcin Morawski (kontakt: `morawski@m6.mech.pk.edu.pl`)

4 dr inż. Marcin Malec (kontakt: `mmalec@mech.pk.edu.pl`)

5 mgr inż. Jarosław Zych (kontakt: `zych@mech.pk.edu.pl`)

6 mgr inż. Ryszard Trela (kontakt: `trela@mech.pk.edu.pl`)

7 mgr inż. Adrian Kozień (kontakt: `akozien@mech.pk.edu.pl`)

8 dr inż. Krzysztof Krupa (kontakt: `krupa@mech.pk.edu.pl`)

9 dr inż. Waldemar Małopolski (kontakt: `malopolski@mech.pk.edu.pl`)

10 dr inż. Marta Góra (kontakt: `mgora@mech.pk.edu.pl`)

11 dr inż. Adam Słota (kontakt: `slota@mech.pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....