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: stacjonarne | Kod kierunku: A

Stopień studiów: II

Specjalności: Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Inteligentne systemy wytwarzania
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM AIR oIIS B3 20/21
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
1	15	0	0	15	0	15

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie się z inteligentnymi systemami wytwarzania, poznanie architektur systemów sterowania wytwarzaniem, analiza problemów występujących w dyskretnych systemach wytwarzania oraz metod ich rozwiązywania.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawowa wiedza z zakresu dyskretnych systemów wytwarzania.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Wymienia podstawowe architektury systemów sterowania wytwarzaniem wraz z ich zaletami i wadami.

EK2 Wiedza Charakteryzuje sposoby podejmowania decyzji w dyskretnych systemach wytwarzania dla różnych architektur ich systemów sterowania.

EK3 Umiejętności Dobiera metodę rozwiązania problemu harmonogramowania w dyskretnych systemach wytwarzania.

EK4 Umiejętności Przygotowuje, pracując w grupie, opracowanie dotyczące problematyki inteligentnych systemów wytwarzania.

6 Treści programowe

Seminarium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
S1	Przygotowanie, konsultowanie i przedstawianie własnych referatów obejmujących problematykę: przemysłu 4.0, systemów wieloagentowych, metod negocjacji, systemów wizyjnych w robotyce, analogii biologicznych w technice i optymalizacji, holonicznych i rekonfigurowalnych systemów wytwarzania, metod nawigacji w robotyce mobilnej, algorytmów planowania trasy robota, SLAM, sztucznych sieci neuronowych, języków Lisp i Prolog.	15

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Pojęcia podstawowe. Milowe kroki w rozwoju systemów wytwarzania. Paradygmaty wytwarzania. Elastyczne systemy wytwarzania. Cyfrowa rewolucja. Przemysł 4.0, referencyjny model architektury.	4
W2	Inspiracje rozwoju systemów sterowania wytwarzaniem. Poziomy decyzyjne w planowaniu i sterowaniu produkcją. Podstawowe zadania systemu sterowania wytwarzaniem. Architektury systemów sterowania wytwarzaniem.	2
W3	Nowe koncepcje systemów wytwarzania. Systemy holoniczne. Architektura PROSA. Wieloagentowe systemy wytwarzania. System WEST. System AARIA. Porównanie cech tradycyjnych systemów wytwarzania z systemami nowej generacji.	2
W4	Modelowanie systemów wytwarzania. Sieci Petriego. Język UML. Model macierzowy. Relacyjny model dyskretnego systemu wytwarzania.	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W5	Konflikty zasobowe w systemach wytwarzania. Blokady i zagłodzenia. Warunki konieczne wystąpienia blokady. Strategie postępowania z blokadami.	2
W6	Podejmowanie decyzji w systemach wytwarzania. Wykorzystanie reguł priorytetu. Zastosowanie algorytmów harmonogramowania. Negocjacje międzyagentowe. Wykorzystanie algorytmów ssania produkcji.	3

Laboratorium komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Architektury systemów sterowania wytwarzaniem. Podejmowanie decyzji w systemach wytwarzania. Klasyfikacja problemów harmonogramowania. Metody harmonogramowania. Kryteria optymalizacyjne. Algorytm Johnson-a.	3
K2	Algorytmy konstrukcyjne (LPT, SPT, EDD, etc.).	2
K3	Algorytm Tabu Search.	2
K4	Algorytm symulowanego wyżarzania.	2
K5	Algorytm mrówkowy.	2
K6	Algorytmy ewolucyjne.	2
K7	Zaliczenie.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Praca w grupach

N5 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
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	20
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**100**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt zespołowy

F2 Ćwiczenia laboratoryjne

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Wymagane jest równoczesne uzyskanie 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	52% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	68% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	79% wymagań na ocenę 5,0

Na ocenę 4.5	89% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	Spełnienie co najmniej 95% wymagań z zakresu znajomości przez studenta podstawowych architektur systemów sterowania wytwarzaniem, weryfikowane w ramach przeprowadzanych ćwiczeń laboratoryjnych, przy uwzględnieniu stopnia zaangażowania studenta w realizację tych ćwiczeń.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	52% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	68% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	79% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	89% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	Spełnienie co najmniej 95% wymagań z zakresu znajomości przez studenta sposobów podejmowania decyzji w dyskretnych systemach wytwarzania, weryfikowane w ramach przeprowadzanych ćwiczeń laboratoryjnych, przy uwzględnieniu stopnia zaangażowania studenta w realizację tych ćwiczeń.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	52% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	68% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	79% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	89% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	Spełnienie co najmniej 95% wymagań z zakresu umiejętności doboru przez studenta metody rozwiązania problemu harmonogramowania w dyskretnych systemach wytwarzania, weryfikowane w ramach przeprowadzanych ćwiczeń laboratoryjnych, przy uwzględnieniu stopnia zaangażowania studenta w realizację tych ćwiczeń.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	52% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	68% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	79% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	89% wymagań na ocenę 5,0

Na ocenę 5.0	Spełnienie co najmniej 95% wymagań z zakresu umiejętności przygotowania i zrealizowania wspólnego wystąpienia na zadany temat związany z problematyką inteligentnych systemów wytwarzania, weryfikowane w ramach przeprowadzanych zajęć seminaryjnych, przy uwzględnieniu stopnia zaangażowania studenta w realizację tych zajęć.

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 K1	N1 N2 N5	F2 P1
EK2		Cel 1	W2 W3 W4 W5 W6 K1	N1 N2 N5	F2 P1
EK3		Cel 1	W6 K2 K3 K4 K5 K6 K7	N1 N2 N5	F2 P1
EK4		Cel 1	S1 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N3 N4 N5	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Zając J. — *Rozproszone sterowanie zautomatyzowanymi systemami wytwarzania.*, Kraków, 2003, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

[2] Smutnicki C. — *Algorytmy szeregowania*, Warszawa, 2002, EXIT

Literatura uzupełniająca

[1] Pinedo M.L. — *Planning and Scheduling in Manufacturing and Services*, New York, 2009, Springer

[2] ElMaraghy H. A. — *Changeable and Reconfigurable Manufacturing Systems*, London, 2009, Springer

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż., prof. PK Jerzy, Wiesław Zając (kontakt: `zajac@mech.pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż., prof. PK Jerzy Zając (kontakt: `zajac@pk.edu.pl`)

2 dr inż. Waldemar Małopolski (kontakt: `waldemar.malopolski@pk.edu.pl`)

3 mgr inż. Adrian Kozień (kontakt: `adrian.kozien@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

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

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .