

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: R

Stopień studiów: II

Specjalności: Bez specjalności blok wybieralny C

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|---------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Rozproszone systemy wytwarzania |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | |
| KOD PRZEDMIOTU | WM IP oIIS C3 22/23 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty specjalnościowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 2.00 |
| SEMESTRY | 3 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM KOMPUTERO- WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 3 | 15 | 0 | 0 | 15 | 15 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z rozproszonymi 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 Zna podstawowe architektury systemów sterowania wytwarzaniem wraz z ich zaletami i wadami.

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

EK3 Umiejętności Potrafi dobrać metodę rozwiązania problemu harmonogramowania w dyskretnych systemach wytwarzania.

EK4 Umiejętności Potrafi, pracując w zespole, przygotować opracowanie dotyczące problematyki rozproszonych systemów wytwarzania.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| 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 |

| PROJEKT | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| P1 | Przygotowanie, konsultowanie i referowanie własnych projektów obejmujących problematykę: przemysłu 4.0, systemów rozproszonych, systemów wizyjnych w robotyce, metod negocjacji, 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. Miłowe 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 rozproszonymi (nowej generacji). | 2 |
| W4 | Modelowanie systemów wytwarzania. Sieci Petriego. Język UML. Model macierzowy. Relacyjny model dyskretnego systemu wytwarzania. | 2 |
| 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 między agentowe. Wykorzystanie algorytmów ssania produkcji. | 3 |

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 | 2 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 3 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 5 |
| Opracowanie wyników | 0 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 5 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 60 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 2.00 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt zespołowy

F2 Ćwiczenia laboratoryjne

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Wymagane jest 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, |
| NA OCENĘ 3.5 | 68% wymagań na ocenę 5, |
| 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, |
| NA OCENĘ 3.5 | 68% wymagań na ocenę 5, |
| 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, |
| NA OCENĘ 3.5 | 68% wymagań na ocenę 5, |
| 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 projektowych, 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 | K1 W1 W2 W3 | N1 N2 | F2 |
| EK2 | | Cel 1 | K1 W4 W5 W6 | N1 N2 | F2 |
| EK3 | | Cel 1 | K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 | N2 N5 | F2 |
| EK4 | | Cel 1 | P1 | N3 N4 N5 | F1 P1 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Zajac 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 Zajac (kontakt: zajac@mech.pk.edu.pl)



OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

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

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....