

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: II

Specjalności: Automatykacja systemów wytwarzania, Mechatronika, Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń, Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|-----------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Inteligentne systemy wytwarzania |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Intelligent Manufacturing Systems |
| KOD PRZEDMIOTU | A707 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 4.00 |
| SEMESTRY | 1 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM KOMPUTERO- WE | 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 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 grupie, przygotować opracowanie dotyczące problematyki inteligentnych systemów wytwarzania.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| SEMINARIUM | | |
|------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| S1 | Przygotowanie, konsultowanie i referowanie własnych referatów obejmujących problematykę: systemów wieloagentowych, 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 |

| LABORATORIUM KOMPUTEROWE | | |
|--------------------------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| K1 | 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 |

| WYKŁAD | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Pojęcia podstawowe. Miłowe kroki w rozwoju systemów wytwarzania. Paradygmaty wytwarzania. Elastyczne systemy wytwarzania | 2 |
| 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. | 4 |
| 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 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Konsultacje

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Praca w grupach

N5 Wykłady

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 | 5 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 20 |
| Opracowanie wyników | 15 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 25 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 112 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 4.00 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt zespołowy

F2 Ćwiczenie praktyczne

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 | - |
| NA OCENĘ 3.0 | Zna podstawowe architektury systemów sterowania wytwarzaniem. |
| NA OCENĘ 3.5 | - |
| NA OCENĘ 4.0 | - |

| | |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 4.5 | - |
| NA OCENĘ 5.0 | - |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | |
| NA OCENĘ 2.0 | - |
| NA OCENĘ 3.0 | Zna sposoby podejmowania decyzji w dyskretnych systemach wytwarzania. |
| NA OCENĘ 3.5 | - |
| NA OCENĘ 4.0 | - |
| NA OCENĘ 4.5 | - |
| NA OCENĘ 5.0 | - |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |
| NA OCENĘ 2.0 | - |
| NA OCENĘ 3.0 | Potrafi dobrać odpowiedni program komputerowy, który umożliwi rozwiązanie problemu harmonogramowania w dyskretnych systemach wytwarzania. |
| NA OCENĘ 3.5 | - |
| NA OCENĘ 4.0 | - |
| NA OCENĘ 4.5 | - |
| NA OCENĘ 5.0 | - |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 2.0 | - |
| NA OCENĘ 3.0 | Potrafi w ramach pracy grupowej przegotować wspólne wystąpienie na zadany temat związany z problematyką inteligentnych systemów wytwarzania. |
| NA OCENĘ 3.5 | - |
| NA OCENĘ 4.0 | - |
| NA OCENĘ 4.5 | - |
| 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 | K1 K2 K3 | N2 N3 N5 | F2 |
| EK2 | | Cel 1 | K3 K4 K5 K6 | N2 N3 N5 | F2 |
| EK3 | | Cel 1 | K4 K5 K6 | N1 N2 N3 N4 N5 | F2 |
| EK4 | | Cel 1 | S1 | N2 N3 N4 | F1 P1 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **Zajac J.** — *Rozproszone sterowanie zautomatyzowanymi systemami wytwarzania.*, Kraków, 2003, 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 Zajac (kontakt: zajac@mech.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)

.....
