

# 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

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Klasyfikacja problemów harmonogramowania. Metody harmonogramowania. Kryteria optymalizacyjne. Algorytm Johnson-a.	3
<b>K2</b>	Algorytmy konstrukcyjne (LPT, SPT, EDD, etc.).	2
<b>K3</b>	Algorytm Tabu Search.	2
<b>K4</b>	Algorytm symulowanego wyżarzania.	2
<b>K5</b>	Algorytm mrówkowy.	2
<b>K6</b>	Algorytmy ewolucyjne.	2
<b>K7</b>	Zaliczenie.	2

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>S1</b>	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

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Pojęcia podstawowe. Miłowe kroki w rozwoju systemów wytwarzania. Paradygmaty wytwarzania. Elastyczne systemy wytwarzania	2
<b>W2</b>	Inspiracje rozwoju systemów sterowania wytwarzaniem. Poziomy decyzyjne w planowaniu i sterowaniu produkcją. Podstawowe zadania systemu sterowania wytwarzaniem. Architektury systemów sterowania wytwarzaniem.	2
<b>W3</b>	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
<b>W4</b>	Modelowanie systemów wytwarzania. Sieci Petriego. Język UML. Model macierzowy. Relacyjny model dyskretnego systemu wytwarzania.	4
<b>W5</b>	Konflikty zasobowe w systemach wytwarzania. Blokady i zagłodzenia. Warunki konieczne wystąpienia blokady. Strategie postępowania z blokadami.	2
<b>W6</b>	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
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	25
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>112</b>
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	K2_W05	Cel 1	K1 K2 K3	N2 N3 N5	F2
EK2	K2_W09	Cel 1	K3 K4 K5 K6	N2 N3 N5	F2
EK3	K2_UP10	Cel 1	K4 K5 K6	N1 N2 N3 N4 N5	F2
EK4	K2_W05 K2_W10 K2_UO03 K2_K02	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](mailto:zajac@mech.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. inż., prof. PK Jerzy Zajac (kontakt: [zajac@mech.pk.edu.pl](mailto:zajac@mech.pk.edu.pl))
- 2 dr inż. Waldemar Małopolski (kontakt: [malopolski@mech.pk.edu.pl](mailto: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)

.....

.....