

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: II

Specjalności: Automatykacja systemów wytwarzania

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Modelowanie i projektowanie systemów wytwarzania
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Manufacturing Systems Modelling and Design
KOD PRZEDMIOTU	A802
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	0	45	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z metodami modelowania systemów wytwarzania na poziomie sterowania operatywnego oraz zdobycie umiejętności samodzielnej budowy i analizy modeli dyskretnych systemów wytwarzania.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 brak

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna zasady modelowania dyskretnych systemów wytwarzania przy pomocy Sieci Petriego oraz Modelu Macierzowego.

**EK2 Wiedza** Zna oprogramowanie Delmia w zakresie zastosowania do modelowania i symulacji dyskretnych systemów wytwarzania

**EK3 Umiejętności** Potrafi zbudować model i przeprowadzić symulację działania systemu wytwarzania stosując język Sieci Petriego.

**EK4 Umiejętności** Potrafi zbudować model i przeprowadzić symulację działania systemu wytwarzania stosując notację Modelu Macierzowego.

**EK5 Umiejętności** Potrafi zbudować model i przeprowadzić symulację działania zrobotyzowanego stanowiska w systemie Delmia.

**EK6 Umiejętności** Potrafi zbudować model i przeprowadzić walidację programu PLC w systemie Delmia Automation.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Elementy teorii grafów w zastosowaniu do modelowania dyskretnych systemów wytwarzania.	2
<b>W2</b>	Sieci Petriego: definicja, interpretacja elementów modelu, reguły odpalania przejść, osiągalność oznakowania, żywość sieci. Definicja Sieci Petriego przy pomocy funkcji wejściowej i wyjściowej. Niezmienniki miejsc i przejść. Kolorowe, Obiektowo Obserwowalne i hierarchiczne Sieci Petriego.	4
<b>W3</b>	Model Macierzowy dyskretnego systemu wytwarzania: definicja i interpretacja macierzy, zasady przekształcania modelu.	2
<b>W4</b>	Modelowanie zasobów systemu wytwarzania w systemie Delmia - modele 3D oraz charakterystyki kinematyczne, definiowanie zadań.	4
<b>W5</b>	Definiowanie i symulacja procesu wytwarzania, walidacja programu PLC.	3

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Projekt konfiguracji i reguł działania systemu wytwarzania dla zadanej struktury zadań, zapis specyfikacji systemu w postaci Modelu Macierzowego.	6
<b>K2</b>	Wprowadzenie danych do programu komputerowego Modelarz i weryfikacja poprawności modelu; implementacja reguł zapobiegających blokadom systemu.	3
<b>K3</b>	Projekt konfiguracji i reguł działania systemu wytwarzania dla zadanej struktury zadań, zapis specyfikacji systemu w postaci Obiektowo Obserwowalnej Sieci Petriego.	3
<b>K4</b>	Wprowadzenie danych do programu komputerowego Copn i weryfikacja poprawności modelu; implementacja reguł zapobiegających blokadom systemu.	3
<b>K5</b>	Definiowanie w systemie Delmia środowiska wirtualnego stanowiska zrobotyzowanego: wstawianie i ustawianie zasobów i produktów.	3
<b>K6</b>	Modelowanie urządzeń systemu wytwarzania w systemie Delmia.	3
<b>K7</b>	Definiowanie zadań dla urządzeń systemu wytwarzania w systemie Delmia.	3
<b>K8</b>	Definiowanie procesu, synchronizacja czynności i zadań urządzeń.	3
<b>K9</b>	Definiowanie wirtualnego urządzenia, panelu operatora, programu działania urządzenia oraz walidacja programu w systemie Delmia Automation.	3
<b>K10</b>	Opracowanie modelu i symulacja działania wirtualnego stanowiska zrobotyzowanego w systemie Delmia.	9
<b>K11</b>	Opracowanie wirtualnego urządzenia i programu jego działania w systemie Delmia Automation.	6

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Konsultacje

## 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	0
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	8
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>30</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Odpowiedź ustna

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie ocen pozytywnych dla każdego efektu kształcenia

W2 Ocena końcowa ustalana jest jako średnia arytmetyczna ocen z każdego efektu kształcenia

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi scharakteryzować zapis modelu dyskretnego systemu wytwarzania przy pomocy Sieci Petriego oraz Modelu Macierzowego.
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	Potrafi scharakteryzować system Delmia oraz omówić jego zastosowanie w zakresie modelowania i symulacji dyskretnych systemów 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 zdyskretyzować system wytwarzania i opisać jego działanie stosując język Sieci Petriego; potrafi zastosować reguły zapobiegające blokadom, wprowadzić dane do programu komputerowego Copn oraz przeprowadzić symulację.
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 zdyskretyzować system wytwarzania i opisać jego działanie stosując notację Modelu Macierzowego; potrafi zastosować reguły zapobiegające blokadom, wprowadzić dane do programu komputerowego Modelarz oraz przeprowadzić symulację.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	

NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi zbudować modele urządzeń stanowiska, zdefiniować zadania dla urządzeń i ich synchronizację oraz przeprowadzić symulację zrobotyzowanego stanowiska w systemie Delmia.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi zbudować model urządzenia, zdefiniować program PLC dla urządzenia i przeprowadzić walidację programu w systemie Delmia Automation
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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W11, K2_UB06	Cel 1	W1 W2 W3	N1	F2 P1
EK2	K2_W13, K2_W08	Cel 1	W4 W5	N1	F2 P1
EK3	K2_UB06, K2_UO04	Cel 1	W2 K3 K4	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	K2_UB06, K2_UO04	Cel 1	W3 K1 K2	N1 N2 N3	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK5	K2_UP01, K2_UB06	Cel 1	W4 K5 K6 K7 K8 K10	N1 N2 N3	F1 P1
EK6	K2_UP01	Cel 1	W5 K9 K11	N1 N2 N3	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Cyklis J., Pierzchała W.** — *Modelowanie procesów dyskretnych w elastycznych systemach produkcyjnych*, Kraków, 1995, Politechnika Krakowska
- [2 ] **Reisig W.** — *Sieci Petriego: wprowadzenie*, Warszawa, 1988, WNT
- [3 ] **Wyleżoł M.** — *CATIA v5 Modelowanie i analiza układów kinematycznych*, Gliwice, 2007, Helion

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **Zbigniew Banaszak Z., Kuś J., Adamski M.** — *Sieci Petriego : modelowanie, sterowanie i synteza systemów dyskretnych*, Zielona Góra, 1993, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Inżynierskiej
- [2 ] **Suraj Z., Komarek B.** — *GRAF : system graficznej konstrukcji i analizy sieci Petriego*, Warszawa, 1994, Warszawa

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Adam Słota (kontakt: [slota@mech.pk.edu.pl](mailto:slota@mech.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Adam Słota (kontakt: [slota@mech.pk.edu.pl](mailto:slota@mech.pk.edu.pl))

2 dr inż. Grzegorz Chwajół (kontakt: [chwajol@m6.mech.pk.edu.pl](mailto:chwajol@m6.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)

.....  
 .....