

# PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W NOWYM SĄCZU

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Instytut Techniczny

Kierunek studiów: Zarządzanie i inżynieria produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: Niestacjonarne

Kod kierunku: 06.9

Stopień studiów: II

Specjalności: Technologie produkcji i eksploatacja systemów technicznych  
Ekonomika i organizacja produkcji i usług

### 1 PRZEDMIOT

NAZWA PRZEDMIOTU	Inżynieria systemów technicznych
KOD PRZEDMIOTU	IT 06.9 AIIN B1 12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe i kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5
SEMESTRY	1

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	PROJEKT	SEMINARIUM
1	15	15			

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zaznajomienie z podstawami ogólnej teorii systemów oraz wybranymi metodami inżynierii systemów

**Cel 2** Nabycie umiejętności formułowania modeli operacyjnych złożonych systemów technicznych

**Cel 3** Nabycie umiejętności poszukiwania optymalnych rozwiązań analizowanych wariantów systemów



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

- a Podstawowa wiedza z zakresu: teorii mnogości i grafów, rachunku różniczkowego i całkowego oraz statystyki
- b Podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu programowania
- c Wiedza i umiejętność formułowania i rozwiązywania zadań z programowania liniowego i nieliniowego

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1** Wiedza: Student posiada wiedzę z zakresu ogólnej inżynierii systemów i modelowania systemów, która pozwala mu zrozumieć, zdefiniować, ocenić oraz dokonać podziału systemów, sformułować i dobrać odpowiednią kategorię oraz rozwiązanie modelu.
- EK2** Umiejętności: Student po zakończeniu przedmiotu umie: wykonać analizę systemową (określić obiekty systemu, cechy obiektu istotne ze względu na cel modelowania, otoczenie i jego obiekty oddziałujące na system), sformułować model matematyczny i operacyjny systemu, a na bazie wiedzy matematycznej, informatycznej i o systemie wykonać obliczenia symulacyjne w oparciu o sformułowany model i określić optymalny wariant istniejącego lub projektowanego systemu.
- EK3** Umiejętności: Do modelowania systemów umie zastosować sieci neuronowe oraz TOOLBOX SIMULINK z pakietu programowego MATLAB oraz algorytmy genetyczne do optymalizacji systemów technicznych.
- EK4** Kompetencje społeczne: Student formułuje opinie na temat wyboru metod modelowania systemów technicznych oraz przydatności modeli do poznawania i sterowania procesami produkcyjnymi, a także zarządzania systemem, przyjmuje otwartą postawę na wiedzę i informacje związane z nowymi metodami modelowania i symulacji komputerowej, które pozwalają na doskonalenie istniejących lub projektowanych systemów technicznych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

### WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawy teorii systemów. Wprowadzenie do inżynierii systemów – podstawowe pojęcia i definicje. Topologia systemów.	1
W2	Podstawy analizy systemowej. Elementy teorii mnogości i grafów: odwzorowanie zbiorów, teoria podobieństwa, iloczyn kartezjański, relacje, teoria grafów - zastosowanie w inżynierii systemów.	1
W3	Model, algorytm modelowania: cel, struktura modelu, identyfikacja, obliczenia i walidacja modelu. Topologia modeli. Kategorie matematycznych modeli.	2
W4	Modelowanie i symulacja. Formułowanie matematycznych modeli strukturalnie podobnych w oparciu o prawa nauki, twierdzenia nauk empirycznych, hipotezy wyjaśniające oraz modeli informacyjnych. Modelowanie systemów złożonych.	2
W5	Metody tworzenia modeli symulacyjnych systemów: modelowanie z wykorzystaniem Toolbox Simulink w pakiecie MatLab, modelowanie za pomocą sztucznych sieci neuronowych, metody Monte Carlo.	5
W6	Systemowe ujęcie projektowania systemów technicznych.	2
W7	Wybrane zagadnienia z programowania matematycznego. Algorytmy genetyczne.	2
	RAZEM	15



## ĆWICZENIA

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Opracowanie modelu matematycznego wybranego procesu technologicznego termicznego – sformułowanie matematycznego modelu: cel, założenia, struktura modelu wyprowadzona na podstawie bilansu masy, pędu i energii, opracowanie algorytmu obliczeń symulacyjnych w oparciu o metodę elementów skończonych – wykorzystanie Tolboxa Simulink w pakiecie MATLAB. Obliczenia symulacyjne – optymalizacja procesu na podstawie obliczeń symulacyjnych – określenie zmiennych decyzyjnych i kryterium optymalizacji.	4
C2	Opracowanie modelu stochastycznego wybranego prostego zagadnienia związanego z procesem produkcyjnym (np. zagadnienie optymalnego zatrudnienia). Modelowanie za pomocą metody MONTE CARLO.	2
C3	Opracowanie modelu operacyjnego złożonego systemu technicznego: określenie celu modelowania, analiza systemowa, sformułowanie modelu relacyjnego, operacyjnego, opracowanie algorytmu obliczeń.	5
C4	Optymalizacja wybranego systemu technicznego: określenie kryterium optymalizacji, zmiennych decyzyjnych, dobór metody poszukiwania optymalnego rozwiązania.	4
	RAZEM	15

## 7 METODY DYDAKTYCZNE

M1 Wykłady

M2 Zadania tablicowe

M3 Konsultacje

M4 Praca w grupach

M5 Prezentacje multimedialne

## 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	30
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	55
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>125</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5



## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt zespołowy

F3 Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Test

P2 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

a Pozytywne zaliczenie kolokwiów

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA AKADEMICKIEGO

1 Projekt indywidualny

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3	Student nie rozumie, ale definiuje, ocenia oraz dokonuje podziału systemów, formułuje i dobiera odpowiednią kategorię z błędami, nie potrafi rozwiązać modelu.
NA OCENĘ 4	Student rozumie, definiuje, ocenia oraz dokonuje podziału systemów, formułuje i dobiera odpowiednią kategorię modelu, potrafi zastosować tylko analityczne proste rozwiązanie modelu.
NA OCENĘ 5	Student rozumie, definiuje, ocenia oraz dokonuje podziału systemów, formułuje i dobiera odpowiednią kategorię modeli, wykazując się znajomością literatury, potrafi zastosować do rozwiązania modelu metody analityczne, numeryczne, wykorzystuje gotowe pakiety programowe i uzasadnić wybór.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3	Student po zakończeniu przedmiotu umie: wykonać analizę sytemową (określić obiekty systemu, cechy obiektu istotne ze względu na cel modelowania, otoczenie i jego obiekty oddziałujące na system), sformułować model matematyczny, ale nie potrafi opracować modelu operacyjnego systemu oraz wykonać obliczeń symulacyjnych w oparciu o sformułowany model i określić optymalnego wariantu istniejącego lub projektowanego systemu.
NA OCENĘ 4	Student po zakończeniu przedmiotu umie: wykonać analizę sytemową (określić obiekty systemu, cechy obiektu istotne ze względu na cel modelowania, otoczenie i jego obiekty oddziałujące na system), sformułować model matematyczny, opracować model operacyjny systemu, wykonać obliczeń symulacyjnych w oparciu o sformułowany model za pomocą jednej poznanej metody i rozwiązuje jednokryterialne zagadnienia optymalizacyjne dotyczące istniejącego lub projektowanego systemu metodą iteracyjną i analityczną.
NA OCENĘ 5	Student po zakończeniu przedmiotu umie: wykonać analizę sytemową (określić obiekty systemu, cechy obiektu istotne ze względu na cel modelowania, otoczenie i jego obiekty oddziałujące na system), sformułować model matematyczny, opracować model operacyjny systemu, wykonać obliczeń symulacyjnych w oparciu o sformułowany model za pomocą wszystkich poznanych metod i rozwiązuje wielokryterialne zagadnienia optymalizacyjne dotyczące istniejącego lub projektowanego systemu metodami iteracyjnymi i za pomocą algorytmów genetycznych i interpretuje wyniki rozwiązań.



EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3	Do modelowania systemów umie zastosować sieci neuronowe, natomiast nie zna TOOLBOX -a SIMULINK z pakietu programowego MATLAB oraz algorytmów genetycznych do optymalizacji systemów technicznych.
NA OCENĘ 4	Do modelowania systemów umie zastosować sieci neuronowe i TOOLBOX -a SIMULINK z pakietu programowego MATLAB, natomiast w ograniczonym zakresie stosuje algorytmy genetyczne do optymalizacji systemów technicznych.
NA OCENĘ 5	Do modelowania systemów umie zastosować sieci neuronowe i TOOLBOX -a SIMULINK z pakietu programowego MATLAB oraz algorytmy genetyczne do optymalizacji systemów technicznych, z umiejętnością łączenia tych metod w procesie modelowania złożonych systemów technicznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3	Student formułuje opinie na temat wyboru metod modelowania systemów technicznych oraz przydatności modeli do poznawania i sterowania procesami produkcyjnymi, a także zarządzania systemem z błędami, nie przyjmuje otwartej postawy na wiedzę i informacje związane z nowymi metodami modelowania i symulacji komputerowej, które pozwalają na doskonalenie istniejących lub projektowanych systemów technicznych.
NA OCENĘ 4	Student formułuje opinie na temat wyboru metod modelowania systemów technicznych oraz przydatności modeli do poznawania i sterowania procesami produkcyjnymi, a także zarządzania systemem, przyjmuje w ograniczonym zakresie otwartą postawę na wiedzę i informacje związane z nowymi metodami modelowania i symulacji komputerowej, które pozwalają na doskonalenie istniejących lub projektowanych systemów technicznych
NA OCENĘ 5	Student formułuje opinie, poparte rzetelną wiedzą i znajomością literatury, na temat wyboru metod modelowania systemów technicznych oraz przydatności modeli do poznawania i sterowania procesami produkcyjnymi, a także zarządzania systemem, przyjmuje otwartą postawę na wiedzę i informacje związane z nowymi metodami modelowania i symulacji komputerowej, które pozwalają na doskonalenie istniejących lub projektowanych systemów technicznych.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	ZIP2_W02, ZIP2_UP02	Cel1	W1, W2, W3, W6, C1, C2, C3	M1, M3, M5	F1, P1, P2
EK2	ZIP2_W02, ZIP2_UP02, ZIP2_UP05	Cel2	W4, C1, C2, C3	M1, M3, M4, M5	F1, F2, F3, P1, P2
EK3	ZIP2_UP02, ZIP2_UP05	Cel3	W7, C4	M1, M2, M3, M5	F1, F3, P2
EK4	ZIP2_W02	Cel2	W4, W5, W6, W7, C3, C4	M1, M3, M4, M5	F2, P1, P2



## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Jaros M., Pabis S. — *Inżynieria systemów*, Warszawa, 2007, Wydawnictwo SGGW
- [2] Cempel Cz. — *Teoria i Inżynieria Systemów*, Radom, 2008, ITE
- [3] Gutenbaum J. — *Modelowanie matematyczne systemów*, Warszawa, 2003, EXIT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Findeisen W., Szymanowski J., Wierzbicki A. — *Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji*, Warszawa, 1977, PWN
- [2] Findeisen W. — *Analiza systemowa - podstawy i metodologia*, Warszawa, 1985, PWN
- [3] Kacperski W.T., Kruszewski J., Marcinkowski R. — *Inżynieria systemów procesowych. Elementy analizy procesów technologicznych*, Warszawa, 2002, Oficyna WPW

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Bogusława Łapczyńska - Kordon, prof. PWSZ (kontakt: bkordon55@gmail.com)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

dr hab. inż. Bogusława Kordon - Łapczyńska (kontakt: kordon@ar.krakow.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)	(odpowiedzialny za przedmiot)	(kierownik zakładu)	(dyrektor instytutu)
---------------------	-------------------------------	---------------------	----------------------

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....