

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Zarządzanie i Inżynieria Produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: Z

Stopień studiów: II

Specjalności: Zarządzanie jakością, Zarządzanie mediami elektronicznymi, Zarządzanie produkcją, Zarządzanie przedsiębiorstwem

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Symulacja i prognozowanie
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Forecasting and simulation
KOD PRZEDMIOTU	Z710
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
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	18	0	0	18	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami prognozowania

**Cel 2** Zapoznanie studentów z podstawami metodyki badań doświadczalnych

**Cel 3** Zapoznanie z problematyką modelowania systemów

**Cel 4** Nabycie umiejętności budowy modeli systemów dynamicznych

**Cel 5** Nabycie umiejętności analizy i prognozowania zachowania się systemów

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

1 Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu matematyki i informatyki (na poziomie studiów I-go stopnia).

2 Umiejętność podstawowej obsługi jednej z wybranych aplikacji typu arkusz kalkulacyjny.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student potrafi zdefiniować pojęcie i omówić funkcje prognozowania

**EK2 Wiedza** Student potrafi wymienić i scharakteryzować metody prognozowania

**EK3 Wiedza** Student zna podstawy planowania badań doświadczalnych

**EK4 Umiejętności** Student potrafi wybrać i uzasadnić wybór odpowiedniej metody prognozowania dla postawionego zadania prognostycznego

**EK5 Umiejętności** Potrafi ustalić wielkości charakteryzujące obiekt badań doświadczalnych

**EK6 Kompetencje społeczne** Student, który zaliczy przedmiot potrafi rozwiązać w zespole podstawowe zagadnienie prognozowania krótkookresowego

**EK7 Wiedza** Potrafi zidentyfikować obiekty systemu oraz relacje między obiektami. Rozróżnia typy systemów

**EK8 Wiedza** Rozpoznaje przyczyny dynamiki systemów. Rozpoznaje mechanizmy funkcjonowania systemów, sprzężenia zwrotne, opóźnienia, wzmocnienia

**EK9 Umiejętności** Potrafi analizować strukturę systemów rzeczywistych, opracować modele różnego rodzaju systemów, przeprowadzać analizę zachowania systemu w reakcji na wymuszenia, prognozować zachowanie systemu w przyszłości, interpretować wyniki symulacji

**EK10 Kompetencje społeczne** Rozumie pojęcia system i synergia. Potrafi pracować w grupie i stosować mechanizmy symulacji systemów dla osiągnięcia optymalnych wyników grupy

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Podstawy i metody analizy danych doświadczalnych.	1
<b>K2</b>	Prognozowania na podstawie szeregów czasowych (prognozowanie szeregów ze stałym poziomem, tendencją rozwojową, tendencja rozwojową i wahaniami sezonowymi), porównanie wybranych metod prognozowania.	2
<b>K3</b>	Wyjaśnienie pojęcia i analiza podstawowych parametrów rozkładu zmiennej losowej.	1
<b>K4</b>	Regresja liniowa, wieloraka i nieliniowa.	2

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K5</b>	Wybrane elementy planowania i analizy wyników badań doświadczalnych.	3
<b>K6</b>	Źródło (dostępność) programu symulacyjnego, instalacja, interfejs użytkownika, rodzaje zmiennych, jednostki, definiowanie synonimów jednostek, budowa modeli prostych systemów, definiowanie atrybutów obiektów, relacji między obiektami, relacje w funkcji czasu oraz innych parametrów	2
<b>K7</b>	Wzmocnienia sygnałów, typy i rola opóźnień w systemie, generowanie wymuszeń losowych ciągłych i dyskretnych, sprzężenia zwrotne. Symulacja w czasie rzeczywistym (synthesim).	1
<b>K8</b>	Stabilizacja systemów, model: drapieźnik-ofiara.	1
<b>K9</b>	Model rozwoju rynku.	1
<b>K10</b>	Model systemu produkcyjnego.	2
<b>K11</b>	Termin rezerwowy/Zaliczenia	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Wprowadzenie. Definicja, funkcje, klasyfikacja, reguły i metody prognozowania. Jakość prognoz.	1
<b>W2</b>	Prognozowanie na podstawie szeregów czasowych.	1.5
<b>W3</b>	Charakterystyka metod prognozowania przyczynowo skutkowego.	1
<b>W4</b>	Regresja liniowa i nieliniowa.	1
<b>W5</b>	Podstawy planowania doświadczeń.	1.5
<b>W6</b>	Heurystyczne metody prognozowania.	1.5
<b>W7</b>	Zastosowanie metod sztucznej inteligencji w prognozowaniu.	1.5
<b>W8</b>	Wprowadzenie w problematykę modelowania i symulacji. Wady i zalety symulacji komputerowych. Pojęcia podstawowe: obiekty (atrybuty, relacje), model, system, struktura systemu. Podział systemów. Procesy ciągłe i dyskretnie (definicje, cechy, oprogramowanie).	2
<b>W9</b>	Wprowadzenie do teorii systemów, ogólna teoria systemów, modele myślowe.	1
<b>W10</b>	Dynamika systemów, wzmocnienia sygnałów, opóźnienia, modyfikacje oddziaływań, pętle przyczynowości, sprzężenia zwrotne. Rola czasu w dynamice systemów. Myślenie systemowe, modele dynamiki systemów wg J. Forrestera. Modelowanie sytuacji decyzyjnych.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W11	Przykłady i analiza typowych systemów (wzrost wykładniczy, poszukiwanie celu, fluktuacje). Prawdopodobieństwo zdarzeń i jego wpływ na prognozowanie zachowania systemu.	2
W12	Przykłady systemów technicznych, ekonomicznych, społecznych. Budowa modelu wybranego systemu, aplikacja programowa, analiza funkcjonowania, analiza i korekta błędów, badanie poziomu istotności parametrów, modyfikacje modelu i quasi-optimalizacja.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Praca w grupach

N4 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	0
Konsultacje przedmiotowe	4
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	35
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>74</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

F3 Projekt zespołowy

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Zaliczony każdy blok tematyczny.

W2 Uzyskanie ocen pozytywnych dla każdego efektu kształcenia.

W3 Ocena końcowa ustalana jest jako średnia ważona ocen formujących.

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zdefiniować pojęcie prognozowania oraz wymienić jego funkcję.
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	Student potrafi wymienić i przedstawić przykłady zastosowania metod prognozowania , potrafi zdefiniować pojęcie korelacji i regresji.
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	Student potrafi wymienić etapy realizacji badań doświadczalnych oraz rodzaje czynników wpływających na obiekt badań.
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	j.w.
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	j.w.
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	j.w.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	-

NA OCENĘ 3.0	Dla wybranego systemu, student potrafi zidentyfikować obiekty oraz relacje między obiektami, potrafi zbudować model systemu, zasymulować jego funkcjonowanie, wyciągnąć właściwe wnioski.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi analizować strukturę systemów rzeczywistych, opracować modele różnego rodzaju systemów, przeprowadzać analizę zachowania systemu w reakcji na wymuszenia, prognozować zachowanie systemu w przyszłości, interpretować wyniki symulacji. Dokonuje analizy funkcjonowania, wyciąga prawidłowe wnioski.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 9	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi analizować strukturę systemów rzeczywistych, opracować modele różnego rodzaju systemów, przeprowadzać analizę zachowania systemu w reakcji na wymuszenia, prognozować zachowanie systemu w przyszłości, interpretować wyniki symulacji. Dokonuje analizy funkcjonowania, wyciąga prawidłowe wnioski.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 10	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi dokonać symulacji wybranego systemu, we współpracy z innymi osobami.
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_W09, K2_W15	Cel 1	K1	N1 N2	F1 F2 P1
EK2	K2_W09, K2_W15	Cel 1	K2 K3 K4 K6	N1 N2	F1 F2 P1
EK3	K2_W09, K2_W15	Cel 2	K4 K5	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	K2_U07, K2_U18, K2_U20, K2_U21	Cel 1	K2 K3 K4 K6	N1 N2	F1 F2 P1
EK5	K2_U07, K2_U18, K2_U20, K2_U21	Cel 2	K5	N1 N2	F1 F2 P1
EK6	K2_W02, K2_U18, K2_U20, K2_U21	Cel 3 Cel 4	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7	N2	F2 P1
EK7	K2_W02, K2_U07	Cel 3 Cel 4	K8 K9	N1 N2 N3 N4	F2
EK8	K2_W09, K2_U07, K2_U08	Cel 3 Cel 4 Cel 5	K9 K10 K11	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3
EK9	K2_W10, K2_W15, K2_U12, K2_U18, K2_U20, K2_U21	Cel 3 Cel 4 Cel 5	K10 K11 W12	N1 N2 N3	F1 F2 F3



EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK10	K2_U24	Cel 3 Cel 4 Cel 5	K11 W12	N1 N2 N3	F3 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Cieślak M. (red.) — *Prognozowanie gospodarcze. Metody i zastosowania.*, Warszawa, 2008, PWN
- [2 ] Korzyński M. — *Metodyka eksperymentu*, Warszawa, 2006, WNT
- [3 ] Rutkowski L. — *Metody i techniki sztucznej inteligencji*, Warszawa, 2005, PWN
- [4 ] Krupa K. — *Modelowanie, symulacja i prognozowanie. Systemy ciągłe.*, Warszawa, 2008, WNT
- [5 ] Ludwig von Bertalanffy — *Ogólna teoria systemów. Podstawy, rozwój, zastosowania.*, Warszawa, 1984, PWN
- [6 ] Senge P. — *Piąta dyscyplina. Teoria i praktyka organizacji uczących się.*, Kraków, 2006, Oficyna Ekonomiczna - Wolters Kluwer
- [7 ] Łukaszewicz R. — *Dynamika systemów zarządzania*, Warszawa, 1975, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] Tadeusiewicz R. — *Sieci neuronowe*, Warszawa, 1993, Akademick Oficyna Wydawnicza
- [2 ] Górecka R. — *Teoria i technika eksperymentu*, Kraków, 1995, Wydawnictwo PK
- [3 ] Dittmann P. — *Prognozowanie w przedsiębiorstwie. Metody i ich zastosowanie.*, Kraków, 2004, Oficyna Ekonomiczna
- [4 ] Kasperska E. — *Dynamika Systemowa. Symulacja i optymalizacja*, Gliwice, 2005, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
- [5 ] Senge P.; Kleiner A.; Roberts Ch.; Ross R.B.; Smith B.J. — *Piąta dyscyplina. Materiały dla praktyka.*, Kraków, 2002, Oficyna Ekonomiczna

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Krzysztof, Marian Krupa (kontakt: [krupa@mech.pk.edu.pl](mailto:krupa@mech.pk.edu.pl))

### **OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

- 1 dr inż. Krzysztof, Marian Krupa (kontakt: [krupa@mech.pk.edu.pl](mailto:krupa@mech.pk.edu.pl))
- 2 dr inż. Sebastian Skoczypiec (kontakt: [skoczypiec@m6.mech.pk.edu.pl](mailto:skoczypiec@m6.mech.pk.edu.pl))
- 3 dr inż. Piotr Lipiec (kontakt: [lipiec@m6.mech.pk.edu.pl](mailto:lipiec@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)

.....  
.....  
.....