

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: R

Stopień studiów: II

Specjalności: Bez specjalności blok wybieralny A, Bez specjalności blok wybieralny B, Bez specjalności blok wybieralny C

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Prognozowanie i symulacja
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM IP oIIN B8 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
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	9	0	0	18	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

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

**Cel 2** Zapoznanie z problematyką modelowania systemów.

**Cel 3** Nabycie umiejętności budowy modeli systemów dynamicznych.

Cel 4 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 oraz wymienić i scharakteryzować podstawowe metody prognozowania
- EK2 Wiedza** Potrafi zidentyfikować obiekty systemu oraz relacje między obiektami. Rozróżnia typy systemów.
- EK3 Wiedza** Rozpoznaje przyczyny dynamiki systemów. Rozpoznaje mechanizmy funkcjonowania systemów, sprzężenia zwrotne, opóźnienia, wzmocnienia.
- EK4 Umiejętności** Student potrafi wybrać i uzasadnić wybór odpowiedniej metody prognozowania dla postawionego zadania prognostycznego
- EK5 Umiejętności** Potrafi ustalić wielkości charakteryzujące prognozowany obiekt/proces.
- EK6 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.
- EK7 Kompetencje społeczne** Student, który zaliczy przedmiot potrafi rozwiązać w zespole podstawowe zagadnienie prognozowania krótkookresowego.
- EK8 Kompetencje społeczne** Rozumie pojęcia system i synergia. Potrafi pracować w grupie i stosować mechanizmy symulacji systemów dla osiągnięcia optymalnych wyników grupy.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

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
<b>W3</b>	Prognozowanie przyczynowo-skutkowe. Regresja liniowa, nieliniowa i wieloraka. Podstawy planowania badań doświadczalnych.	2
<b>W4</b>	Heurystyczne metody prognozowania.	1
<b>W5</b>	Wprowadzenie w problematykę modelowania i symulacji systemów ciągłych. Wady i zalety symulacji komputerowych. Pojęcia podstawowe: obiekty (atributy, relacje), model, system, struktura systemu. Podział systemów. Procesy ciągłe i dyskretne (definicje, cechy, oprogramowanie). Wprowadzenie do teorii systemów, ogólna teoria systemów, modele myślowe.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W6</b>	Dynamika systemów, wzmocnienia sygnałów, opóźnienia, modyfikacje oddziaływań, pętle przyczynowości, sprzężenia zwrotne. Rola czasu w dynamice systemów. Myślenie systemowe, modele dynamiki systemów wg J. Forreстера. Modelowanie sytuacji decyzyjnych	1
<b>W7</b>	Przykłady i analiza typowych systemów (wzrost wykładniczy, poszukiwanie celu, fluktuacje). Prawdopodobieństwo zdarzeń i jego wpływ na prognozowanie zachowania systemu.	1
<b>W8</b>	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- optymalizacja.	1

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Regresja liniowa, wieloraka i nieliniowa.	3
<b>K1</b>	Prognozowania na podstawie szeregów czasowych (prognozowanie szeregów ze stałym poziomem, tendencją rozwojową, tendencją rozwojową i wahaniami sezonowymi), porównanie wybranych metod.	4
<b>K2</b>	Wybrane elementy planowania i analizy wyników badań doświadczalnych	2
<b>K3</b>	Źródło (dostępność) programu symulacyjnego, instalacja, interfejs użytkownika. Rodzaj zmiennych, jednostki, definiowanie atrybutów obiektów, relacji między obiektami, relacje w funkcji czasu oraz innych parametrów. Budowa modeli prostych systemów.	2
<b>K4</b>	Wzmocnienia sygnałów, typy i rola opóźnień w systemie, generowanie wymuszeń losowych ciągłych i dyskretnych, sprzężenia zwrotne. Typowe sygnały wymuszające. Zakłócenia w sterowaniu. Symulacja systemu w czasie rzeczywistym.	1
<b>K5</b>	Model systemu produkcyjnego.	2
<b>K6</b>	Modele układów mechanicznych. Sterowanie drganiami.	2
<b>K7</b>	Stabilizacja systemów, model: drapieznik-ofiara i/lub przykłady innych systemów.	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	27
Konsultacje przedmiotowe	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	9
<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	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>90</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 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 3.0	Student potrafi zdefiniować pojęcie prognozowania oraz wymienić jego funkcję oraz potrafi wymienić i przedstawić przykłady zastosowania metod prognozowania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
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.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
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.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	j.w.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	j.w.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
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.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 3.0	We współpracy z innymi osobami potrafi przedstawić prognozę zachowania prostego obiektu/procesu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 3.0	Na ocenę 3.0 Potrafi dokonać symulacji wybranego systemu, we współpracy z innymi osobami.

## 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 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 K1 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK2		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 K1 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK3		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 K1 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK4		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 K1 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK5		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 K1 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK6		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 K1 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK7		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 K1 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK8		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 K1 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7	N1 N2 N3 N4	F1 F2 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
- [7 ] Łukaszewicz R. — *Dynamika systemów zarządzania*, Warszawa, 1975, PWN

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] Górecka R. — *Teoria i technika eksperymentu*, Kraków, 1995, Wydawnictwo PK
- [1 ] Tadeusiewicz R. — *Sieci neuronowe*, Warszawa, 1993, Akademicka Oficyna Wydawnicza
- [2 ] Dittmann P. — *Prognozowanie w przedsiębiorstwie. Metody i ich zastosowanie.*, Kraków, 2004, Oficyna Ekonomiczna
- [3 ] Kasperska E. — *Dynamika Systemowa. Symulacja i optymalizacja*, Gliwice, 2005, Wydawnictwo PŚI
- [4 ] 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

prof. zw. dr hab. inż. Sebastian, Piotr Skoczypiec (kontakt: [sebastian.skoczypiec@pk.edu.pl](mailto:sebastian.skoczypiec@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. dr hab. inż. Sebastian Skoczypiec (kontakt: [sebastian.skoczypiec@pk.edu.pl](mailto:sebastian.skoczypiec@pk.edu.pl))

2 dr inż. Krzysztof Krupa (kontakt: [kkrupa@pk.edu.pl](mailto:kkrupa@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....