Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Produkcji | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: R

Stopień studiów: II

Specjalności: Bez specjalności blok wybieralny C

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Prognozowanie i symulacja
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Forecasting and simulation
Kod przedmiotu	WM IP oIIS B8 19/20
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
2	15	0	0	30	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

Laboratorium komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Prognozowania na podstawie szeregów czasowych (prognozowanie szeregów ze stałym poziomem, tendencją rozwojową, tendencja rozwojową i wahaniami sezonowymi), porównanie wybranych metod.	6
K1	Regresja liniowa, wieloraka i nieliniowa.	6
K2	Wybrane elementy planowania i analizy wyników badań doświadczalnych	3
K3	Źródło (dostępność) programu symulacyjnego, instalacja, interfejs użytkownika. Rodzaj zmiennych, jednostki, definiowanie atrybutów obiektów, relacji miedzy obiektami, relacje w funkcji czasu oraz innych parametrów. Budowa modeli prostych systemów.	2

Laboratorium komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K4	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.	4
K5	Model systemu produkcyjnego.	2
K6	Modele układów mechanicznych. Sterowanie drganiami.	3
K7	Stabilizacja systemów, model: drapieżnik-ofiara i/lub przykłady innych systemów.	2
K8	Zaliczenie/Termin rezerwowy	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie. Definicja, funkcje, klasyfikacja, reguły i metody prognozowania. Jakość prognoz.	1
W2	Prognozowanie na podstawie szeregów czasowych.	2
W3	Prognozowanie przyczynowo-skutkowe. Regresja liniowa, nieliniowa i wieloraka.	2
W4	Heurystyczne metody prognozowania.	1
W5	Podstawy planowania badań doświadczalnych.	1
W5	Wprowadzenie w problematykę modelowania i symulacji systemów ciągłych. Wady i zalety symulacji komputerowych. Pojęcia podstawowe: obiekty (atrybuty, relacje), model, system, struktura systemu. Podział systemów. Procesy ciągłe i dyskretne (definicje, cechy, oprogramowanie). Wprowadzenie do teorii systemów, ogólna teoria systemów, modele myślowe.	2
W6	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
W7	Przykłady i analiza typowych systemów (wzrost wykładniczy, poszukiwanie celu, fluktuacje). Prawdopodobieństwo zdarzeń i jego wpływ na prognozowanie zachowania systemu.	2
W8	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.	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
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**90**
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 miedzy 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	M2_W01 M2_W06	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	K1 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 W1 W2 W3 W4 W5 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK2	M2_W01 M2_W06	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	K1 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 W1 W2 W3 W4 W5 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK3	M2_W01 M2_W06	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	K1 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 W1 W2 W3 W4 W5 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK4	M2_U09 M2_U11 M2_U20	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	K1 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 W1 W2 W3 W4 W5 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK5	M2_U09 M2_U11 M2_U20	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	K1 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 W1 W2 W3 W4 W5 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK6	M2_U09 M2_U11 M2_U20	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	K1 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 W1 W2 W3 W4 W5 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK7	M2_K01 M2_K02 M2_K03 M2_K04 M2_K05	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	K1 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 W1 W2 W3 W4 W5 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK8	M2_K01 M2_K02 M2_K03 M2_K04 M2_K05	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	K1 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 W1 W2 W3 W4 W5 W5 W6 W7 W8	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 PŚl

[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`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Sebastian Skoczypiec (kontakt: `skoczypiec@mech.pk.edu.pl`)

2 dr inż. Krzysztof Krupa (kontakt: `kkrupa@pk.edu.pl`)

3 dr inż. Joanna Krajewska-Śpiewak (kontakt: `joanna.krajewska-spiewak@mech.pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .