

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Matematyka Stosowana

Profil: Praktyczny

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: MS

Stopień studiów: I

Specjalności: Matematyka w finansach i ekonomii

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Projekt matematyczny
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Mathematical project
KOD PRZEDMIOTU	WiT MS pIS C9 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

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

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Nauczyć studentów pracy nad modelami matematycznymi. W tym: heurystycznego opisu tematu pracy, odpowiedniego dobierania pojęć metamatematycznych, opisu zmiennych, umiejętności zaproponowania modelu matematycznego, jego opisu matematycznego i rozwiązania. Nauczenie studentów odpowiedniego graficznego przedstawienia otrzymanych wyników.

Cel 2 Zdobyć przez studentów umiejętności wnioskowania matematycznego.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenia pierwszego semestru studiów. Zaliczenie wstępu do matematyki.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawowe metody obliczeniowe stosowane w szeroko pojętej matematyce w stopniu wystarczającym do zastosowań praktycznych. Korzysta z programów komputerowych wykonujących obliczenia symboliczne w celu zastosowania w zagadnieniach praktycznych.

EK2 Umiejętności Student umie zbudować model matematyczny w oparciu o założenia heurystyczne, umie zanalizować zbudowany model i wyciągnąć wnioski praktyczne.

EK3 Umiejętności Student umie wykorzystać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych do modeli procesów zmieniających się w sposób ciągły w czasie, w tym także ciągłych układów dynamicznych stosowanych w modelowaniu biologicznym.

EK4 Kompetencje społeczne Student szanuje, potrafi korzystać z dorobku matematycznego ekspertów z zakresu modelowania matematycznego. Rozumie znaczenie wiedzy matematycznej w rozwiązywaniu problemów interdyscyplinarnych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Przedstawienie przykładowych tematów: Modelowanie matematyczne w ekonomii z użyciem teorii gier; Kryptosystemy; Dyskretne układy dynamiczne; Równanie logistyczne; Modele drapieżnik-ofiara; Modelowanie epidemii; Model Penny; Model Malthusa; Model Verhulsta; Konkurencja międzygatunkowa; Równanie logistyczne Hutschnsona; Zastosowanie teorii grafów w modelowaniu matematycznym; Gerrymandering;	4
S2	Wybór tematu projektu matematycznego, wprowadzenie. Opis heurystyczny modelu, który będzie modelowany.	2
S3	Prawidłowy opis zmiennych, potrzebnych do ilościowego ujęcia problemu. Znaczenie zmiennych. Zakres zmiennych.	2
S4	Opracowanie modelu matematycznego zapisanego odpowiednimi równaniami, tabelami, grafami, strukturami matematycznymi.	2
S5	Rozwiązanie problemu matematycznego, przy użyciu lematów, twierdzeń, wyciągnięcie wniosków.	3
S6	Przedstawienie otrzymanych wyników na odpowiednich wykresach, prezentacjach, programach.	1
S7	Wnioski praktyczne i ich opis.	1

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Wybór tematu. Przygotowanie wprowadzenia. Przygotowanie modelu heurystycznego.	2
P2	Opis zmiennych, potrzebnych do ilościowego ujęcia problemu. Znaczenie zmiennych. Zakres zmiennych.	2
P3	Opracowanie modelu matematycznego.	3
P4	Rozwiązanie problemu matematycznego, przy użyciu odpowiedniej teorii matematycznej.	4
P5	Przygotowanie wykresów, pracy pisemnej, prezentacji.	3
P6	Opracowanie wniosków.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady prowadzącego seminarium, prezentacja multimedialna

N2 Konsultacje

N3 Praca przy tablicy

N4 Praca projektowa domowa i referaty studenckie

N5 Zasoby internetowe

N6 Platforma MS TEAMS

N7 Platforma moodle Delta PK

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	3
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	5
Opracowanie wyników	7
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Oceny za kolejne etapy projektu: 1) proces projektowy: 30% sumy punktów.

F2 2) ocena za prezentacje 5% sumy punktów.

F3 3) ocena za ukończone projekty 40% sumy punktów.

F4 4) ocena za aktywność i wkład pracy 25% sumy punktów.

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Suma ocen formujących wyrażonych w procentach za poszczególne etapy pracy.

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W2 Konieczna obecność na zajęciach i złożenie procesu projektowego na co składa się przygotowanie projektu matematycznego oraz pełnej dokumentacji związanej z jego powstawaniem. Ocenę pozytywną otrzymuje się w przypadku zdobycia co najmniej minimum połowy sumarycznej liczby punktów z całego przedmiotu.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Zawarta w ocenie za proces projektowy.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe wzory, twierdzenia i komputerowe metody obliczeniowe potrzebne do rozwiązywania wskazanych zadań praktycznych. Uzyskał więcej niż połowę maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 3.5	Student zna podstawowe wzory, twierdzenia i komputerowe metody obliczeniowe potrzebne do rozwiązywania wskazanych zadań praktycznych. Uzyskał więcej niż 65% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student zna podstawowe wzory, twierdzenia i komputerowe metody obliczeniowe potrzebne do rozwiązywania wskazanych zadań praktycznych. Uzyskał więcej niż 75% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student zna podstawowe wzory, twierdzenia i komputerowe metody obliczeniowe potrzebne do rozwiązywania wskazanych zadań praktycznych. Uzyskał więcej niż 85% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student zna podstawowe wzory, twierdzenia i komputerowe metody obliczeniowe potrzebne do rozwiązywania wskazanych zadań praktycznych. Uzyskał więcej niż 95% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał się umiejętnościami, o których mowa w kryterium na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Student umie zbudować model matematyczny wykorzystując podstawowe wzory, twierdzenia i metody obliczeniowe w oparciu o ustalone założenia. Student potrafi przeanalizować zbudowany model i wyciągnąć wnioski. Ponadto uzyskał więcej niż połowę maksymalnej sumarycznej liczby punktów za przedstawione (zaprezentowane na forum grupy) projekty i modele matematyczne.
NA OCENĘ 3.5	Student umie zbudować model matematyczny wykorzystując podstawowe wzory, twierdzenia i metody obliczeniowe w oparciu o ustalone założenia. Student potrafi przeanalizować zbudowany model i wyciągnąć wnioski. Ponadto uzyskał więcej niż 65% maksymalnej sumarycznej liczby punktów za przedstawione (zaprezentowane na forum grupy) projekty i modele matematyczne.
NA OCENĘ 4.0	Student umie zbudować model matematyczny wykorzystując podstawowe wzory, twierdzenia i metody obliczeniowe w oparciu o ustalone założenia. Student potrafi przeanalizować zbudowany model i wyciągnąć wnioski. Ponadto uzyskał więcej niż 75% maksymalnej sumarycznej liczby punktów za przedstawione (zaprezentowane na forum grupy) projekty i modele matematyczne.
NA OCENĘ 4.5	Student umie zbudować model matematyczny wykorzystując podstawowe wzory, twierdzenia i metody obliczeniowe w oparciu o ustalone założenia. Student potrafi przeanalizować zbudowany model i wyciągnąć wnioski. Ponadto uzyskał więcej niż 85% maksymalnej sumarycznej liczby punktów za przedstawione (zaprezentowane na forum grupy) projekty i modele matematyczne.

NA OCENĘ 5.0	Student umie zbudować model matematyczny wykorzystując podstawowe wzory, twierdzenia i metody obliczeniowe w oparciu o ustalone założenia. Student potrafi przeanalizować zbudowany model i wyciągnąć wnioski. Ponadto uzyskał więcej niż 95% maksymalnej sumarycznej liczby punktów za przedstawione (zaprezentowane na forum grupy) projekty i modele matematyczne.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał się umiejętnościami, o których mowa w kryterium na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Student umie wykorzystywać poznane wzory, twierdzenia w modelowaniu procesów zmieniających się w sposób ciągły w czasie. Ponadto uzyskał więcej niż 60% maksymalnej sumarycznej liczby punktów za przedstawione (zaprezentowane na forum grupy) projekty i modele matematyczne.
NA OCENĘ 3.5	Student umie wykorzystywać poznane wzory, twierdzenia w modelowaniu procesów zmieniających się w sposób ciągły w czasie. Ponadto uzyskał więcej niż 65% maksymalnej sumarycznej liczby punktów za przedstawione (zaprezentowane na forum grupy) projekty i modele matematyczne.
NA OCENĘ 4.0	Student umie wykorzystywać poznane wzory, twierdzenia w modelowaniu procesów zmieniających się w sposób ciągły w czasie. Ponadto uzyskał więcej niż 75% maksymalnej sumarycznej liczby punktów za przedstawione (zaprezentowane na forum grupy) projekty i modele matematyczne.
NA OCENĘ 4.5	Student umie wykorzystywać poznane wzory, twierdzenia w modelowaniu procesów zmieniających się w sposób ciągły w czasie. Ponadto uzyskał więcej niż 85% maksymalnej sumarycznej liczby punktów za przedstawione (zaprezentowane na forum grupy) projekty i modele matematyczne.
NA OCENĘ 5.0	Student umie wykorzystywać poznane wzory, twierdzenia w modelowaniu procesów zmieniających się w sposób ciągły w czasie. Ponadto uzyskał więcej niż 95% maksymalnej sumarycznej liczby punktów za przedstawione (zaprezentowane na forum grupy) projekty i modele matematyczne.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Student rozumie potrzebę regularnej pracy i systematycznie uczęszczał na zajęcia.
NA OCENĘ 4.0	Student wykazał się systematycznością o której mowa w kryterium na ocenę 3. Student mając świadomość ograniczeń własnej wiedzy aktywnie uczestniczy w wykładach i ćwiczeniach, a także systematycznie pracuje na platformie e-learningowej.
NA OCENĘ 5.0	Student spełnia warunki, o których mowa w kryterium na ocenę 4. Ponadto odczuwa potrzebę pogłębienia własnego zrozumienia danego tematu poprzez szukanie zastosowań dyskretnych układów dynamicznych oraz sięganie po dodatkowe materiały i literaturę.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W17 K_W19	Cel 1 Cel 2	S1 S3 S4 S5 S6 P2 P3 P4 P5	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1
EK2	K_U01 K_U23	Cel 1 Cel 2	S2 S3 S4 S5 S6 S7 P2 P3 P4 P5 P6	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1
EK3	K_U03 K_U21	Cel 1 Cel 2	S1 S3 S5 P2 P3 P4	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1
EK4	K_K01 K_K02	Cel 2	S1 S2 S4 S7 P1 P2 P3 P5 P6	N2 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **R. Rudnicki** — *Modele i metody biologii matematycznej*, Warszawa, 2014, IMPAN
- [2] **U. Foryś** — *Modelowanie matematyczne w biologii i medycynie*, Warszawa, 2011, UW
- [3] **J.D. Murray** — *Wprowadzenie do biomatematyki*, Warszawa, 2007, PWN

LITERATURA DODATKOWA

- [1] **V. Mityushev, W. Nawalaniec, N. Rylko** — *Introduction to Mathematical Modeling and Computer Simulations*, London, 2018, Chapman and Hall/CRC
- [2] **J. Kałuski** — *Teoria Gier*, Gliwice, 2002, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
- [3] - — <http://www.alife.pl>, -, 2020, -

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Maciej Zakarczemny (kontakt: mzakarczemny@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)