

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Modelowanie matematyczne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Macierze w ekonomii
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Matrices in economics
KOD PRZEDMIOTU	WiT M oIIS C10 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	7.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
3	30	30	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Materiał tego kursu służy do głębszego zapoznania studentów z teorią macierzy jako jednego z działów matematyki współczesnej i jej zastosowań

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie algebry liniowej z geometrią analityczną oraz analizy matematycznej

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawowe pojęcia teorii macierzy, własności wartości własnych macierzy zespolonych i rzeczywistych, ich zastosowania

EK2 Wiedza Student zna własności i zastosowania macierzy nieujemnych, macierzy stochastycznych

EK3 Umiejętności Student nie tylko zna, lecz demonstruje jak zastosować wiedzę do rozwiązywania zadań z tego przedmiotu

EK4 Kompetencje społeczne Student nie tylko wie i demonstruje jak rozwiązać i zastosować wiedzę, lecz potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowań oraz samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych

6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Konstruowanie norm macierzowych i wektorowych, badanie ich własności	2
C2	Konstruowanie koalicji	2
C3	Badanie własności rozmaitości liniowych oraz działań na zbiorach wypukłych. Elementy programowania liniowego	6
C4	Praktyczne zastosowania twierdzeń Gerszgorina, Schura, Hirscha, Bendixona	6
C5	Macierze związane ze skończonymi łańcuchami Markowa i entropia. macierze stochastyczne.	4
C5	Sprawdzanie podstawowych własności macierzy dodatnich, macierzy nieprzywiedlnych, prymitywnych i imprymitywnych	4
C6	Omówienie różnych zastosowań. Model Leontiefa.	4
C6	Przykłady pewnych modeli stochastycznych	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Badanie własności różnego rodzaju norm macierzowych, norm wektorowych	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W2	Konstruowanie różnego rodzaju koalicji	2
W3	Podstawowe własności różności liniowych oraz działań na zbiorach wypukłych. Wielościany wypukłe. Funkcje wypukłe na macierzach. Elementy programowania liniowego	6
W4	Twierdzenia Gerszgorina, Schura, Hirscha, Bendixona o raz ich zastosowania	6
W5	Macierze nieujemne, własności podstawowe. Macierze dodatnie. Twierdzenie Perrona-Frobeniusa. Macierze nieprzywiedlne, prymitywne, imprymitywne.	4
W6	Macierze stochastyczne. Skończone łańcuchy Markowa. Ergodyczne łańcuchy, entropia. Twierdzenie Birkhoffa-von Neumanna. Macierze Minkowskiego-Leontiefa.	4
W7	Model gospodarki rynkowej	2
W8	Zastosowanie macierzy w szczególnych modelach ekonomicznych. Model Leontiefa.	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wkłady. W sytuacji zdalnego nauczania prowadzone są za pośrednictwem MS Teams, na żywo. e-Kurs na platformie delta PK.

N2 Praca w grupie (ćwiczenia). W sytuacji zdalnego nauczania prowadzone są za pośrednictwem MS Teams, na żywo.

N3 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	15
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	75
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	210
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	7.00

9 SPOSOBY OCENY

Aktywność w e-kursie umieszczonym na platformie delta PK. W sytuacji zdalnego nauczania wszystkie sprawdziany prowadzone są za pośrednictwem platformy MS Teams i Delta PK.

OCENA FORMUJĄCA

F1 Aktywność studenta na zajęciach, obecność

F2 Średnia ocena na ćwiczeniach (przy tablicy)

F3 Wyniki kolokwium zaliczeniowego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzaminy pisemny i ustny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena pozytywna na zajęciach, ocena pozytywna na kolokwium, ocena pozytywna na egzaminach pisemnym i ustnym

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Test

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wie podstawowych pojęć teorii macierzy, o własnościach wartości własnych macierzy zespolonych i rzeczywistych, zastosowaniach oraz o zbiorach wypukłych, nie może zilustrować ich przykładami
NA OCENĘ 3.0	Student wie o podstawowych pojęciach teorii macierzy, o własnościach wartości własnych macierzy zespolonych i rzeczywistych, zastosowaniach oraz o zbiorach wypukłych, może zilustrować ich przykładami
NA OCENĘ 3.5	Student zna podstawowe pojęcia i podstawowe zagadnienia teorii macierzy, o własnościach wartości własnych macierzy zespolonych i rzeczywistych, zastosowaniach oraz o zbiorach wypukłych, może zilustrować ich przykładami, rozwiązuje elementarne zadania
NA OCENĘ 4.0	Student zna podstawowe pojęcia i podstawowe zagadnienia teorii macierzy z dowodami, o własnościach wartości własnych macierzy zespolonych i rzeczywistych, zastosowaniach oraz o zbiorach wypukłych, może zilustrować ich przykładami, rozwiązuje elementarne zadania
NA OCENĘ 4.5	Student zna podstawowe pojęcia i podstawowe zagadnienia teorii macierzy z dowodami, o własnościach wartości własnych macierzy zespolonych i rzeczywistych, zastosowaniach oraz o zbiorach wypukłych, może zilustrować ich przykładami, rozwiązuje standardowe zadania teoretyczne i praktyczne
NA OCENĘ 5.0	Student zna podstawowe pojęcia i podstawowe zagadnienia teorii macierzy z dowodami, o własnościach wartości własnych macierzy zespolonych i rzeczywistych, zastosowaniach oraz o zbiorach wypukłych, może zilustrować ich przykładami, rozwiązuje standardowe oraz niestandardowe zadania teoretyczne i praktyczne
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna własności i zastosowania macierzy nieujemnych, macierzy stochastycznych
NA OCENĘ 3.0	Student zna własności i zastosowania macierzy nieujemnych, macierzy stochastycznych, rozwiązuje elementarne zadania
NA OCENĘ 3.5	Student zna własności i zastosowania macierzy nieujemnych, macierzy stochastycznych, a także zagadnienia, rozwiązuje elementarne zadania
NA OCENĘ 4.0	Student zna własności i zastosowania macierzy nieujemnych, macierzy stochastycznych, a także zagadnienia z dowodami, rozwiązuje zadania
NA OCENĘ 4.5	Student zna własności i zastosowania macierzy nieujemnych, macierzy stochastycznych, a także zagadnienia z dowodami, rozwiązuje standardowe teoretyczne i praktyczne zadania
NA OCENĘ 5.0	Student zna własności i zastosowania macierzy nieujemnych, macierzy stochastycznych, a także zagadnienia z dowodami, rozwiązuje standardowe oraz niestandardowe teoretyczne i praktyczne zadania
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	

NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z tego przedmiotu i nie może rozwiązać zadań elementarnych
NA OCENĘ 3.0	Student nie tylko zna, lecz demonstruje jak zastosować wiedzę do rozwiązywania elementarnych zadań z tego przedmiotu
NA OCENĘ 3.5	Student nie tylko zna, lecz demonstruje jak zastosować wiedzę do rozwiązywania elementarnych zadań z tego przedmiotu, wie także podstawowe zagadnienia
NA OCENĘ 4.0	Student nie tylko zna, lecz demonstruje jak zastosować wiedzę do rozwiązywania zadań z tego przedmiotu, wie także podstawowe zagadnienia i może ich udowodnić
NA OCENĘ 4.5	Student nie tylko zna, lecz demonstruje jak zastosować wiedzę do rozwiązywania standardowych teoretycznych i praktycznych zadań z tego przedmiotu, wie także podstawowe zagadnienia i może ich udowodnić
NA OCENĘ 5.0	Student nie tylko zna, lecz demonstruje jak zastosować wiedzę do rozwiązywania standardowych oraz niestandardowych teoretycznych i praktycznych zadań z tego przedmiotu, wie także podstawowe zagadnienia i może ich udowodnić
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wie i nie demonstruje jak stosować wiedzę, nie potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowań oraz nie może samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych
NA OCENĘ 3.0	Student wie podstawowe pojęcia o modelach gospodarki rynkowej oraz o ich zastosowaniu
NA OCENĘ 3.5	Student wie podstawowe pojęcia i zagadnienia o modelach gospodarki rynkowej oraz o ich zastosowaniu, ilustruje ich przykładami
NA OCENĘ 4.0	Student wie podstawowe pojęcia i zagadnienia o modelach gospodarki rynkowej oraz o ich zastosowaniu, ilustruje ich przykładami, może ich zastosować
NA OCENĘ 4.5	Student wie podstawowe pojęcia i zagadnienia o modelach gospodarki rynkowej oraz o ich zastosowaniu, ilustruje ich przykładami, może ich zastosować do rozwiązywania standardowych zadań teoretycznych i praktycznych
NA OCENĘ 5.0	Student wie i demonstruje jak i zastosować wiedzę do rozwiązywania standardowych i niestandardowych zadań praktycznych i teoretycznych, lecz nie potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowań oraz samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych

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_W01 K_W02	Cel 1	C1 C2 C3 C4 W2 W3 W4	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK2	K_W01 K_W04	Cel 1	C5 C5 C6 C6 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK3	K_U08 K_U09	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C5 C6 C6 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	K_K01 K_K02	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C5 C6 C6 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **W. Kulpa** — *Topologia a ekonomia*, Warszawa, 2009, Wydawnictwo Uniw. Kardynała Stefana Wyszyńskiego
- [2] | **E Panek** — *Ekonomia matematyczna*, Poznań, 2003, Wyd. Akademii Ekonomicznej
- [3] | **Autor** — *Tytuł*, Miejscowość, 2020, Wydawnictwo

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **S.R. Seale, W.H. Hausman** — *Matrix algebra for business and economics*, New York, London, Sydney, Toronto, 1970, WILEY-INTERSCIENCE
- [2] | **P. Lancaster** — *Theory of matrices*, New York London, 1969, Academic Press

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | **G. Strong** — *Linear algebra and applications*, New York San Francisco London, 1976, Academic Press
- [2] | **R.B. Bapat, T.E.S. Raghavan** — *Nonnegative matrices and applications*, Cambridge, 1997, Cambridge Univ. Press

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. Orest Artemovych (kontakt: artemo@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. dr hab. Orest Artemovych (kontakt: artemo@usk.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....