



### KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>Z-EKO1-U-105</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Algebra liniowa</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Linear algebra</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/2020</b>

### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>EKONOMIA</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne</b>
Zakres	<b>Wszystkie zakresy</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Informatyki i Matematyki Stosowanej</b>
Koordinator przedmiotu	<b>Dr hab. Beata Maciejewska</b>
Zatwierdził	<b>Dr hab. inż. Artur Bartosik, prof. PŚk</b>

### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot podstawowy</b>
Status przedmiotu	<b>Obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>Semestr I</b>
Wymagania wstępne	<b>Brak</b>
Egzamin (TAK/NIE)	<b>Nie</b>
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	<b>20</b>	<b>20</b>			

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Posiada podstawową wiedzę z zakresu liczb zespolonych, rachunku macierzowego i metod rozwiązywania układów równań liniowych. Zna sposoby budowy i rozwiązywania układów równań liniowych i równań algebraicznych odnoszących się do zjawisk ekonomicznych i społecznych. Zna podstawy z rachunku wektorowego w przestrzeni trójwymiarowej. Zna sposoby wyznaczania równań prostej i płaszczyzny w przestrzeni.	EKO1_W06
Umiejętności	U01	Umie zastosować rachunek macierzowy do rozwiązywania równań macierzowych oraz do rozwiązywania układów równań liniowych. Zna niemacierzowe metody rozwiązywania układów równań liniowych. Umie rozwiązywać równania wielomianowe w zbiorze liczb zespolonych.	EKO1_U04
	U02	Umie ocenić przydatność znanych metod rozwiązywania równań i układów równań liniowych. Potrafi dokonać wyboru odpowiedniej metody w celu rozwiązania układu równań.	EKO1_U04
	U03	Student umie w praktyce zastosować rachunek wektorowy. Student umie napisać równanie prostej i płaszczyzny w przestrzeni oraz określić ich wzajemną relację.	EKO1_U04
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji. Student pojmuje elementarny związek między nakładem pracy, a jej efektem.	EKO1_K01
	K02	Potrafi przedstawiać swoje stanowisko (swój sposób myślenia) i bronić go, używając rzeczowych argumentów w dyskusji.	EKO1_K08

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	1. Określenie ciała liczb zespolonych – postać algebraiczna liczby zespolonej i działania w zbiorze liczb zespolonych. Moduł i argument liczby zespolonej. Postać trygonometryczna i wykładnicza liczby zespolonej.
	2. Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych. Wzory de Moivre'a. Rozwiązywanie równań wielomianowych w dziedzinie zespolonej.
	3. Macierze. Operacje i działania na macierzach oraz ich własności. Związek z układami równań liniowych. Pojęcie wyznacznika macierzy kwadratowej – definicja i podstawowe własności.
	4. Równanie charakterystyczne i wartości własne macierzy. Macierz odwrotna. Równania macierzowe.
	5. Układy równań liniowych. Wzory Cramera. Macierzowa metoda rozwiązywania układów kramerowskich. Rozwiązywanie układów równań metodą Gaussa.
	6. Rząd macierzy. Twierdzenie Kroneckera-Capellego.
	7. Wektory w przestrzeni. Działania na wektorach. Liniowa niezależność wektorów. Iloczyn: skalarny wektorowy i mieszany wektorów.
	8. Elementy geometrii analitycznej w przestrzeni: prosta i płaszczyzna.
	9. Zastosowania rachunku macierzowego i wektorowego do rozwiązywania problemów z geometrii przestrzennej – wzajemne położenie prostych i płaszczyzn.
	10. Kolokwium

ćwiczenia	1. Działania w zbiorze liczb zespolonych. Interpretacja geometryczna liczby zespolonej. Moduł i argument liczby zespolonej. Postać algebraiczna, trygonometryczna i wykładnicza liczby zespolonej.
	2. Wzory de Moivre'a. Pierwiastek liczby zespolonej. Interpretacja geometryczna wartości pierwiastka liczby zespolonej. Rozwiązywanie równań wielomianowych w dziedzinie zespolonej.
	3. Działania na macierzach. Obliczanie wyznaczników.
	4. Wyznaczanie wartości własnych macierzy. Odwracanie macierzy. Rozwiązywanie równań macierzowych. Macierzowa metoda rozwiązywania układów kramerowskich
	5. Wzory Cramera. Rozwiązywanie układów równań metodą Gaussa.
	6. Wyznaczanie rzędu macierzy. Badanie rozwiązalności układów równań.
	7. Wektory w przestrzeni. Działania na wektorach. Liniowa niezależność wektorów. Iloczyn: skalarny wektorowy i mieszany wektorów.
	8. Wyznaczanie równań prostej i płaszczyzny.
	9. Zastosowania rachunku macierzowego i wektorowego do rozwiązywania problemów z geometrii przestrzennej – wzajemne położenie prostych i płaszczyzn.
	10. Kolokwium

### **METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
U01			X			
U02			X			
U03			X			
K01						X
K02			X			

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	20	20				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2				h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>44</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,8</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>31</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>1,2</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>38</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,5</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>75</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3</b>					ECTS

## LITERATURA

1. Grysa K. (2003), *Zastosowania matematyki w zarządzaniu i ekonomii. Część I. Elementy algebry*, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce..
2. Hożejowska S., Hożejowski L., Maciąg A. (2003), *Matematyka w zadaniach dla studiów ekonomiczno-technicznych*, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce.
3. Ostoja-Ostaszewski A. (1996), *Matematyka w ekonomii. Modele i metody*, T.1, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
4. Trajdos T. (1981), *Matematyka. Część III*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa.
5. Jurlewicz T., Skoczylas Z. (2006), *Algebra Liniowa 1. Definicje, twierdzenia, wzory.*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław.
6. Skrypt z Algebry w formie elektronicznej zamieszczony na stronie: <http://wzmk-moodle.tu.kielce.pl/>