



## KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>Z-IB-104</b>
	studia niestacjonarne:	<b>Z-IBN-104</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Algebra liniowa</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Linear algebra</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2022/2023</b>	

## USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA</b>	
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>	
Profil studiów	<b>Praktyczny</b>	
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>	
Zakres	<b>Wszystkie zakresy</b>	
Jednostka prowadząca przedmiot	Uczelnia	<b>Politechnika Świętokrzyska</b>
	Jednostka	<b>Katedra Matematyki i Fizyki</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr hab. Beata Maciejewska, prof. PŚk</b>	
Zatwierdził	<b>dr hab. inż. Dariusz Bojczuk, prof. PŚk</b>	

## OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot kształcenia ogólnego</b>	
Status przedmiotu	<b>Obowiązkowy</b>	
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	<b>Semestr I</b>
	studia niestacjonarne	<b>Semestr I</b>
Wymagania wstępne	<b>Brak</b>	
Egzamin (TAK/NIE)	<b>NIE</b>	
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	<b>15</b>	<b>15</b>			
	studia niestacjonarne:	<b>9</b>	<b>9</b>			

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę z zakresu liczb zespolonych, rachunku macierzowego i metod rozwiązywania układów równań liniowych. Zna sposoby budowy i rozwiązywania układów równań liniowych i równań algebraicznych. Zna podstawy rachunku wektorowego w przestrzeni trójwymiarowej. Zna sposoby wyznaczania równań prostej i płaszczyzny w przestrzeni.	IB1P_W01
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.	IB1P_U05 IB1P_U12
	U02	Umie ocenić przydatność znanych metod rozwiązywania równań i układów równań liniowych. Potrafi dokonać wyboru odpowiedniej metody w celu rozwiązania układu równań.	IB1P_U05 IB1P_U12
	U03	Potrafi w praktyce zastosować rachunek wektorowy. Umie napisać równanie prostej i płaszczyzny w przestrzeni oraz określić ich wzajemną relację.	IB1P_U05 IB1P_U12
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji. Student rozumie związek między nakładem pracy, a jej efektem.	IB1P_K01
	K02	Potrafi przedstawiać swoje stanowisko (tok myślenia) i bronić go, używając rzeczowych argumentów w dyskusji.	IB1P_K06

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<p>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.</p> <p>Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych. Wzory de Moivre'a. Rozwiązywanie równań wielomianowych w dziedzinie zespolonej.</p> <p>Macierze. Operacje i działania na macierzach oraz ich własności. Związek z układami równań liniowych. Pojęcie wyznacznika macierzy kwadratowej – definicja i podstawowe własności.</p> <p>Równanie charakterystyczne i wartości własne macierzy. Macierz odwrotna. Równania macierzowe.</p> <p>Układy równań liniowych. Wzory Cramera. Macierzowa metoda rozwiązywania układów kramerowskich. Rozwiązywanie układów równań metodą Gaussa.</p> <p>Rząd macierzy. Twierdzenie Kroneckera-Capellego.</p> <p>Wektory w przestrzeni. Działania na wektorach. Liniowa niezależność wektorów. Iloczyn: skalarny wektorowy i mieszany wektorów.</p> <p>Elementy geometrii analitycznej w przestrzeni: prosta i płaszczyzna.</p> <p>Zastosowania rachunku macierzowego i wektorowego do rozwiązywania problemów z geometrii przestrzennej – wzajemne położenie prostych i płaszczyzn.</p>

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

### **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 zaliczenia końcowego
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15	15				9	9				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2				2	2				h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>34</b>					<b>22</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,4</b>					<b>0,9</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>16</b>					<b>28</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,6</b>					<b>1,1</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>25</b>					<b>25</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,0</b>					<b>1,0</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>					<b>50</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</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. (2005), *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://wzimbk-moodle.tu.kielce.pl>