



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-S1-TRA-101
Nazwa przedmiotu	Algebra liniowa
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Linear algebra
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	TRANSPORT
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Zakres	wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Matematyki i Fizyki
Koordinator przedmiotu	dr Marcin Stępień
Zatwierdził	

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot podstawowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 1
Wymagania wstępne	Wiedza i umiejętności z matematyki w zakresie szkoły średniej
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	20	20			

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	zna liczby zespolone i ich zastosowanie	TRA1_W01
	W02	zna podstawy rachunku macierzowego i wektorowego	TRA1_W01
	W03	zna wybrane metody rozwiązywania układów równań liniowych	TRA1_W01
	W04	ma wiedzę na temat podstawowych pojęć geometrii analitycznej	TRA1_W01
Umiejętności	U01	umie rozwiązywać równania wielomianowe w zbiorze liczb zespolonych	TRA1_U06
	U02	potrafi wykonywać działania na macierzach, umie obliczać wyznaczniki	TRA1_U06
	U03	umie rozwiązywać układy równań liniowych oraz potrafi dokonać wyboru odpowiedniej metody w celu rozwiązania układu równań	TRA1_U06
	U04	umie w praktyce zastosować rachunek wektorowy	TRA1_U06
	U05	umie rozwiązywać proste zadania z geometrii analitycznej	TRA1_U06
Kompetencje społeczne	K01	rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji z zakresu metod matematycznych wykorzystywanych do rozwiązywania typowych problemów inżynierskich oraz potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności z zakresu metod rozwiązywania równań i układów równań liniowych, rachunku macierzowego, rachunku wektorowego	TRA1_K02
	K02	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i potrafi podporządkować się zasadom pracy w zespole	TRA1_K01

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Zbiór liczb zespolonych. Interpretacja geometryczna liczby zespolonej. Działania w zbiorze liczb zespolonych. Moduł i argument liczby zespolonej. Postać algebraiczna, trygonometryczna i wykładnicza liczby zespolonej. Wzory Eulera.
	2. Potęga i pierwiastek liczby zespolonej. Wzór de Moivre'a. Interpretacja geometryczna wartości pierwiastka liczby zespolonej. Rozwiązywanie równań wielomianowych w dziedzinie zespolonej.
	3. Macierze. Rodzaje macierzy. Algebra macierzy. Wyznacznik. Własności i obliczanie wyznaczników. Rozwinięcie Laplace'a.
	4. Macierz odwrotna. Równania macierzowe. Układy równań liniowych. Postać macierzowa układu równań. Rząd macierzy.
	5. Wzory Cramera. Metoda eliminacji Gaussa. Twierdzenie Kroneckera-Capelli'ego.
	6. Wektory. Działania na wektorach. Iloczyn skalarny, wektorowy i mieszany. Liniowa niezależność wektorów.
	7. Elementy geometrii analitycznej na płaszczyźnie.
	8. Elementy geometrii analitycznej w przestrzeni: prosta i płaszczyzna. Wzajemne położenie punktów, prostych i płaszczyzn w przestrzeni.
	9. Kwadryki. Postać kanoniczna i wykresy podstawowych powierzchni stopnia drugiego.

ćwiczenia	1. Interpretowanie geometryczne liczby zespolonej. Działania w zbiorze liczb zespolonych. Przedstawianie liczby zespolonej w postaci trygonometrycznej. Potęgowanie liczby zespolonej.
	2. Wyznaczanie pierwiastka liczby zespolonej. Rozwiązywanie równań wielomianowych w dziedzinie zespolonej.
	3. Działania na macierzach. Obliczanie wyznaczników.
	4. Odwracanie macierzy. Rozwiązywanie równań macierzowych.
	5. Rozwiązywanie układów równań liniowych z pomocą wzorów Cramera. Rozwiązywanie układów równań liniowych z pomocą eliminacji Gaussa. Rozwiązywanie układów równań liniowych przy użyciu twierdzenia Kroneckera-Capelli'ego.
	6. Wektory w $R_3$ . Liniowa niezależność wektorów. Iloczyn skalarny, wektorowy, mieszany. Przykłady zastosowań: pole trójkąta, objętość równoległościanu.
	7. Prosta i płaszczyzna w $R_3$ . Równanie ogólne i parametryczne płaszczyzny. Równanie krawędziowe, kanoniczne i parametryczne prostej. Zastosowania iloczynu skalarnego, wektorowego i mieszanego wektorów do obliczeń w geometrii przestrzennej
	8. Badanie wzajemnego położenia punktów, prostych i płaszczyzn w przestrzeni.

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

### METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			x			
W02			x			
W03			x			
W04			x			
U01			x			
U02			x			
U03			x			
U04			x			
U05			x			
K01						Obserwacja studenta na wykładach, praca na ćwiczeniach
K02						Obserwacja studenta na wykładach, praca na ćwiczeniach

### FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	<b>zaliczenie z oceną</b>	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć

\*) zostawić tylko realizowane formy 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>37</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>					

## LITERATURA

1. Gdowski B., Pluciński E., *Zadania z rachunku wektorowego i geometrii analitycznej*, PWN, Warszawa 1982.
2. Hożejowska S., Hożejowski L., Maciąg A., *Matematyka w zadaniach dla studiów ekonomiczno-technicznych*, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2005.
3. Jurlewicz T., Skoczylas Z., *Algebra liniowa 1. Definicje, twierdzenia, wzory*, Oficyna wydawnicza GiS, Wrocław 2004.
4. Tarnowski S., Wajler S., *Matematyka w zadaniach cz.II*. PŚk. Kielce
5. Trajdos T., *Matematyka. Cz. 3*, WNT, Warszawa 1987.
6. *Wstęp do matematyki*, red. A Płoski, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 1995.
7. Skrypt z Algebry: <http://wzimk-moodle.tu.kielce.pl/>