

Wypełnia Zespół Kierunku	<b>5 POZIOM – przykładowa karta przedmiotu</b>						Kod modułu:
	Nazwa przedmiotu: <b>Algebra liniowa</b>						Kod przedmiotu:
	Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot / moduł: <b>Politechnika Warszawska, Zespół Matematyki i Fizyki</b>						
	Nazwa kierunku: <b>Studia pomostowe Nauki Ścisłe Matematyka Fizyka Chemia</b>						
	Forma studiów: <b>studia stacjonarne</b>		Profil kształcenia: <b>ogólnoakademicki</b>			Specjalność:	
	Rok / semestr: rok <b>II</b> semestr <b>IV</b>			Język przedmiotu / modułu: <b>polski</b>			
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne (wpisać jakie)
	Wymiar zajęć	<b>15</b>	<b>15</b>				

Koordynator przedmiotu / modułu	
Prowadzący zajęcia	
Cel przedmiotu / modułu	Celem przedmiotu jest uzyskanie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych w zakresie: algebry liniowej i geometrii analitycznej w przestrzeni kartezjańskiej. Poszerzenie zbioru liczbowego do ciała liczb zespolonych. Zapoznanie z działaniami na liczbach zespolonych w postaci algebraicznej, trygonometrycznej i wykładniczej. Wprowadzenie działań na wektorach w przestrzeni i przedstawienie ich interpretacji. Umiejętność badania wzajemnego położenie punktów, prostych i płaszczyzn w przestrzeni. Przedstawienie różnych metod rozwiązywania układów równań liniowych o stałych współczynnikach.
Wymagania wstępne	Treści programowe z matematyki z zakresu szkoły ponadgimnazjalnej.

EFEKTY KSZTAŁCENIA		
Nr	Opis efektu kształcenia	Odniesienie do efektów dla programu
01	Zna aksjomatykę podstawowych struktur algebraicznych. Podaje przykłady: grupy, pierścienia, ciała i przestrzeni liniowej. Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawowych pojęć algebry liniowej i geometrii analitycznej w przestrzeni. Umie korzystać z rachunku macierzowego, rozwiązywać układy równań liniowych oraz bada położenie punktów, prostych i płaszczyzn w przestrzeni. Potrafi działać na liczbach zespolonych w postaciach: algebraicznej, trygonometrycznej i wykładniczej.	NŚA_W04
02	Komunikuje się za pomocą komputera i technologii informacyjno-komunikacyjnych. Pozyskuje informacje z podręcznika i innych źródeł, wykorzystuje technologie informatyczne do pozyskiwania, przetwarzania i prezentowania informacji.	NŚA_K01
03	Jest wdrożony do systematycznej pracy oraz do samokształcenia. Ma ukształtowane nawyki dokonywania samooceny i samokontroli. Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę kształcenia się.	NŚA_K02
04	Twórczo i praktycznie myśli oraz rozwiązuje problemy.	NŚA_K03
05	Ma umiejętności pracy w zespole.	NŚA_K04

WYKŁAD
--------

W1 – Działanie dwuargumentowe w zbiorze i jego własności. Przykłady grup skończonych. W2 – Podstawowe struktury algebraiczne: grupa, pierścień, ciało i przestrzeń liniowa. W3 – Ciała liczb rzeczywistych i zespolonych. W4 – Postać trygonometryczna liczby zespolonej. Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych. Działania na liczbach zespolonych w postaci wykładniczej. W5 – Pierwiastki zespolone z liczby 1. Zasadnicze twierdzenie algebry. W6 – Działania na macierzach. W7 – Wyznacznik macierzy kwadratowej i jego własności. W8 – Macierz odwrotna. Równanie macierzowe. W9 – Układ Cramera. Sposoby rozwiązywania układu Cramera. W10 – Rząd macierzy. Twierdzenie Kroneckera-Capellego. Metoda eliminacji Gaussa. W11 – Działania na wektorach w przestrzeni. W12 – Interpretacja i zastosowania działań na wektorach. W13 – Równanie prostej i równanie płaszczyzny w przestrzeni. W14 – Wzajemne położenie punktów, prostych i płaszczyzn w przestrzeni. W15 – Krzywe i powierzchnie stopnia drugiego w przestrzeni.

### Ćwiczenia

C1 – Sprawdzanie własności działań. Kongruencja „mod  $n$ ” w zbiorze liczb całkowitych. Przykłady grup skończonych. C2 – Sprawdzanie spełniania aksjomatów grupy, pierścienia, ciała i przestrzeni liniowej w danej strukturze. C3 – Wykonywanie działań na liczbach zespolonych w postaci algebraicznej. C4 – Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych w postaci trygonometrycznej. Działania na liczbach zespolonych w postaci wykładniczej. C5 – Rozwiązywanie równań wielomianowych w dziedzinie zespolonej. C6 – Wykonywanie działań na macierzach. C7 – Powtórzenie ćwiczeń C1 – C6. C8 – Rozwiązywanie równań macierzowych. C9 – Rozwiązywanie układów Cramera. C10 – Badanie rzędu macierzy. Rozwiązywanie układów równań liniowych o stałych współczynnikach. C11 – Wykonywanie działań na wektorach i ich interpretacja geometryczna. C12 – Wyznaczanie równania prostej i równania płaszczyzny. Zastosowanie do rozwiązywania zadań. C13 – Rozwiązywanie zadań. Wzajemne położenie punktów, prostych i płaszczyzn w przestrzeni. C14 – Powtórzenie ćwiczeń C8 – C13. C15 – Klasyfikacja i rysowanie powierzchni stopnia drugiego w przestrzeni.

### Laboratorium

### Projekt

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Jurlewicz T., Skoczylas Z., Algebra liniowa 1, Przykłady i zadania, GiS Wrocław 2004</li> <li>2) Łubowicz H., Wieprzkowicz B., Matematyka. Podstawowe wiadomości teoretyczne i ćwiczenia dla studentów studiów inżynierskich, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2013</li> <li>3) Białynicki-Birula A., Algebra liniowa z geometrią, PWN, Warszawa 1979</li> <li>4) Banaszak G., Gajda W., Elementy algebry liniowej, część I, II, WNT, Warszawa 2002</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Smith L., Linear algebra, third edition, Springer, 1998</li> <li>2) Gancarzewicz J., Algebra liniowa z elementami geometrii, Wydawnictwo Naukowe UJ, Kraków 2001</li> </ol> <p>Wykłady MIT 18.06SC Linear Algebra, dostępne na YouTube lub bezpośrednio na stronie MIT <a href="http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-701-algebra-i-fall-2010/">http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-701-algebra-i-fall-2010/</a>            Interaktywny podręcznik algebry liniowej Roberta Beezera <a href="http://linear.ups.edu/html/fcla.html">http://linear.ups.edu/html/fcla.html</a>.</p>

Metody kształcenia	Metody podające (wykłady). Metody praktyczne (rozwiązywanie zadań)
Metody weryfikacji efektów kształcenia	
Egzamin pisemny	01
Kolokwia	01
Obserwacja aktywności na zajęciach	01, 02, 03, 04, 05
Ocena udziału w konsultacjach	01, 03, 04
Forma i warunki zaliczenia	Egzamin pisemny. Aktywne uczestnictwo w zajęciach. Udział w konsultacjach.

--

<b>NAKLAD PRACY STUDENTA</b>	
	Liczba godzin
Udział w wykładach	15
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych	15
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń	15
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	20
Udział w konsultacjach	
Inne	
<b>ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godzinach</b>	<b>75</b>
<b>Liczba punktów ECTS za przedmiot</b>	<b>3</b>
Liczba ECTS związana z zajęciami praktycznymi	2
Liczba ECTS za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1

Karta Przedmiotu opracowana na podstawie karty przedmiotu Algebra liniowa opracowanej przez dr Katarzynę Matczak.