

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Matematyka Stosowana							Poziom i forma studiów	drugiego stopnia stacjonarne	
Specjalność / Ścieżka dyplomowania	Analityka Danych i Modelowanie Matematyczne							Profil kształcenia	praktyczny	
Nazwa przedmiotu	Wybrane elementy matematyki wyższej							Kod przedmiotu	MAT2WEM	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Forma zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	1	
	30	45							Punkty ECTS	6
Przedmioty wprowadzające										
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z szeregami funkcyjnymi, rachunkiem różniczkowym i całkowym funkcji wielu zmiennych, całkami krzywoliniowymi i powierzchniowymi, polami wektorowymi, elementami analizy zespolonej, elementami równań różniczkowych, przestrzeniami liniowymi, endomorfizmami liniowymi, formami dwuliniowymi i kwadratowymi, przestrzeniami euklidesowymi i unitarnymi, przestrzeniami afinicznymi oraz teorią grup, teorią pierścieni i teorią ciał. Wykształcenie umiejętności rozwijania funkcji w szeregi Taylora i Fouriera, liczenia całek krzywoliniowych i powierzchniowych, posługiwania się aparatem przestrzeni liniowych, euklidesowych i unitarnych, przekształceń liniowych, wyznaczania bazy Jordana i macierzy Jordana endomorfizmu liniowego, stosowania teorii grup, pierścieni i ciał w zagadnieniach praktycznych.									
Treści programowe	<p>Wykład:</p> <p>Zbieżność punktowa i jednostajna szeregów funkcyjnych. Szeregi potęgowe. Szeregi Fouriera. Rachunek różniczkowy i całkowy funkcji wielu zmiennych oraz jego zastosowania. Analiza wektorowa: funkcje o wartościach wektorowych, operacje różniczkowe w przestrzeni trójwymiarowej, całkowanie pól wektorowych. Twierdzenia Gaussa-Ostrogradskiego, Stokesa i Greena. Zastosowania całek krzywoliniowych i powierzchniowych. Funkcje zespolone, różniczkowalność, całki, szeregi Laurenta, punkty osobliwe i residua.</p> <p>Przestrzenie liniowe, podprzestrzeń przestrzeni liniowej, baza i wymiar. Przestrzeń ilorazowa. Endomorfizmy liniowe, wektory i wartości własne, postać Jordana. Przestrzeń sprzężona, baza sprzężona, przekształcenie sprzężone. Formy dwuliniowe. Formy kwadratowe. Przestrzenie euklidesowe. Przestrzenie unitarne. Przestrzenie afiniczne. Zastosowania algebry liniowej.</p> <p>Grupy, grupy przekształceń, podgrupy, podgrupy niezmiennicze, warstwy, grupy ilorazowe. Homomorfizmy grup. Suma prosta grup, grupy cykliczne, grupy abelowe skończone generowane. Pierścienie, pierścienie całkowite, ciała. Podpierścienie, ideały, pierścienie ilorazowe. Homomorfizmy pierścieni. Ciało ułamków pierścienia całkowitego. Charakterystyka pierścienia całkowitego. Pierścienie wielomianów i teoria podzielności. Elementy algebraiczne, wielomian minimalny, elementy przestępne. Rozszerzenia ciał: proste, skończone, algebraiczne. Domknięcia algebraiczne ciał, ciało algebraicznie domknięte. Zastosowania algebry abstrakcyjnej.</p> <p>Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria liniowych równań i układów różniczkowych.</p> <p>Ćwiczenia:</p> <p>Obszary zbieżności szeregów funkcyjnych, w tym przedziały zbieżności szeregów potęgowych. Szeregi Taylora i Fouriera. Pochodne funkcji wielu zmiennych: gradient, macierz Jacobiego. Ekstrema funkcji wielu zmiennych. Całki wielokrotne i ich zastosowania. Łuki i ich długości. Całki krzywoliniowe nieskierowane i skierowane i ich zastosowania. Powierzchnie, ich pola i orientacje. Całki powierzchniowe nieorientowane i zorientowane i ich zastosowania. Elementy analizy wektorowej: pole wektorowe potencjalne, rotacja i dywergencja pola wektorowego. Twierdzenia Gaussa-Ostrogradskiego, Stokesa i Greena. Różniczkowalność funkcji zespolonych. Całki funkcji zespolonych. Szeregi Laurenta, punkty osobliwe i residua.</p> <p>Przestrzenie liniowe, podprzestrzeń przestrzeni liniowej, baza i wymiar. Przestrzeń ilorazowa. Endomorfizmy liniowe, wektory i wartości własne, postać Jordana. Przestrzeń sprzężona, baza sprzężona, przekształcenie sprzężone. Formy dwuliniowe. Formy kwadratowe. Przestrzenie euklidesowe. Przestrzenie unitarne. Przestrzenie afiniczne.</p> <p>Grupy, podgrupy, niezmienniczość podgrup, warstwy, grupy ilorazowe. Homomorfizmy grup, jądro i obraz homomorfizmu. Grupy izomorficzne. Rzędy elementów grupy. Grupy cykliczne. Pierścienie, podpierścienie i ciała. Dzielniki zera i elementy odwracalne. Ideały, ideały pierwsze i maksymalne. Pierścienie ilorazowe. Homomorfizmy pierścieni. Jądro i obraz homomorfizmu. Izomorficzność pierścieni (ciał). Charakterystyki pierścieni całkowitych. Dzielniki elementów pierścienia całkowitego. Elementy pierwsze i nierozkładalne. Sumy i iloczyn ideałów. Algorytm Euklidesa. Algebraiczność elementów, wielomiany minimalne.</p> <p>Rozwiązywanie równań i układów różniczkowych, szczególnie liniowych.</p>									
Metody dydaktyczne	wykład problemowy, ćwiczenia przedmiotowe, klasyczna metoda problemowa, wykład informacyjny,									
Forma zaliczenia	Wykład - egzamin pisemny. Ćwiczenia - dwa sprawdziany pisemne.									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	zna i rozumie pojęcia związane z rachunkiem różniczkowym i całkowym funkcji wielu zmiennych, z rachunkiem całkowym na krzywych i powierzchniach, z funkcjami zespolonymi, z algebrą liniową i abstrakcyjną							K_W01 K_W02 K_W04		
EU2	zna podstawowe metody obliczeniowe i twierdzenia z poznanych działów analizy matematycznej i algebry liniowej oraz abstrakcyjnej							K_W01 K_W02 K_W04		
EU3	potrafi obliczać pochodne funkcji wielu zmiennych, całki wielokrotne, całki krzywoliniowe, całki powierzchniowe, potrafi badać własności funkcji zespolonych, potrafi opisać własności pojęć algebry i wyjaśnić zależności między nimi wykorzystując poznane fakty							K_U03 K_U07 K_U10 K_U12		
EU4	potrafi stosować poznane metody i twierdzenia do formułowania i rozwiązywania zadań praktycznych							K_U03 K_U07 K_U10 K_U11 K_U12		
Symbol efektu uczenia się	Sposób weryfikacji efektu uczenia się							Forma zajęć na której zachodzi weryfikacja		
EU1	egzamin pisemny							W		
EU2	egzamin pisemny							W		
EU3	sprawdziany pisemne							Ć		
EU4	sprawdziany pisemne							Ć		
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)										Liczba godz.
Wyliczenie	1 - Udział w wykładach -									30
	2 - Udział w ćwiczeniach audytoryjnych -									45
	3 - Przygotowania do ćwiczeń audytoryjnych oraz wykonanie zadań domowych -									30
	4 - Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń -									23
	5 - Udział w konsultacjach -									5
	6 - Przygotowanie do egzaminu -									15
	7 - Udział w egzaminie -									2

		<b>RAZEM:</b>	<b>150</b>	
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		<b>GODZINY</b>	<b>ECTS</b>	
<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela</b>		82 (2)+(1)+(5)+(7)	3.3	
<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>		98 (2)+(4)+(3)	3.9	
<b>Literatura podstawowa</b>	1. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2: definicje, twierdzenia, wzory, Analiza matematyczna 2: przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2010. 2. M. Gewert, Z. Skoczylas, Elementy analizy wektorowej: teoria, przykłady, zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2004. 3. F. Leja, Funkcje zespolone, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006. 4. G. Banaszak, W. Gajda, Elementy algebry liniowej, część I i II, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002. 5. A. Białynicki-Birula, Algebra, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2014.			
<b>Literatura uzupełniająca</b>	1. W. Kołodziej, Analiza matematyczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010. 2. G.M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy. Tom II i III, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999. 3. W. Rudin, Podstawy analizy matematycznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011. 4. W. Rudin, Analiza funkcjonalna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009. 5. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 2: definicje, twierdzenia, wzory, Algebra liniowa 2: przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005.			
<b>Jednostka realizująca</b>	Katedra Matematyki		<b>Data opracowania programu</b>	
<b>Program opracował(a)</b>	prof. dr hab. inż. Zbigniew Bartosiewicz, dr Małgorzata Wyrwas		2020.04.06	