

Nazwa przedmiotu <i>Analiza funkcjonalna</i> <i>Functional Analysis</i>		Kod ECTS <i>3.1.KRK.12TX.AFun</i>		
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot <i>Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Instytut Matematyki i Informatyki</i>				
Studia				
	Kierunek	stopień	tryb	specjalność
	<i>Matematyka</i>	<i>Drugi</i>	<i>Stacjonarne</i> <i>Niestacjonarne^{*)}</i>	
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Katedry Analizy Matematycznej				
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 7		
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> wykład (W), konwersatorium (K), 		<i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i> <ul style="list-style-type: none"> 7 godz. – wstępny przegląd literatury, poszerzanie treści wykładu [^{*)} 7] 15×2 godz. = 30 godz. – udział w wykładach [^{*)} 18] 15×2 godz. = 30 godz. – udział w konwersatoriach [^{*)} 18] 15×1 godz. = 15 godz. – analiza i przyswojenie treści wykładu [^{*)} 24] 5 × 2 godz. = 10 godz. – udział w konsultacjach do wykładu (co trzeci wykład) [^{*)} 4] 13×3 godz. = 39 godz. – przygotowanie do konwersatoriów [^{*)} 52] 7 × 2 godz. = 14 godz. – udział w konsultacjach do konwersatorium (co drugie) [^{*)} 6] 		
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> zajęcia w sali wykładowej/dydaktycznej 		<ul style="list-style-type: none"> 16 godz. – przygotowanie do sprawdzianów pisemnych na konwersatoriach [^{*)} 28] 8 godz. – przygotowanie do egzaminu [^{*)} 12] 3 godz. – konsultacje przed egzaminem [^{*)} 3] 3 godz. – udział w egzaminie [^{*)} 3] 		
C. Liczba godzin Wykład – 30 godzin Konwersatorium – 30 godzin *) Studia niestacjonarne: Wykład – 18 godz. (2T+16Z) Konwersatorium – 18 godzin		Łączny nakład pracy studenta: 175 godzin, co odpowiada 7 pkt. ECTS w tym <ul style="list-style-type: none"> • nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 30+30+10+14+3+3=90 godz., co odpowiada 3,5 pkt. ECTS; • nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym: 30+39+14+16+8+3 = 110 godz., co odpowiada 4,5 pkt. ECTS *) na studiach niestacjonarnych: <ul style="list-style-type: none"> • nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 18+18+4+6+3+3=52 godz., co odpowiada 2 pkt. ECTS; • nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym: 18+52+6+28+12+3 = 119 godz., co odpowiada 5 pkt. ECTS 		
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> obowiązkowy 		Język wykładowy <i>Polski</i>		
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań 		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne Na ogólnych zasadach określonych w programie kształcenia; w szczególności:		
		A. Sposób zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> egzamin na ocenę (W) zaliczenie z oceną (K) 		
		B. Formy zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> (W) egzamin pisemny/ustny; (K) ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne. 		
		C. Podstawowe kryteria <ul style="list-style-type: none"> (W) uzyskanie pozytywnej oceny; (K) uzyskanie pozytywnej oceny końcowej 		
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <i>Należy określić:</i> A. Wymagania formalne: zaliczenie kursu Teoria miary i całki B. Wymagania wstępne: Algebra Liniowa (licencjat), Topologia (licencjat), Równania różniczkowe (licencjat)				
Cele przedmiotu <i>Wprowadzenie do analizy traktującej funkcje jako wektory przestrzeni liniowej. Zapoznanie z podstawową teorią przestrzeni liniowych unormowanych, przestrzeni Banacha i przestrzeni Hilberta. Wprowadzenie do teorii operatorów liniowych i jej zastosowań do równań różniczkowych i całkowych.</i>				

Treści programowe**A. Problematyka wykładu**

Przestrzenie i podprzestrzenie liniowe. Odwzorowania liniowe. Norma i jej własności. Pojęcie przestrzeni Banacha. Klasyczne przykłady przestrzeni ciągłych i funkcyjnych. Iloczyn skalarny i przestrzenie Hilberta. Twierdzenie o rzucie prostym. Twierdzenia o ciągłości odwzorowań liniowych. Przestrzenie sprzężone. Słaba zbieżność i jej zastosowania do optymalizacji. Elementy analizy spektralnej. Operatory zwarte. Operatory całkowe i różniczkowe.

B. Problematyka konwersatorium

Przykłady przestrzeni i podprzestrzeni liniowych. Przykłady przestrzeni unormowanych i przestrzeni Banacha. Przykłady przestrzeni Hilberta. Zastosowania twierdzenia o rzucie prostym do najlepszej aproksymacji. Przykłady odwzorowań liniowych ciągłych. Przykłady dotyczące słabej zbieżności. Wektory i wartości własne. Przykłady i zastosowania operatorów całkowych oraz różniczkowych.

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana****A.1. wykorzystywana podczas zajęć**

1. J. Musielak, *Wstęp do analizy funkcjonalnej*
2. S. Prus, A. Stachura, *Analiza funkcjonalna w zadaniach (on-line, Biblioteka Główna UO)*

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

1. J. Chmieliński, *Analiza funkcjonalna. Notatki do wykładu*
2. J. Rusinek, *Zadania z analizy funkcjonalnej*

B. Literatura uzupełniająca

1. W. Rudin, *Analiza funkcjonalna (on-line, Biblioteka Główna UO)*
2. W. Kierat, U. Sztaba, *Elementy analizy funkcjonalnej*
3. M. Pedersen, *Functional analysis in applied mathematics and engineering*
4. A. Kostrikin, *Wstęp do algebry, cz.1 i 2 (on-line, Biblioteka Główna UO)*

E f e k t y k s z t a ł c e n i a	Wiedza			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	W01	Zna przykłady przestrzeni liniowych pojęcia liniowej niezależności, bazy i wymiaru przestrzeni liniowej.	sprawdzian pisemny	K_W01,02,03
	W02	Definiuje pojęcie normy. Zna przykłady przestrzeni unormowanych, przestrzeni Banacha i przestrzeni Hilberta		K_W01,02,03
	W03	Zna twierdzenie o rzucie prostym w przestrzeni Hilberta		K_W01,02,03
	W04	Definiuje ograniczoność i zwartość operatorów liniowych. Zna związki z ciągłością i pojęcie normy operatora liniowego		K_W01,02,03
	W05	Definiuje zbieżność słabą i zna niektóre jej charakterystyki		K_W01,02,03
	W06	Definiuje pojęcia wektorów i wartości własnych oraz spectrum operatora liniowego		K_W01,02,03
	W07	Zna pojęcie punktu stałego i zasadę Banacha dla odwzorowań zwężających		K_W01,02,03
	Umiejętności:			
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
U01	Wyjaśnia przykłady przestrzeni liniowych i unormowanych	sprawdzian pisemny	K_U01,04,09,10	
U02	Stosuje twierdzenie o rzucie prostym do problemów najlepszej aproksymacji		K_U01,08	
U03	Bada ciągłość i inne własności operatorów liniowych		K_U04,08,09,10	
U04	Bada słabą zbieżność		K_U09	
U05	Wyznacza wektory, wartości własne i spectrum		K_U01,04,10	
U06	Stosuje zasadę Banacha dla odwzorowań zwężających		K_U01,09	
Kompetencje społeczne (postawy)				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	konwersacja	K_K01	
K02	Potrafi formułować pytania poszerzające zakres rozumienia zagadnień analizy funkcjonalnej		K_K02, 06	
K03	Postępuje etycznie w aspekcie korzystania z pracy innych osób		K_K04	
K04	Potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień analizy funkcjonalnej		K_K07	
K05	Potrafi samodzielnie korzystać z dostępnej literatury	minireferat	K_K06	

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się na stronie Instytutu Matematyki i Informatyki:
www.math.uni.opole.pl