Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Modelowanie matematyczne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Analiza funkcjonalna
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WFMiI M oIIN B3 13/14
Kategoria przedmiotu	Przedmioty podstawowe
Liczba punktów ECTS	6.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Seminarium	Projekt
1	18	18	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Naucznie analizy funkcjonalnej w zakresie, niezbędnym do podalszych predmiotów i wykładów monograficznych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczenie egzaminów z analizy matematycznej i algebry.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Przestrzenie Banacha. Przestrzenie ciągów i przestrzenie funkcyjne. Przestrzenie skończenie wymiarowe. Operatory liniowe operator całkowy. Ciągłość a ograniczoność. Norma. Rozszerzenie operatora z podprzestrzeni gęstej. Działania na operatorach. Przestrzenie unitarne. Zagadnienie najlepszej aproksymacji. Bazy ortogonalne. Szeregi Fouriera.

EK2 Umiejętności Przestrzenie Banacha.Przestrzenie unitarne i bazy w nich.Operatory liniowe ograniczone. Obliczania norm. Niektóre klasy operatorów. Ciągi operatorów.

EK3 Wiedza Funkcjonały liniowe i ograniczone na przestrzeniach unormowanych. Twierdzenie Hahna-Banacha.Widmo operatora liniowego. Widmo operatora pełnociągłego. Twierdzenie Hilberta. Teoria Fredholma.

EK4 Umiejętności Szereg von Neumanna. Zastosowania do równań całkowych. Przestrzeń sprężona. Słaba i słaba* zbieżność. Operator sprzężony. Widmo operatora liniowego.

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Przestrzenie Banacha	2
C2	Przestrzenie unitarne i bazy w nich.	2
C3	Operatory liniowe ograniczone. Obliczania norm.	2
C4	Niektóre klasy operatorów (Izomeria, Izomorfizm, Operatory skończenie wymiarowe i pełnociągłe).	2
C5	Ciągi operatorów.	2
C6	Szereg von Neumanna. Zastosowania do równań całkowych.	2
C7	Funkcjonały liniowe i ograniczone na przestrzeniach unormowanych.	1
C8	Przestrzeń sprężona. Słaba i słaba* zbieżność.	2
C9	Operator sprzężony. Operator sprzężony w przestrzeni Hiberta.	1
C10	Widmo operatora liniowego.	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wstęp	1
W2	Przestrzenie Banacha . Przestrzenie ciągów i przestrzenie funkcyjne. Przestrzenie skończenie wymiarowe (Tw. Bolzano-Weierstrassa). Przestrzenie unitarne. Zagadnienie najlepszej aproksymacji. Bazy ortogonalne. Szeregi Fouriera.	3
W3	Operatory liniowe (Przykłady: macierz, operator całkowy, operator różniczkowy). Ciągłość a ograniczoność. Norma. Rozszerzenie operatora z podprzestrzeni gęstej. Działania na operatorach. Przestrzeń L(X,Y). Niektóre klasy operatorów (Izomeria, Izomorfizm, Operatory skończenie wymiarowe i pełnociągłe). Ciągi operatorów. Operator odwrotny. Twierdzenie o wykresie domkniętym. Szereg von Neumanna. Zastosowania do równań całkowych.	5
W4	Funkcjonały liniowe i ograniczone na przestrzeniach unormowanych (Przykłady funkcjonałów i obliczenia ich normy. Jądro funkcjonału). Twierdzenie Hahna-Banacha. Przestrzeń sprężona. Przykłady. Słaba i słaba* zbieżność. Twierdzenie Banacha-Alaoglu. Przestrzeń druga sprzężona. Refleksywność. Operator sprzężony. Operator sprzężony w przestrzeni Hiberta.	7
W5	Widmo operatora liniowego. Widmo operatora pełnociągłego. Twierdzenie Hilberta. Teoria Fredholma.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	40
Egzaminy i zaliczenia w sesji	40
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Opracowanie wyników	24
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**144**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Zaliczenie pisemne

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu przedstawionego na wykładach materiału.
Na ocenę 3.0	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału, tzn. potrafi ze zrozumieniem podawać definicje, twierdzenia i przykłady.
Na ocenę 3.5	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału, umie je zilustrować przykładami i potrafi podać idee dowodów podstawowych twierdzeń.
Na ocenę 4.0	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia, podawać przykłady i kontrprzykłady ilustrujące, zna dowody podstawowych twierdzeń oraz ich zastosowania.

Na ocenę 4.5	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia, ilustrować je przykładami, zna idee dowodów wszystkich twierdzeń oraz pełne dowody podstawowych.
Na ocenę 5.0	Student potrafi w sposób bezbłędny formułować twierdzenia, podawać przykłady oraz prezentować pełne dowody wszystkich twierdzeń.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student w niedostatecznym stopniu dostrzega możliwość wykorzystywania podstawowych pojęć z zakresu wyłożonego materiału.
Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu potrafi wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.
Na ocenę 3.5	Student potrafi wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału, umie je uzasadnić. Potrafi konstruować przykłady i kontrprzykłady.
Na ocenę 4.0	Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach, podawać uzasadnienia poprawności swoich rozumowań oraz potrafi konstruować przykłady i kontrprzykłady.
Na ocenę 4.5	Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach, podawać precyzyjne, ścisłe uzasadnienia poprawności swoich rozumowań oraz potrafi konstruować przykłady i kontrprzykłady.
Na ocenę 5.0	Student potrafi bezbłędnie, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach, podawać precyzyjne, ścisłe uzasadnienia poprawności swoich rozumowań oraz potrafi konstruować przykłady i kontrprzykłady.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu przedstawionego na wykładach materiału.
Na ocenę 3.0	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału, tzn. potrafi ze zrozumieniem podawać definicje, twierdzenia i przykłady.
Na ocenę 3.5	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału, umie je zilustrować przykładami i potrafi podać idee dowodów podstawowych twierdzeń.
Na ocenę 4.0	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia, podawać przykłady i kontrprzykłady ilustrujące, zna dowody podstawowych twierdzeń oraz ich zastosowania.
Na ocenę 4.5	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia, ilustrować je przykładami, zna idee dowodów wszystkich twierdzeń oraz pełne dowody podstawowych.
Na ocenę 5.0	Student potrafi w sposób bezbłędny formułować twierdzenia, podawać przykłady oraz prezentować pełne dowody wszystkich twierdzeń.
Efekt kształcenia 4	

Na ocenę 2.0	Student w niedostatecznym stopniu dostrzega możliwość wykorzystywania podstawowych pojęć z zakresu wyłożonego materiału.
Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu potrafi wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.
Na ocenę 3.5	Student potrafi wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału, umie je uzasadnić. Potrafi konstruować przykłady i kontrprzykłady.
Na ocenę 4.0	Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach, podawać uzasadnienia poprawności swoich rozumowań oraz potrafi konstruować przykłady i kontrprzykłady.
Na ocenę 4.5	Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach, podawać precyzyjne, ścisłe uzasadnienia poprawności swoich rozumowań oraz potrafi konstruować przykłady i kontrprzykłady.
Na ocenę 5.0	Student potrafi bezbłędnie, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach, podawać precyzyjne, ścisłe uzasadnienia poprawności swoich rozumowań oraz potrafi konstruować przykłady i kontrprzykłady.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W01, K_W02, K_W03, K_W05, K_W06, K_W07, K_U01, K_U09, K_U13, K_U14, K_U15, K_K04, K_K06, K_K07	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK2	K_W01, K_W02, K_W03, K_W05, K_W06, K_W07, K_U01, K_U09, K_U13, K_U14, K_U15, K_K04, K_K06, K_K07	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3	K_W01, K_W02, K_W03, K_W05, K_W06, K_W07, K_U01, K_U09, K_U13, K_U14, K_U15, K_K04, K_K06, K_K07	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK4	K_W01, K_W02, K_W03, K_W05, K_W06, K_W07, K_U01, K_U09, K_U13, K_U14, K_U15, K_K04, K_K06, K_K07	Cel 1	C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] J. Chmielewski. — *Analiza funkcjonalna*, Kraków, 2004, Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej

[2] W. Rudin. — *Analiza funkcjonalna*, Warszawa, 2001, PWN

Literatura uzupełniająca

[1] J. Musielak. — *Wstęp do analizy funkcjonalnej*, Warszawa, 1976, PWN

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

prof. dr hab. Anatolij Pliczko (kontakt: aplichko@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Prof. Dr.hab. Anatolij Pliczko (kontakt: aplichko@usk.pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....