

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Matematyka w finansach i ekonomii

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Analiza matematyczna I |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | |
| KOD PRZEDMIOTU | WFMiI M oIN B6 12/13 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty podstawowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 10.00 |
| SEMESTRY | 2 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM KOMPUTERO- WE | SEMINARIUM | PROJEKT |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|------------|---------|
| 2 | 36 | 36 | 0 | 0 | 0 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z wybranymi pojęciami analizy funkcjonalnej występującymi w analizie matematycznej.

Cel 2 Zapoznanie studentów z podstawowymi faktami dotyczącymi szeregów o wyrazach w przestrzeniach Banacha.

Cel 3 Odwzorowania z przestrzeni R_n do R_m i ich ciągłość.

Cel 4 Różniczkowanie i całkowanie funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.

Cel 5 Różniczkowanie odwzorowań z przestrzeni Banacha do przestrzeni Banacha.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie przedmiotów matematycznych z pierwszego semestru

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawowe definicje i twierdzenia z teorii przestrzeni metrycznych, unormowanych, przestrzeni Banacha (ze szczególnym uwzględnieniem przestrzeni R_n) i przestrzeni odwzorowań liniowych i wieloliniowych ciągłych.

EK2 Umiejętności Student umie badać czy dane odwzorowanie jest metryką, normą, potrafi badać ciągi i szeregi funkcyjne, umie podawać przykłady przestrzeni Banacha, potrafi obliczać granice ciągów i badać ciągłość funkcji.

EK3 Wiedza Student zna podstawowe fakty z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Ponadto zna definicję pochodnej (różniczki) odwzorowań z przestrzeni Banacha do przestrzeni Banacha, zna też definicję pochodnej kierunkowej i pochodnych cząstkowych.

EK4 Umiejętności Student umie obliczać pochodne i badać przebieg zmienności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej, zna twierdzenie Taylora i jego zastosowania, potrafi obliczać całki nieoznaczone, potrafi obliczać pochodne kierunkowe i pochodne cząstkowe.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| ĆWICZENIA | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| C1 | Własności modułu, metryki, wyznaczanie kul otwartych, domkniętych, badanie zbieżności ciągów w uzwarczeniu R . | 1 |
| C2 | Sprawdzanie czy dane odwzorowanie jest normą, równoważność norm, nierówność Minkowskiego, przestrzenie ciągów zbieżnych, zbieżnych do zera, sumowalnych z p -tą potęgą, przestrzenie funkcyjne. | 1 |
| C3 | Badanie zbieżności ciągów w przestrzeniach unormowanych ze szczególnym uwzględnieniem przestrzeni funkcji ciągłych zbieżność jednostajna i punktowa. | 2 |
| C4 | Sprawdzanie zupełności przestrzeni unormowanej, zupełność przestrzeni ciągów lp. | 2 |
| C5 | Iloczyn skalarny, sprawdzanie czy zadana norma pochodzi od iloczynu skalarnego. | 1 |
| C6 | Sprawdzanie czy dane odwzorowanie jest liniowe, badanie ciągłości, wyznaczanie normy odwzorowania liniowego, sprawdzanie czy dane odwzorowanie jest wieloliniowe, badanie ciągłości, wyznaczanie normy odwzorowania wieloliniowego. | 2 |

| ĆWICZENIA | | |
|-----------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| C7 | Badanie zbieżności szeregów przy pomocy twierdzenia o zbieżności, wykorzystanie kryteriów Dirichleta, Abela, Weierstrassa, sprawdzanie zbieżności bezwzględnej szeregów, zbieżność szeregów funkcyjnych, wykorzystanie twierdzenia o sumie szeregu zbieżnego jednostajnie. | 3 |
| C8 | Badanie ciągłości funkcji wektorowej argumentu skalarnego, zestawienia odwzorowań, funkcje wielu zmiennych, wyznaczanie granic podwójnych, iterowanych, ciągłość funkcji z R_n do R_m . | 2 |
| C9 | Badanie ciągłości funkcji jednej zmiennej, odwracalności, wyznaczanie granic przy pomocy granic specjalnych. | 2 |
| C10 | Obliczanie pochodnych, wskazywanie przykładów funkcji ciągłych i nieróżniczkowalnych, różniczkowalnych o nieciągłej pochodnej, klasa C_k , wykorzystanie pochodnej logarymicznej, zastosowanie wzoru Peano, wyznaczanie pochodnych rzędów wyższych, zastosowanie twierdzeń Rollea, Lagrangea, Cauchyego. | 4 |
| C11 | Zastosowanie reguły de l'Hospitala. | 1 |
| C12 | Wykorzystanie monotoniczności funkcji do wykazywania nierówności, wykazywanie tożsamości, wyznaczanie ekstremów globalnych funkcji, badanie przebiegu zmienności funkcji, wykorzystanie wzoru Taylora. | 3 |
| C13 | Wykorzystanie twierdzeń o całkowaniu przez części, o całkowaniu przez podstawianie, zmianę zmiennych. | 1 |
| C14 | Całkowanie przez rozkład funkcji wymiernej na ułamki proste. | 1 |
| C15 | Całkowanie funkcji niewymiernych całkowanie funkcji wymiernej od pierwiastka stopnia n -tego funkcji liniowej, homograficznej, pierwiastka funkcji kwadratowej, podstawienia Eulera, metoda współczynników nieoznaczonych. | 2 |
| C16 | Całkowanie funkcji trygonometrycznych. | 2 |
| C17 | Pochodna funkcji wektorowej, zastosowanie reguł różniczkowania, zastosowanie uogólnień twierdzeń Lagrangea i Cauchyego. | 2 |
| C18 | Wyznaczanie pochodnej kierunkowej, pochodnych cząstkowych, wykorzystanie twierdzenia o przyrostach, obliczanie pochodnych cząstkowych wyższych rzędów. | 1 |
| C19 | Wyznaczanie pochodnej odwzorowania z przestrzeni Banacha do przestrzeni Banacha, pochodnych cząstkowych funkcji określonej na iloczynie kartezjańskim przestrzeni Banacha. | 2 |
| C20 | Wykorzystanie związku pochodnej z pochodnymi cząstkowymi, wyznaczanie macierzy Jacobiego | 1 |

| WYKŁAD | | |
|------------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Jednopunktowe i dwupunktowe uzwarcenie zbioru liczb rzeczywistych, przestrzenie metryczne i ich topologia (przypomnienie). | 1 |
| W2 | Norma, przestrzenie unormowane, metryka wyznaczona przez normę, topologia przestrzeni unormowanej, iloczyn kartezjański przestrzeni unormowanych. | 2 |
| W3 | Przykłady przestrzeni unormowanych: przestrzeń R_n , przestrzeni funkcji ograniczonych, przestrzeni ciągów liczbowych ograniczonych, przestrzeni funkcji ciągłych na zbiorze zwartym. | 1 |
| W4 | Ciągi w przestrzeniach unormowanych i ich zbieżność, zupełność przestrzeni unormowanej, przestrzenie Banacha, ciągi funkcyjne i ich zbieżność, zbieżność jednostajna. | 2 |
| W5 | Iloczyn kartezjański przestrzeni Banacha, iloczyn skalarny, przestrzenie unitarne, nierówność Schwarz'a, przestrzeni Hilberta. | 2 |
| W6 | Odwzorowania liniowe i wieloliniowe ciągłe, przestrzeni odwzorowań liniowych i wieloliniowych ciągłych. | 2 |
| W7 | Normy równoważne, równoważność norm w przestrzeniach skończonego wymiarowych, izomorfizmy i izometrie. | 1 |
| W8 | Szeregi w przestrzeniach Banacha. | 1 |
| W9 | Twierdzenie o otwartości zbioru izomorfizmów przestrzeni Banacha. | 1 |
| W10 | Ciągłość odwzorowań z R_n do R_m . | 2 |
| W11 | Przypomnienie i uzupełnienie faktów dotyczących ciągłości funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. | 1 |
| W12 | Granice specjalne i ich uogólnienia. | 2 |
| W13 | Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. | 2 |
| W14 | Reguła de l'Hospitala i jej zastosowania. | 2 |
| W15 | Wzór Taylora i jego zastosowania. Ekstrema i monotoniczność, wklęsłość i wypukłość, punkty przegięcia i asymptoty. Szkicowanie wykresów funkcji. | 2 |
| W16 | Całka nieoznaczona, definicja i podstawowe twierdzenia: całkowanie przez części, podstawienie i zamianę zmiennej. | 2 |
| W17 | Ułamki proste i ich całkowanie. | 1 |
| W18 | Całkowanie funkcji niewymiernych. | 1 |
| W19 | Całkowanie funkcji wymiernych, funkcji trygonometrycznych. | 2 |
| W20 | Funkcja wektorowa argumentu skalarnego, jej ciągłość i różniczkowanie. | 2 |

| WYKŁAD | | |
|------------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W21 | Pochodne kierunkowe i pochodne cząstkowe. | 1 |
| W22 | Pochodna (różniczka) odwzorowania z przestrzeni Banacha do przestrzeni Banacha. | 1 |
| W23 | Przykłady obliczania pochodnych (różniczek) odwzorowań, postać macierzowa. | 2 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Konsultacje

N3 Zadania tablicowe

N4 Praca w grupach

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 | 10 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 88 |
| Opracowanie wyników | 0 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 0 |
| przygotowanie do egzaminu | 90 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 228 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 10.00 |

9 SPOSOBY OCENY

Obok obowiązkowej obecności warunkiem otrzymania zaliczenia z ćwiczeń jest co najmniej 50

OCENA FORMUJĄCA**F1** Kolokwium**F2** Odpowiedź ustna**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Egzamin pisemny**P2** Egzamin ustny**P3** Średnia ważona ocen formujących**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Do egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy otrzymali zaliczenie z ćwiczeń.**W2** Egzamin składa się z części pisemnej i części ustnej.**W3** Ocena końcowa jest średnią ważoną ocen P1, P2, P3.**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 pojęć z zakresu wyłożonego materiału. |
| NA OCENĘ 3.5 | Student zna w dostatecznym stopniu z zakresu wyłożonego materiału i umie zilustrować je przykładami. |
| NA OCENĘ 4.0 | Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady ich zastosowania. |
| NA OCENĘ 4.5 | Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz idee dowodów. |
| NA OCENĘ 5.0 | Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz pełne dowody. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie dostrzega możliwości wykorzystania podstawowych pojęć z zakresy wyłożonego materiału. |
| NA OCENĘ 3.0 | Student potrafi w dostatecznym stopniu wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresy wyłożonego materiału. |
| NA OCENĘ 3.5 | Student potrafi wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresy wyłożonego materiału i umie je uzasadnić. |
| NA OCENĘ 4.0 | Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać uzasadnienia poprawności swoich rozumowań. |

| | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 4.5 | Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać precyzyjne i ściśle uzasadnione uzasadnienia poprawności swoich rozumowań. |
| NA OCENĘ 5.0 | Student potrafi bezbłędnie, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać precyzyjne i ściśle uzasadnione uzasadnienia poprawności swoich rozumowań. |
| 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 pojęć z zakresu wyłożonego materiału. |
| NA OCENĘ 3.5 | Student zna w dostatecznym stopniu z zakresu wyłożonego materiału i umie zilustrować je przykładami. |
| NA OCENĘ 4.0 | Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady ich zastosowania. |
| NA OCENĘ 4.5 | Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz idee dowodów. |
| NA OCENĘ 5.0 | Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz pełne dowody. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie dostrzega możliwości wykorzystania podstawowych pojęć z zakresy wyłożonego materiału. |
| NA OCENĘ 3.0 | Student potrafi w dostatecznym stopniu wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresy wyłożonego materiału. |
| NA OCENĘ 3.5 | Student potrafi wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresy wyłożonego materiału i umie je uzasadnić. |
| NA OCENĘ 4.0 | Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać uzasadnienia poprawności swoich rozumowań. |
| NA OCENĘ 4.5 | Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać precyzyjne i ściśle uzasadnione uzasadnienia poprawności swoich rozumowań. |
| NA OCENĘ 5.0 | Student potrafi bezbłędnie, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać precyzyjne i ściśle uzasadnione uzasadnienia poprawności swoich rozumowań. |

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|---|-----------------|--|-----------------------|---------------|
| EK1 | K_W02, K_W04, K_W05 | Cel 1 | W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 | N1 N2 N3 | P1 P2 P3 |
| EK2 | K_U01, K_U02, K_U08, K_U10, K_U22, K_U35, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06 | Cel 2 | C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C11 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 | N1 N2 N3 N4 | F1 F2 P3 |
| EK3 | K_W02, K_W05, K_W07 | Cel 3 | W10 W11 W12 W13 W14 W15 W16 W17 W18 W19 W20 W21 W22 W23 | N1 N2 N3 | P1 P2 P3 |
| EK4 | K_U01, K_U03, K_U09, K_U10, K_U12, K_U13, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06 | Cel 4 | C10 C12 C13 C14 C15 C16 C17 C18 C19 C20 W10 W11 W12 W13 W14 W15 W16 W17 W18 W19 W20 W21 W22 W23 | N1 N2 N3 N4 | F1 F2 P3 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **T. Winiarska, T. Winiarski** — *Wykłady z Analizy Matematycznej*, Kraków, 2010, Wyd. PK
- [2] **W. Kołodziej** — *Analiza Matematyczna*, Warszawa, 1983, PWN
- [3] **W. Rudin** — *Podstawy Analizy Matematycznej*, Warszawa, 1969, PWN
- [4] **W. Stankiewicz** — *Zadania z Matematyki dla Wyższych Uczelni Technicznych*, Warszawa, 1983, PWN
- [5] **B. Demidowicz** — *Zbiór Zadań z Analizy Matematycznej*, Lublin, 1992, Naukowa Książka
- [6] **J. Banaś, S. Wędrychowicz** — *Zbiór Zadań z Analizy Matematycznej*, Warszawa, 2001, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **J. Dieudonne** — *Foundations of Modern Analysis*, New York and London, 1960, Academic Press
- [2] **L. M. Drużkowski** — *Analiza Matematyczna. Podstawy*, Kraków, 1998, Wyd. UJ

[3] W. Kaczor, M. Nowak — *Zadania z Analizy Matematycznej*, Warszawa, 2005, PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. prof.PK Teresa Winiarska (kontakt: twiniars@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab., prof. PK Teresa Winiarska (kontakt: twiniars@pk.edu.pl)

2 dr Witold Obłóza (kontakt: obloza@pk.edu.pl)

3 dr Beata Strycharz-Szemberg (kontakt: szemberg@pk.edu.pl)

4 mgr Krzysztof Wesółowski (kontakt: krzysztof.wesolowski@im.uj.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....
.....