

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

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 oIS B6 14/15
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	60	60	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Różniczkowanie i całkowanie funkcji rzeczywistych zmiennej rzeczywistej.

Cel 2 Zapoznanie studentów z teorią szeregów potęgowych.

Cel 3 Zapoznanie studentów z wybranymi pojęciami analizy funkcjonalnej występującymi w analizie matematycznej.

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 fakty rachunku różniczkowego i całkowego (całka nieoznaczona, całka oznaczona, całka niewłaściwa) funkcji rzeczywistych zmiennej rzeczywistej.

EK2 Umiejętności Student umie obliczać pochodne i badać przebieg zmienności funkcji rzeczywistych zmiennej rzeczywistej, potrafi obliczać całki nieoznaczone, oznaczone i niewłaściwe, potrafi wyjaśnić geometryczny i analityczny sens tych pojęć.

EK3 Wiedza Student zna podstawowe fakty teorii szeregów potęgowych.

EK4 Umiejętności Student posługuje się definicją szeregu potęgowego, potrafi wyznaczyć promień i przedział zbieżności oraz rozwijać funkcje w szeregi potęgowe i stosować je w rozwiązywaniu równań.

EK5 Wiedza Student zna podstawowe definicje i twierdzenia z teorii przestrzeni unormowanych oraz przestrzeni Banacha (ze szczególnym uwzględnieniem przestrzeni R_n).

EK6 Umiejętności Student umie badać czy dane odwzorowanie jest normą, potrafi badać zbieżność ciągów i szeregów funkcyjnych, umie podawać przykłady przestrzeni Banacha, potrafi obliczać granice ciągów i badać ciągłość funkcji określonych w przestrzeniach unormowanych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.	6
W2	Reguła de l'Hospitala i jej zastosowania.	2
W3	Wzór Taylora i jego zastosowania. Ekstrema i monotoniczność, wklęsłość i wypukłość, punkty przegięcia i asymptoty. Szkicowanie wykresów funkcji.	8
W4	Całka nieoznaczona, definicja i podstawowe twierdzenia: całkowanie przez części, podstawienie i zamianę zmiennej.	2
W5	Ułamki proste i ich całkowanie. Całkowanie funkcji wymiernych.	2
W6	Całkowanie funkcji niewymiernych.	3
W7	Całkowanie funkcji trygonometrycznych.	2
W8	Całka Cauchy'ego, Darboux, Riemanna, warunek konieczny i wystarczający całkowalności w sensie Riemanna, własności całki oznaczonej, metody całkowania dla całki oznaczonej.	6
W9	Zastosowanie całki oznaczonej - pole trapezu krzywoliniowego, długość krzywej, objętość bryły obrotowej, pole powierzchni bocznej bryły obrotowej, całki niewłaściwe.	6

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W10	Szeregi potęgowe - definicja, promień zbieżności, przedział zbieżności, twierdzenie Cauchy'ego- Hadamarda.	4
W11	Rozwijanie funkcji w szeregi potęgowe, podstawowe rozwinięcia, zastosowania.	4
W12	Norma, przestrzenie unormowane, metryka wyznaczona przez normę, topologia przestrzeni unormowanej, iloczyn kartezjański przestrzeni unormowanych.	4
W13	Przykłady przestrzeni unormowanych: przestrzeń R_n , przestrzeń funkcji ograniczonych, przestrzeń ciągów liczbowych ograniczonych, przestrzeń funkcji ciągłych na zbiorze zwartym.	4
W14	Ciągi w przestrzeniach unormowanych i ich zbieżność, zupełność przestrzeni unormowanej, przestrzeń Banacha, ciągi funkcyjne i ich zbieżność, zbieżność jednostajna.	4
W15	Szeregi w przestrzeniach Banacha.	3

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Obliczanie pochodnych, wskazywanie przykładów funkcji ciągłych i nieróżniczkowalnych, różniczkowalnych o nieciągłej pochodnej, klasa C_k , wykorzystanie pochodnej logarytmicznej, zastosowanie wzoru Peano, wyznaczanie pochodnych rzędów wyższych, zastosowanie twierdzeń Rolle'a, Lagrange'a, Cauchy'ego.	8
C2	Zastosowanie reguły de l'Hospitala.	2
C3	Wykorzystanie monotoniczności funkcji do wykazywania nierówności, wykazywanie tożsamości, wyznaczanie ekstremów globalnych funkcji, badanie przebiegu zmienności funkcji, wykorzystanie wzoru Taylora.	6
C4	Wykorzystanie twierdzeń o całkowaniu przez części, o całkowaniu przez podstawianie, zmianę zmiennych.	2
C5	Całkowanie przez rozkład funkcji wymiernej na ułamki proste.	2
C6	Całkowanie funkcji niewymiernych całkowanie funkcji wymiernej od pierwiastka stopnia n-tego funkcji liniowej, homograficznej, pierwiastka funkcji kwadratowej, podstawienia Eulera, metoda współczynników nieoznaczonych.	3
C7	Całkowanie funkcji trygonometrycznych.	2
C8	Obliczanie całek oznaczonych Riemanna z definicji oraz przy użyciu całki Cauchy'ego, wykorzystanie sum całkowych Riemanna do wyznaczania sum szeregów, zastosowanie własności i metod liczenia całek poznanych na wykładzie, wykorzystanie geometrycznej interpretacji całki funkcji nieujemnej.	4

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C9	Obliczanie długości łuków, pola obszarów, objętości i pola powierzchni brył obrotowych.	5
C10	Wyznaczanie całek niewłaściwych, zastosowanie kryterium całkowego do badania zbieżności szeregów liczbowych.	3
C11	Wyznaczanie promieni zbieżności i przedziałów zbieżności szeregów potęgowych.	3
C12	Wyznaczanie rozwinięć funkcji z wykorzystaniem podstawowych rozwinięć poznanych na wykładzie.	2
C13	Zastosowanie rozwinięć funkcji w szeregi potęgowe do obliczania całek oznaczonych oraz rozwiązywania równań.	3
C14	Sprawdzanie czy dane odwzorowanie jest normą, równoważność norm, nierówność Minkowskiego, przestrzenie ciągów zbieżnych, zbieżnych do zera, sumowalnych z p -tą potęgą, przestrzenie funkcyjne.	5
C15	Badanie zbieżności ciągów w przestrzeniach unormowanych ze szczególnym uwzględnieniem przestrzeni funkcji ciągłych, zbieżność jednostajna i punktowa.	4
C16	Sprawdzanie zupełności przestrzeni unormowanej, zupełność przestrzeni ciągów lp.	2
C17	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.	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Konsultacje

N3 Zadania tablicowe

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	80
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
przygotowanie do egzaminu	50
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	180
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	10.00

9 SPOSOBY OCENY

Obok obowiązkowej obecności warunkiem otrzymania zaliczenia z ćwiczeń jest zdobycie co najmniej 50 procent punktów z przeprowadzonych kolokwium.

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Egzamin ustny

P3 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena P3 jest oceną z ćwiczeń. 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 arytmetyczną ocen P1, P2, P3.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia, definicje (pochodna, ekstrema, monotoniczność, wypukłość, całka nieoznaczona, całka oznaczona, całka niewłaściwa) i podstawowe twierdzenia tego działu.
NA OCENĘ 3.5	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 3 oraz dodatkowo: student potrafi poznane pojęcia i definicje zilustrować przykładami.
NA OCENĘ 4.0	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 3.5 oraz dodatkowo: student potrafi w sposób poprawny formułować twierdzenia oraz podawać przykłady ich zastosowania.
NA OCENĘ 4.5	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 4 oraz dodatkowo: student potrafi podać idee dowodów twierdzeń oraz rozumie zależności między twierdzeniami tego działu.
NA OCENĘ 5.0	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 4.5 oraz dodatkowo: student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia, podawać ich dowody oraz ilustrować przykładami.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Student umie obliczać pochodne i badać przebieg zmienności funkcji rzeczywistych zmiennej rzeczywistej, umie zastosować twierdzenie Taylora, potrafi obliczać całki nieoznaczone oraz oznaczone metodami podstawiania i całkowania przez części.
NA OCENĘ 3.5	Student wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3 oraz dodatkowo: student potrafi zastosować rachunek różniczkowy w zadaniach optymalizacyjnych, potrafi całkować funkcje wymierne, niewymierne i trygonometryczne, jak również potrafi wyjaśnić analityczny i geometryczny sens pochodnej i całki oznaczonej i niewłaściwej.
NA OCENĘ 4.0	Student wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.5 oraz dodatkowo: student potrafi dowodzić pewne twierdzenia w oparciu o poznane na wykładzie twierdzenia takie jak tw. Rolle'a, Lagrange'a ponadto obliczając całki potrafi powołać się na odpowiednie własności oraz twierdzenia.
NA OCENĘ 4.5	Student wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 4 oraz dodatkowo: student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i potrafi jasno przekazać swoje rozumowanie i precyzyjnie je uzasadnić.
NA OCENĘ 5.0	Student wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 4.5 i zrobił to bezbłędnie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.

NA OCENĘ 3.0	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia, definicje i podstawowe twierdzenia tego działu. np. tw. Cauchy'ego - Hadamarda.
NA OCENĘ 3.5	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 3 oraz dodatkowo: student potrafi poznać pojęcia i definicje zilustrować przykładami.
NA OCENĘ 4.0	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 3.5 oraz dodatkowo: student potrafi w sposób poprawny formułować twierdzenia oraz podawać przykłady ich zastosowania.
NA OCENĘ 4.5	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 4 oraz dodatkowo: student potrafi podać idee dowodów twierdzeń oraz rozumie zależności między twierdzeniami tego działu.
NA OCENĘ 5.0	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 4.5 oraz dodatkowo: student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia, podawać ich dowody oraz ilustrować przykładami.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi w dostatecznym stopniu wykorzystać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału, np. potrafi wyznaczyć promień i przedział zbieżności szeregów potęgowych.
NA OCENĘ 3.5	Student wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3 oraz dodatkowo: student potrafi zastosować szeregi potęgowe w rozwiązywaniu równań oraz w rachunku przybliżonym.
NA OCENĘ 4.0	Student wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.5 oraz dodatkowo: student potrafi uzasadnić przeprowadzone obliczenia powołując się na własności i twierdzenia.
NA OCENĘ 4.5	Student wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 4 oraz dodatkowo: student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i potrafi jasno przekazać swoje rozumowanie i precyzyjnie je uzasadnić.
NA OCENĘ 5.0	Student wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 4.5 i zrobił to bezbłędnie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności o których mowa w kryterium na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia i definicje takie jak norma, przestrzeń unormowana, zupełność, przestrzeń Banacha) i podstawowe twierdzenia tego działu.
NA OCENĘ 3.5	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 3 oraz dodatkowo: student potrafi poznać pojęcia i definicje zilustrować przykładami.
NA OCENĘ 4.0	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 3.5 oraz dodatkowo: student potrafi w sposób poprawny formułować twierdzenia oraz podawać przykłady ich zastosowania.

NA OCENĘ 4.5	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 4 oraz dodatkowo: student potrafi podać idee dowodów twierdzeń oraz rozumie zależności między twierdzeniami tego działu.
NA OCENĘ 5.0	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 4.5 oraz dodatkowo: student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia, podawać ich dowody oraz ilustrować przykładami.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Student umie sprawdzać czy dane odwzorowanie jest normą, potrafi podawać przykłady przestrzeni Banacha, potrafi badać zbieżność ciągów i szeregów funkcyjnych.
NA OCENĘ 3.5	Student wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3 oraz dodatkowo: potrafi badać zbieżność ciągów w przestrzeniach unormowanych.
NA OCENĘ 4.0	Student wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.5 oraz dodatkowo: potrafi badać zbieżność szeregów w przestrzeniach unormowanych.
NA OCENĘ 4.5	Student wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 4 oraz dodatkowo: student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i potrafi jasno przekazać swoje rozumowanie i precyzyjnie je uzasadnić.
NA OCENĘ 5.0	Student wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 4.5 i zrobił to bezbłędnie.

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_W04 K_W05 K_W07 K_K01 K_K02 K_K05 K_K06 K_K07	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3	P1 P2 P3

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K_U01 K_U02 K_U09 K_U10 K_U12 K_U13 K_U14 K_U36 K_K01 K_K02 K_K05 K_K06 K_K07	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10	N2 N3	F1 F2
EK3	K_W01 K_W02 K_W04 K_W05 K_K01 K_K02 K_K05 K_K06 K_K07	Cel 2	W10 W11	N1 N2 N3	P1 P2 P3
EK4	K_U01 K_U02 K_U09 K_U10 K_U12 K_U13 K_U14 K_U36 K_K01 K_K02 K_K05 K_K06 K_K07	Cel 2	W10 W11 C11 C12 C13	N2 N3	F1 F2
EK5	K_W01 K_W04 K_W05 K_K01 K_K02 K_K05 K_K06 K_K07	Cel 3	W12 W13 W14 W15	N1 N2 N3	P1 P2 P3
EK6	K_U01 K_U09 K_U10 K_U16 K_U17 K_U36 K_K01 K_K02 K_K03 K_K04 K_K05 K_K06	Cel 3	W12 W13 W14 W15 C14 C15 C16 C17	N2 N3	F1 F2

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 Mariusz Jużyniec (kontakt: juzyniec@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr Mariusz Jużyniec (kontakt: juzyniec@pk.edu.pl)
- 2 dr Magdalena Grzech (kontakt: magdag@pk.edu.pl)
- 3 dr Beata Strycharz-Szemberg (kontakt: szemberg@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....