

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Modelowanie matematyczne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Analiza matematyczna III
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Mathematical analysis III
KOD PRZEDMIOTU	WiT M oIS C8 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
4	30	30	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z elementami teorii szeregów Fouriera.

Cel 2 Zapoznanie studentów z pojęciami całki krzywoliniowej skierowanej i nieskierowanej, całki powierzchniowej zorientowanej i niezorientowanej.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie Analizy Matematycznej II

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna fakty analizy fourierowskiej, podstawowe twierdzenia i metody rachunku całkowego na hiperpowierzchniach i potrafi je udowodnić.

EK2 Umiejętności Student potrafi spojrzeć kompleksowo na zdobytą w efekcie kształcenia z zakresu wiedzy teorię, umie stosować poznane twierdzenia rozwiązując zadania przekrojowe.

EK3 Umiejętności Student potrafi rozwiązywać zadania cząstkowe dotyczące własności obiektów poznanych podczas zdobywania wiedzy opisanej w EK1.

EK4 Kompetencje społeczne Student regularnie i aktywnie uczestniczy w zajęciach. Student rozpoznaje braki w swojej wiedzy i próbuje je uzupełniać pracując z materiałami dodatkowymi umieszczonymi na platformie e-learningowej oraz korzystając z literatury.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Iloczyn skalarny, przestrzenie unitarne, przestrzenie Hilberta.	2
W2	Szeregi Fouriera w przestrzeniach unitarnych.	2
W3	Nierówność Bessela, tożsamość Parsevala, trygonometryczny szereg Fouriera.	4
W4	Immersja, submersja, n-wymiarowa podrozmierność R_m .	2
W5	Przestrzeń styczna.	2
W6	Całka krzywoliniowa nieorientowana i jej zastosowania.	4
W7	Pole płata powierzchniowego.	4
W8	Całka powierzchniowa nieorientowana i jej zastosowania	2
W9	Całka krzywoliniowa zorientowana.	4
W10	Całka powierzchniowa zorientowana.	4

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Iloczyn skalarny, przestrzeń unitarna jako przestrzeń unormowana.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C2	Znane przestrzenie funkcyjne jako przestrzenie unitarne, przypomnienie metod ortogonalizacji, badanie zupełności układów, sprawdzanie ortogonalności wektorów przestrzeni funkcyjnych.	2
C3	Wyznaczanie współczynników Fouriera, rozwijanie funkcji w trygonometryczne szeregi Fouriera, sprawdzanie warunków Dirichleta, zastosowanie poznanej teorii do wyznaczania sum szeregów.	4
C4	Przypomnienie pojęć: rząd macierzy, iniekcja, surjekcja, nawiązanie do układów równań liniowych, immersja, submersja, interpretacja i zastosowanie twierdzenia o immersji, badanie czy dany zbiór jest n -wymiarową podrozmaitością R_m .	4
C5	Wyznaczanie przestrzeni stycznej do krzywej w R_m , do płata powierzchniowego w R_2 .	2
C6	Obliczanie całki krzywoliniowej nieorientowanej i jej zastosowanie, wykorzystanie niezależności od wyboru parametryzacji, zastosowanie interpretacji.	4
C7	Obliczanie pola płata powierzchniowego.	2
C8	Obliczanie całki powierzchniowej nieorientowanej i jej zastosowanie.	2
C9	Orientowanie podrozmaitości, wyznaczanie pola wektorów normalnych do dwuwymiarowej podrozmaitości przestrzeni R_3	2
C10	Obliczanie całki krzywoliniowej zorientowanej i powierzchniowej zorientowanej.	6

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady. W sytuacji zdalnego nauczania prowadzone są za pośrednictwem MS Teams, na żywo.

N2 Konsultacje. W sytuacji zdalnego nauczania prowadzone są za pośrednictwem MS Teams, na żywo.

N3 Zadania tablicowe. W sytuacji zdalnego nauczania prowadzone są za pośrednictwem MS Teams, na żywo.

N4 E-learning (platforma Moodle)

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	20
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	40
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Zapoznanie się z materiałami na platformie e-learningowej (Moodle i MF Teams))	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

Aktywność na ćwiczeniach i w pracy z materiałami na platformie e-learningowej nie jest warunkiem koniecznym uzyskania zaliczenia ćwiczeń (ocena P3), ale może podwyższyć ocenę wynikającą z liczby punktów otrzymanych na przeprowadzonych kartkówkach i kolokwiah. W sytuacji zdalnego nauczania wszystkie sprawdziany i egzaminy prowadzone są za pośrednictwem platformy Moodle i MF Teams

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwia i kartkówki. W sytuacji zdalnego nauczania wszystkie sprawdziany prowadzone są za pośrednictwem platformy Moodle i MF Teams.

F2 Aktywność na ćwiczeniach i w pracy z materiałami na platformie e-learningowej

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin ustny

P2 Egzamin pisemny

P3 Zaliczenie ćwiczeń (F1, F2)

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena P3 jest oceną z ćwiczeń. Do egzaminu w pierwszym terminie mogą przystąpić wyłącznie studenci, którzy otrzymali zaliczenie z ćwiczeń, tzn. uzyskali na przeprowadzonych kolokwiah i kartkówkach więcej niż połowę maksymalnej sumarycznej liczby punktów.

W2 Egzamin składa się z części pisemnej i części ustnej. Wymagane jest zaliczenie obu części egzaminu.

W3 Ocena końcowa jest średnią ważoną 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 i podstawowe twierdzenia z przedstawionej na wykładach teorii (na podstawie odpowiedzi na trzy wylosowane zagadnienia z podanej listy).
NA OCENĘ 3.5	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 3 oraz dodatkowo: student potrafi odpowiedzieć w sposób pełny na przynajmniej jedno z wylosowanych trzech zagadnień.
NA OCENĘ 4.0	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 3 oraz dodatkowo: student potrafi odpowiedzieć w sposób pełny na dwa z wylosowanych trzech zagadnień.
NA OCENĘ 4.5	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 3 oraz dodatkowo: student potrafi odpowiedzieć w sposób pełny na wszystkie wylosowane zagadnienia.
NA OCENĘ 5.0	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 4.5 oraz dodatkowo: student rozumiejąc zależności między poznanymi pojęciami, definicjami i twierdzeniami potrafi odpowiedzieć na dodatkowe pytania związane z wylosowanymi zagadnieniami.
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 wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż połowę maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 3.5	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 60% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 70% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 80% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 90% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	

NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę kilku ostatnich ćwiczeń i wykładów oraz uzyskał przy tym więcej niż połowę maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 3.5	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę kilku ostatnich ćwiczeń i wykładów oraz uzyskał przy tym więcej niż 60% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę kilku ostatnich ćwiczeń i wykładów oraz uzyskał przy tym więcej niż 70% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę kilku ostatnich ćwiczeń i wykładów oraz uzyskał przy tym więcej niż 80% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę kilku ostatnich ćwiczeń i wykładów oraz uzyskał przy tym więcej niż 90% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Student rozumiejąc potrzebę kształcenia uczęszcza regularnie na wykłady i ćwiczenia.
NA OCENĘ 3.5	Student rozumiejąc potrzebę kształcenia uczęszcza regularnie na wykłady i ćwiczenia i aktywnie korzysta z materiałów umieszczonych na platformie e-learningowej.
NA OCENĘ 4.0	Student mając świadomość ograniczeń własnej wiedzy regularnie i aktywnie uczestniczy w wykładach i ćwiczeniach.
NA OCENĘ 4.5	Student mając świadomość ograniczeń własnej wiedzy regularnie i aktywnie uczestniczy w wykładach i ćwiczeniach i aktywnie korzysta z materiałów umieszczonych na platformie e-learningowej.
NA OCENĘ 5.0	Student wykazuje umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 4. Ponadto odczuwa potrzebę pogłębienia własnego zrozumienia danego tematu i aktywnie korzysta z materiałów umieszczonych na platformie e-learningowej oraz z literatury dodatkowej.

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_W05 K_W07	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N4	P1
EK2	K_U01 K_U02 K_U10 K_U12a K_U12b K_U13 K_U14	Cel 1 Cel 2	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10	N1 N2 N3 N4	P2
EK3	K_U01 K_U02 K_U10 K_U12a K_U12b K_U13 K_U14	Cel 1 Cel 2	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P3
EK4	K_K01 K_K02 K_K05 K_K06	Cel 1 Cel 2	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10	N3 N4	F2 P3

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **W. Kołodziej** — *Analiza Matematyczna*, Warszawa, 1983, PWN
- [2] **W. Rudin** — *Podstawy Analizy Matematycznej*, Warszawa, 1969, PWN
- [3] **W. Stankiewicz** — *Zadania z Matematyki dla Wyższych Uczelni Technicznych*, Warszawa, 1983, PWN
- [4] **B. Demidowicz** — *Zbiór Zadań z Analizy Matematycznej*, Lublin, 1992, Naukowa Książka
- [5] **J. Banaś, S. Wędrychowicz** — *Zbiór Zadań z Analizy Matematycznej*, Warszawa, 2001, WNT
- [6] **M. Spivak** — *Analiza na rozmaitościach*, Warszawa, 2006, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **L. M. Drużkowski** — *Analiza Matematyczna. Podstawy*, Kraków, 1998, Wyd. UJ
- [2] **W. Kaczor, M. Nowak** — *Zadania z Analizy Matematycznej*, Warszawa, 2005, PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. Ihor Mykytyuk (kontakt: imykytyuk@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. Ihor Mykytyuk (kontakt: imykytyuk@pk.edu.pl)

2 dr Beata Szemberg (kontakt: szemberg@pk.edu.pl)

3 dr Magdalena Grzech (kontakt: magdag@pk.edu.pl)

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

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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