

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: I

Specjalności: Brak specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Analiza matematyczna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Mathematical analysis
KOD PRZEDMIOTU	WiT I oIS C1 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	10.00
SEMESTRY	1 2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
1	30	30	0	0	0	0
2	30	30	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Nabycie wiadomości teoretycznych i umiejętności rachunkowych w zakresie rachunku różniczkowego i całkowego funkcji rzeczywistych jednej i wielu zmiennych wraz z szeregami liczbowymi i funkcyjnymi oraz ze wstępem do równań różniczkowych. Zapoznanie studentów z wybranymi strukturami współczesnej analizy

matematycznej. Szczególny nacisk skierowany jest na samodzielne myślenie studenta oraz na wypracowanie umiejętności stosowania wprowadzonych pojęć i metod analizy matematycznej w praktyce.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Do studiowania pierwszego semestru wymagana jest zaliczona matura z matematyki najlepiej na poziomie rozszerzonym. Przed rozpoczęciem studiowania drugiego semestru należy zaliczyć analizę matematyczną w zakresie pierwszego semestru i algebrę liniową.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Efekt kształcenia 1. Wiedza. Student zna podstawowe pojęcia logiki i teorii zbiorów, a w szczególności: prawo kontrapozycji, formy zdaniowe i kwantyfikatory. Ponadto student zna ogólne pojęcie odwzorowania i podstawowe własności odwzorowań, a także pojęcia: metryki, przestrzeni metrycznej oraz przestrzeni liniowej unormowanej zupełnej i przestrzeni unitarnej.

EK2 Umiejętności Efekt kształcenia 2. Umiejętności. Student potrafi stosować prawo kontrapozycji i właściwie posługiwać się kwantyfikatorami w kontekście form zdaniowych. Ponadto student potrafi sprawdzać podstawowe własności odwzorowań, a także umie sprawdzać, że konkretne odwzorowania są lub nie są metrykami i umie rysować kule w określonych przestrzeniach metrycznych.

EK3 Wiedza Efekt kształcenia 3. Wiedza. Student zna podstawowe twierdzenia o ciągach liczbowych i podstawowe kryteria zbieżności szeregów liczbowych. Ponadto Student zna podstawowe twierdzenia związane z szeregami funkcyjnymi, w tym z szeregami Taylora, Maclaurina i Fouriera.

EK4 Umiejętności Efekt kształcenia 4. Umiejętności. Student umie liczyć granice ciągów liczbowych i badać zbieżność szeregów liczbowych. Ponadto student umie rozwiązywać zadania związane z podstawowymi twierdzeniami dotyczącymi szeregów funkcyjnych Taylora, Maclaurina i Fouriera.

EK5 Wiedza Efekt kształcenia 5. Wiedza. Student zna pojęcia funkcji rzeczywistej zmiennej rzeczywistej jednej i wielu zmiennych, funkcji złożonej i odwrotnej oraz pojęcia granicy i ciągłości, pochodnych funkcji i różniczek funkcji rzeczywistych z ich zastosowaniami, a także twierdzenia dotyczące wymienionych tu pojęć.

EK6 Umiejętności Efekt kształcenia 6. Umiejętności. Student umie składać i odwracać funkcje oraz umie liczyć granice funkcji i sprawdzać ciągłość funkcji rzeczywistych jednej i wielu zmiennych rzeczywistych, a także umie liczyć różniczki tych funkcji z ich zastosowaniami.

EK7 Wiedza Efekt kształcenia 7. Wiedza. Student zna pojęcia całki nieoznaczonej dla funkcji rzeczywistych jednej zmiennej i całki oznaczonej Riemanna dla funkcji jednej i wielu zmiennych (w szczególności dla funkcji dwóch i trzech zmiennych) oraz zna podstawowe twierdzenia związane z obliczaniem i zastosowaniami tych całek.

EK8 Umiejętności Efekt kształcenia 8. Umiejętności. Student umie obliczać całki nieoznaczone podstawowych klas funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej i umie liczyć i stosować całki oznaczone Riemanna dla funkcji jednej, dwóch i trzech zmiennych.

EK9 Wiedza Efekt kształcenia 9. Wiedza. Student zna podstawowe, twierdzenia i metody dotyczące równań różniczkowych zwyczajnych, szczególnie liniowych rzędu pierwszego, drugiego i n -tego. Ponadto (informacyjnie) zna pojęcia całek krzywoliniowych skierowanych i nieskierowanych oraz całek powierzchniowych nieorientowanych i zorientowanych, oraz podstawowe twierdzenia dotyczące obliczania i zastosowań tych całek wraz z twierdzeniem Gaussa o dywergencji i twierdzeniem Stokesa. Ponadto student informacyjnie zna elementarne wiadomości o funkcjach zespolonych, transformacie Laplace'a i transformacie Fouriera.

EK10 Umiejętności Efekt kształcenia 10. Umiejętności. Student umie rozwiązywać równania różniczkowe zwyczajne, w szczególności liniowe rzędu pierwszego, drugiego i n -tego. Ponadto (informacyjnie) umie obliczać całki krzywoliniowe skierowane i nieskierowane oraz całki powierzchniowe nieorientowane i zorientowane oraz umie w zadaniach stosować twierdzenie Gaussa o dywergencji (dawniej zwane twierdzeniem Gaussa-Ostrogradskiego) i twierdzenie Stokesa. Ponadto student umie stosować w praktyce elementarne wiadomości o funkcjach zespolonych, transformacie Laplace'a i transformacie Fouriera.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Treści programowe 1. Elementarne pojęcia logiki i teorii zbiorów. Pojęcie odwzorowania. Ogólne własności odwzorowań.	2
W2	Treści programowe 2. Definicja metryki i przestrzeni metrycznej, przykłady metryk, definicja kuli, definicja zbioru otwartego, ciąg zbieżny, definicja granicy ciągu w przestrzeni metrycznej, warunek Cauchy'ego, zbieżność ciągu w przestrzeni metrycznej.	1
W3	Treści programowe 3. Definicja przestrzeni zupełnej. Informacyjnie przestrzenie liniowe, unormowane.	1
W4	Treści programowe 4. Ciągi liczbowe; zbieżność ciągu liczbowego, podstawowe twierdzenia o ciągach (np. twierdzenie o ciągu monotonicznym, twierdzenie o trzech ciągach), granice dla ciągów specjalnej postaci.	2
W5	Treści programowe 5. Szeregi liczbowe i ich zbieżność, warunek konieczny zbieżności szeregu, szeregi o wyrazach nieujemnych, kryteria zbieżności, szeregi o wyrazach dowolnych, kryterium Leibniza.	2
W6	Treści programowe 6. Granica i ciągłość funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Twierdzenia o funkcjach ciągłych.	2
W7	Treści programowe 7. Klasa funkcji elementarnych. Funkcje cyklometryczne, funkcje hiperboliczne oraz granice wybranych funkcji specjalnej postaci.	2
W8	Treści programowe 8. Pochodne i różniczki funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej. Ogólne reguły różniczkowania. Twierdzenie o pochodnej funkcji złożonej i twierdzenie o pochodnej funkcji odwrotnej. Bezpośrednie wzory rachunku różniczkowego.	2
W9	Treści programowe 9. Podstawowe twierdzenia rachunku różniczkowego: de l'Hospitala, Rollea, Lagrange'a, Cauchy'ego.	2
W10	Treści programowe 10. Pochodne i różniczki wyższych rzędów funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Twierdzenie Taylora. Wzór Taylora i wzór Maclaurina.	2
W11	Treści programowe 11. Ekstrema funkcji. Monotoniczność funkcji. Wklęsłość i wypukłość wykresu funkcji. Punkty przegięcia funkcji. Asymptoty ukośne funkcji. Badanie przebiegu zmienności funkcji rzeczywistej jednej zmiennej rzeczywistej.	2
W12	Treści programowe 12. Całka nieoznaczona, własności całki nieoznaczonej. Bezpośrednie wzory rachunku całkowego. Twierdzenie o całkowaniu przez podstawienie i twierdzenie o całkowaniu przez części dla całki nieoznaczonej.	2
W13	Treści programowe 13. Całkowanie podstawowych klas funkcji: funkcji wymiernych, funkcji niewymiernych i niektórych funkcji trygonometrycznych.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W14	Treści programowe 14. Całka oznaczona Riemanna funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej. Własności całki oznaczonej. Twierdzenie o całkowaniu przez podstawienie i twierdzenie o całkowaniu przez części dla całki oznaczonej. Funkcja górnej granicy całkowania i wartość średnia funkcji.	2
W15	Treści programowe 15. Całki niewłaściwe. Zastosowania geometryczne całki pojedynczej. Fizyczne i techniczne zastosowania całki pojedynczej.	2
W16	Treści programowe 16. Wprowadzenie do równań różniczkowych zwyczajnych. Definicja równania różniczkowego. Definicja rozwiązania równania różniczkowego. Zagadnienie Cauchy'ego dla równań rzędu I i II. Równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych. Równania różniczkowe jednorodne względem zmiennych.	2
W17	Treści programowe 17. Równania różniczkowe liniowe rzędu pierwszego - metoda wariacji stałej i metoda przewidywania. Równanie Bernoulliego. Równanie zupełne.	2
W18	Treści programowe 18. Równanie różniczkowe liniowe 2-go rzędu o stałych współczynnikach, metoda wariacji stałych, metoda przewidywań. Równania różniczkowe liniowe rzędu n-tego o stałych współczynnikach informacyjnie.	2
W19	Treści programowe 19. Ciągi i szeregi funkcyjne. Zbieżność punktowa i jednostajna. Szeregi potęgowe: szereg Taylora, Maclaurina i Fouriera.	2
W20	Treści programowe 20. Zastosowanie szeregów potęgowych do obliczania całek oznaczonych i do rozwiązywania zagadnień Cauchy'ego dla równań różniczkowych zwyczajnych. Informacyjnie szeregi trygonometryczne Fouriera.	2
W21	Treści programowe 21. Funkcje wielu zmiennych - granica i ciągłość, pochodne cząstkowe, gradient funkcji. Pochodna kierunkowa.	3
W22	Treści programowe 22. Różniczkowanie odwzorowań z przestrzeni kartezjańskiej n-wymiarowej do przestrzeni kartezjańskiej m-wymiarowej, Różniczkowanie funkcji wielu zmiennych i funkcji złożonej. Wzór Taylora dla funkcji wielu zmiennych.	2
W23	Treści programowe 23. Całki podwójne. Własności całek podwójnych. Twierdzenie Fubiniego o iteracji. Obliczanie całek podwójnych w obszarach normalnych. Twierdzenie o zamianie zmiennych dla całek podwójnych . Zastosowania całek podwójnych.	3
W24	Treści programowe 24. Całki potrójne. Własności całek potrójnych. Obliczanie całek potrójnych w obszarach normalnych. Twierdzenia o zamianie zmiennych dla całek potrójnych . Zastosowania całek potrójnych.	3
W25	Treści programowe 25. Całki krzywoliniowe skierowane. Twierdzenie o zamianie całki krzywoliniowej skierowanej na całkę oznaczoną. Twierdzenie Greena. Niezależność całki krzywoliniowej skierowanej od drogi całkowania.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W26	Treści programowe 26. Całki krzywoliniowe nieskierowane. Własności całki krzywoliniowej nieskierowanej i jej zastosowanie. Twierdzenie o zamianie całki krzywoliniowej nieskierowanej na całkę oznaczoną.	2
W27	Treści programowe 27. Całki powierzchniowe nieorientowane. Własności całek powierzchniowych nieorientowanych. Obliczanie całek powierzchniowych nieorientowanych i ich zastosowanie.	2
W28	Treści programowe 28. Całki powierzchniowe zorientowane. Własności całek powierzchniowych zorientowanych. Obliczanie całek powierzchniowych zorientowanych i ich zastosowanie.	2
W29	Treści programowe 29. Twierdzenie Gaussa o dywergencji (zwane dawniej twierdzeniem Gaussa-Ostrogradskiego) i twierdzenie Stokesa.	1
W30	Treści programowe 30. Informacje o zastosowaniach transformaty Laplace'a i transformaty Fouriera.	1

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Treści programowe 1. Rozwiązywanie zadań dotyczących zdań logicznych, form zdaniowych i algebry zbiorów ze szczególnym uwzględnieniem roli prawa kontrapozycji i kwantyfikatorów.	2
C2	Treści programowe 2. Rozwiązywanie zadań dotyczących dziedziny odwzorowań (funkcji zmiennej rzeczywistej o wartościach rzeczywistych) i ogólnych własności odwzorowań: iniekcji, suriekcji, bijekcji, parzystości, nieparzystości i składania odwzorowań.	2
C3	Treści programowe 3. Rozwiązywanie zadań dotyczących metryk sprawdzanie, że dane odwzorowanie jest metryką. Rysowanie kul w różnych przestrzeniach metrycznych.	2
C4	Treści programowe 4. Rozwiązywanie zadań dotyczących ciągów liczbowych. Zadania dotyczące monotoniczności i zbieżności ciągów liczbowych i podstawowych twierdzeń o ciągach (np. twierdzenie o ciągu monotonicznym, twierdzenie o trzech ciągach), a także zadania wykorzystujące twierdzenia o granicach dla ciągów specjalnej postaci.	3
C5	Treści programowe 5. Rozwiązywanie zadań dotyczących szeregów liczbowych i ich zbieżności, warunku koniecznego zbieżności szeregu, kryteriów zbieżności szeregów o wyrazach nieujemnych i kryteriów zbieżności szeregów o wyrazach dowolnych wraz z uwzględnieniem kryterium Leibniza i kryterium bezwzględnej zbieżności szeregów.	3

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C6	Treści programowe 6. Rozwiązywanie zadań dotyczących pojęcia granicy i ciągłości funkcji jednej zmiennej rzeczywistej, funkcji złożonej, funkcji odwrotnej, funkcji cyklometrycznych i granic wybranych funkcji specjalnej postaci.	3
C7	Treści programowe 7. Rozwiązywanie zadań dotyczących pochodnych i różniczek pierwszego i wyższych rzędów funkcji jednej zmiennej rzeczywistej, twierdzenia: de l'Hospitala, Rolle'a, Lagrange'a, Cauchy'ego i Taylora.	4
C8	Treści programowe 8. Rozwiązywanie zadań dotyczących ekstremów funkcji. Zadania dotyczące pełnego badania przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej.	4
C9	Treści programowe 9. Rozwiązywanie zadań dotyczących całki nieoznaczonej: ogólne metody całkowania i całkowanie podstawowych klas funkcji.	5
C10	Treści programowe 10. Rozwiązywanie zadań dotyczących całki oznaczonej i jej zastosowań, a także całek niewłaściwych.	2
C11	Treści programowe 11. Rozwiązywanie zadań dotyczących funkcji wielu zmiennych: dziedzina, granica i ciągłość, pochodne cząstkowe, gradient, pochodna kierunkowa.	5
C12	Treści programowe 12. Rozwiązywanie zadań dotyczących różniczkowania funkcji wielu zmiennych, różniczkowania funkcji złożonej, wzoru Taylora, ekstremów lokalnych funkcji wielu zmiennych i ekstremów warunkowych oraz funkcji uwikłanych, a także powierzchni stopnia drugiego.	4
C13	Treści programowe 13. Rozwiązywanie zadań dotyczących całek wielokrotnych - podwójnej i potrójnej, twierdzenia Fubiniego o iteracji, twierdzeń o zmianie zmiennych dla całki podwójnej i potrójnej oraz rozwiązywanie zadań dotyczących zastosowań całek podwójnej i potrójnych.	5
C14	Treści programowe 14. Rozwiązywanie zadań dotyczących równań różniczkowych zwyczajnych rzędu I i II. Rozwiązywanie równań i zagadnień Cauchy'ego dla równań rzędu I: o zmiennych rozdzielonych, liniowych, zupełnych, Bernoulliego oraz dla równań liniowych 2-go rzędu o stałych współczynnikach, metoda wariacji stałych i metoda przewidywań dla równań liniowych rzędu I, II i rzędu n-tego.	5
C15	Treści programowe 15. Rozwiązywanie zadań dotyczących ciągów i szeregów funkcyjnych, szeregów potęgowych: szeregu Taylora i Maclaurina oraz zastosowania szeregów potęgowych do obliczania całek oznaczonych i do rozwiązywania zagadnień Cauchy'ego dla równań różniczkowych zwyczajnych.	3
C16	Treści programowe 16. Rozwiązywanie zadań dotyczących całki krzywoliniowej nieskierowanej z uwzględnieniem twierdzenia o zamianie całki krzywoliniowej nieskierowanej na całkę oznaczoną.	2
C17	Treści programowe 17. Rozwiązywanie zadań dotyczących całki krzywoliniowej zorientowanej z uwzględnieniem twierdzenia o zamianie całki krzywoliniowej zorientowanej na całkę oznaczoną i twierdzenia Greena oraz rozwiązywanie zadań dotyczących pojęcia niezależności całki krzywoliniowej od drogi całkowania, a także zastosowań całki krzywoliniowej zorientowanej.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C18	Treści programowe 18. Rozwiązywanie zadań dotyczących twierdzenia Gaussa o dywergencji (zwanego dawniej twierdzeniem Gaussa-Ostrogradskiego) i twierdzenia Stokesa.	2
C19	Treści programowe 19. Rozwiązywanie zadań dotyczących funkcji zespolonych oraz transformaty Laplace'a i transformaty Fouriera.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Narzędzie 1. Wykłady. (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych).

N2 Narzędzie 2. Zadania tablicowe. (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych).

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	120
Konsultacje przedmiotowe	15
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	110
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	255
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	10.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena 1. Zadania tablicowe (F1). (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych).

F2 Ocena 2. Kolokwia (F2). (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych).

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena 1. Egzamin pisemny (P1).

P2 Ocena 2. Egzamin ustny (P2).

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów. (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych).

W2 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów. (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych).

W3 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów. (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych).

W4 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów. (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych).

W5 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów. (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych).

W6 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów. (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych).

W7 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów. (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych).

W8 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów. (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych).

W9 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów. (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych).

W10 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów. (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych).

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów. (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych).

B2 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów. (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych).

B3 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów. (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych).

B4 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów. (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych).

B5 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów. (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych).

B6 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów. (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych).

- B7** Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów. (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych).
- B8** Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów. (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych).
- B9** Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów. (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych).
- B10** Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów. (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych).

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Na ocenę 2,0 student uzyskuje mniej niż 50% punktów z kolokwiów i egzaminu.
NA OCENĘ 3.0	Na ocenę 3.0 student uzyskuje 50-59 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 3.5	Na ocenę 3.5 student uzyskuje 60-69 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 4.0	Na ocenę 4.0 student uzyskuje 70-79 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 4.5	Na ocenę 4.5 student uzyskuje 80-89 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 5.0	Na ocenę 5.0 student uzyskuje 90-100 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Na ocenę 2,0 student uzyskuje mniej niż 50% punktów z kolokwiów i egzaminu.
NA OCENĘ 3.0	Na ocenę 3.0 student uzyskuje 50-59 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 3.5	Na ocenę 3.5 student uzyskuje 60-69 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 4.0	Na ocenę 4.0 student uzyskuje 70-79 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 4.5	Na ocenę 4.5 student uzyskuje 80-89 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 5.0	Na ocenę 5.0 student uzyskuje 90-100 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Na ocenę 2,0 student uzyskuje mniej niż 50% punktów z kolokwiów i egzaminu.
NA OCENĘ 3.0	Na ocenę 3.0 student uzyskuje 50-59 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 3.5	Na ocenę 3.5 student uzyskuje 60-69 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 4.0	Na ocenę 4.0 student uzyskuje 70-79 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 4.5	Na ocenę 4.5 student uzyskuje 80-89 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 5.0	Na ocenę 5.0 student uzyskuje 90-100 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.

EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Na ocenę 2,0 student uzyskuje mniej niż 50% punktów z kolokwiów i egzaminu.
NA OCENĘ 3.0	Na ocenę 3.0 student uzyskuje 50-59 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 3.5	Na ocenę 3.5 student uzyskuje 60-69 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 4.0	Na ocenę 4.0 student uzyskuje 70-79 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 4.5	Na ocenę 4.5 student uzyskuje 80-89 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 5.0	Na ocenę 5.0 student uzyskuje 90-100 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Na ocenę 2,0 student uzyskuje mniej niż 50% punktów z kolokwiów i egzaminu.
NA OCENĘ 3.0	Na ocenę 3.0 student uzyskuje 50-59 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 3.5	Na ocenę 3.5 student uzyskuje 60-69 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 4.0	Na ocenę 4.0 student uzyskuje 70-79 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 4.5	Na ocenę 4.5 student uzyskuje 80-89 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 5.0	Na ocenę 5.0 student uzyskuje 90-100 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Na ocenę 2,0 student uzyskuje mniej niż 50% punktów z kolokwiów i egzaminu.
NA OCENĘ 3.0	Na ocenę 3.0 student uzyskuje 50-59 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 3.5	Na ocenę 3.5 student uzyskuje 60-69 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 4.0	Na ocenę 4.0 student uzyskuje 70-79 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 4.5	Na ocenę 4.5 student uzyskuje 80-89 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 5.0	Na ocenę 5.0 student uzyskuje 90-100 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	Na ocenę 2,0 student uzyskuje mniej niż 50% punktów z kolokwiów i egzaminu.
NA OCENĘ 3.0	Na ocenę 3.0 student uzyskuje 50-59 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 3.5	Na ocenę 3.5 student uzyskuje 60-69 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 4.0	Na ocenę 4.0 student uzyskuje 70-79 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 4.5	Na ocenę 4.5 student uzyskuje 80-89 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 5.0	Na ocenę 5.0 student uzyskuje 90-100 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.

EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 2.0	Na ocenę 2,0 student uzyskuje mniej niż 50% punktów z kolokwiów i egzaminu.
NA OCENĘ 3.0	Na ocenę 3.0 student uzyskuje 50-59 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 3.5	Na ocenę 3.5 student uzyskuje 60-69 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 4.0	Na ocenę 4.0 student uzyskuje 70-79 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 4.5	Na ocenę 4.5 student uzyskuje 80-89 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 5.0	Na ocenę 5.0 student uzyskuje 90-100 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 9	
NA OCENĘ 2.0	Na ocenę 2,0 student uzyskuje mniej niż 50% punktów z kolokwiów i egzaminu.
NA OCENĘ 3.0	Na ocenę 3.0 student uzyskuje 50-59 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 3.5	Na ocenę 3.5 student uzyskuje 60-69 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 4.0	Na ocenę 4.0 student uzyskuje 70-79 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 4.5	Na ocenę 4.5 student uzyskuje 80-89 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 5.0	Na ocenę 5.0 student uzyskuje 90-100 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 10	
NA OCENĘ 2.0	Na ocenę 2,0 student uzyskuje mniej niż 50% punktów z kolokwiów i egzaminu.
NA OCENĘ 3.0	Na ocenę 3.0 student uzyskuje 50-59 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 3.5	Na ocenę 3.5 student uzyskuje 60-69 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 4.0	Na ocenę 4.0 student uzyskuje 70-79 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 4.5	Na ocenę 4.5 student uzyskuje 80-89 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.
NA OCENĘ 5.0	Na ocenę 5.0 student uzyskuje 90-100 % punktów z kolokwiów i z egzaminu.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSODY OCENY
EK1	I1_W01 I1_U06b	Cel 1	W1 W3 W4 C1 C2 C3	N1 N2	P2
EK2	I1_W01 I1_U06b	Cel 1	W1 W2 W3 C1 C2 C3	N1 N2	F1 F2 P1
EK3	I1_W01 I1_U06b	Cel 1	W4 W5 C4	N1 N2	P2
EK4	I1_W01 I1_U06b	Cel 1	W5 C5	N1 N2	F1 F2 P1 P2
EK5	I1_W01 I1_U06b	Cel 1	W6 W7 W8 W9 W10 W11 W21 W22	N1 N2	P2
EK6	I1_W01 I1_U06b	Cel 1	W6 W7 W8 W9 C6 C7 C8 C11 C12	N1 N2	F1 F2 P1 P2
EK7	I1_W01 I1_U06b	Cel 1	W12 W13 W14 W15 W23 W24 C9 C10 C13	N1 N2	P2
EK8	I1_W01 I1_U06b	Cel 1	W12 W13 W14 W15 W23 W24	N1 N2	P2
EK9	I1_W01 I1_U06b	Cel 1	W16 W17 W18 W25 W26 W27 W28 W29 W30 C16 C17 C18 C19	N1 N2	P2
EK10	I1_W01 I1_U06b	Cel 1	W16 W17 W18 W25 W26 W27 W28 W29 W30 C14 C16 C17 C18 C19	N1 N2	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | J. Koroński — *Wykłady i ćwiczenia z matematyki cz. I*, Kraków, 2018, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej.
- [2] | J. Koroński — *Wykłady i ćwiczenia z matematyki cz. II*, Kraków, 2016, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej.

- [3] | W. Krywicki, L. Włodarski — *Analiza matematyczna w zadaniach cz. I i cz.II*, Warszawa, 2001, PWN.
- [4] | W. Stankiewicz, J. Wójtowicz — *Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych cz. I*, Warszawa, 1983, PWN.
- [5] | W. Stankiewicz, J. Wójtowicz — *Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych cz. II*, Warszawa, 1983, PWN.
- [6] | G. H. Berman — *Zbiór zadań z analizy matematycznej*, Warszawa, 1963, PWN.
- [7] | Pod red. L. Siewierskiego — *Ćwiczenia z analizy matematycznej cz.I i II*, Warszawa, 1981, PWN.
- [8] | A. Milian, A. Pieniążek, L. Skóra, K. Wachnicka — *Zbiór zadań z matematyki z rozwiązaniami dla studentów studiów zaocznych cz. I*, Kraków, 2003, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej.
- [9] | A. Milian, A. Pieniążek, L. Skóra, K. Wachnicka — *Zbiór zadań z matematyki z rozwiązaniami dla studentów studiów zaocznych cz. II*, Kraków, 2006, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej.
- [10] | T. Winiarska, T. Winiarski — *Wykłady z analizy matematycznej cz. I*, Kraków, 2010, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | G. M. Fichtenholz — *Rachunek różniczkowy i całkowy t. I i T. II*, Warszawa, 1999, PWN.
- [2] | W. Kołodziej — *Analiza matematyczna*, Warszawa, 1983, PWN.
- [3] | F. Leja — *Rachunek różniczkowy i całkowy ze wstępem do równań różniczkowych*, Warszawa, 1973, PWN.
- [4] | L. Schwartz — *Kurs analizy matematycznej, t. I*, Warszawa, 1979, PWN.
- [5] | L. Schwartz — *Kurs analizy matematycznej, t. II*, Warszawa, 1980, PWN.

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. prof.PK Jan Koroński (kontakt: jan.koronski@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. prof. PK Jan Koroński (kontakt: jan.koronski@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....