

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

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 C2 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	12.00
SEMESTRY	1 2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
1	45	45	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, zbieżność w konkretnych przestrzeniach metrycznych R i kartezjańskiej n - wymiarowej, warunek Cauchy'ego, zbieżność ciągu w przestrzeni metrycznej.	3
W3	Treści programowe 3. Definicja przestrzeni zupełnej. Informacyjnie przestrzenie liniowe, unormowane, unitarne, przestrzenie Banacha i przestrzenie Hilberta.	3
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.	3
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.	3
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.	3
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.	3
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.	3
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. Pole wektorowe. Wybrane operatory różniczkowe: gradient, rotacja, dywergencja, operator nabla.	2
W30	Treści programowe 30. Elementarne pojęcia z teorii funkcji zespolonych oraz z zakresu transformaty Laplace'a i transformaty Fouriera. Informacje o zastosowaniach transformaty Laplace'a i transformaty Fouriera.	6

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, surjekcji, bijekcji, parzystości, nieparzystości i składania odwzorowań.	3
C3	Treści programowe 3. Rozwiązywanie zadań dotyczących metryk sprawdzanie, że dane odwzorowanie jest metryką. Rysowanie kul w różnych przestrzeniach metrycznych.	3
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.	4
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.	4

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.	4
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.	5
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.	5
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.	5
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.	3

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.	3
C19	Treści programowe 19. Rozwiązywanie zadań dotyczących funkcji zespolonych oraz transformaty Laplace'a i transformaty Fouriera.	5

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Narzędzie 1. Wykłady.

N2 Narzędzie 2. 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	150
Konsultacje przedmiotowe	60
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	140
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	360
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	12.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena 1. Zadania tablicowe (F1).

F2 Ocena 2. Kolokwia (F2).

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.

W2 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów.

W3 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów.

W4 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów.

W5 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów.

W6 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów.

W7 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów.

W8 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów.

W9 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów.

W10 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów.

B2 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów.

B3 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów.

B4 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów.

B5 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów.

B6 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów.

B7 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów.

B8 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów.

B9 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów.

B10 Ćwiczenie praktyczne - zadania tablicowe i egzamin na co najmniej 50 % punktów.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Na ocenę 2,0 student uzyskuje mniej niż 50% punktów z kolokwii i egzaminu.
NA OCENĘ 3.0	Na ocenę 3.0 student uzyskuje 50-59 % punktów z kolokwii i z egzaminu.
NA OCENĘ 3.5	Na ocenę 3.5 student uzyskuje 60-69 % punktów z kolokwii i z egzaminu.
NA OCENĘ 4.0	Na ocenę 4.0 student uzyskuje 70-79 % punktów z kolokwii 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	SPOSOBY OCENY
EK1	I1_W01 I1_U01b I1_K02	Cel 1	W1 W3 W4 C1 C2 C3	N1 N2	P2
EK2	I1_W01 I1_U01b I1_K02	Cel 1	W1 W2 W3 C1 C2 C3	N1 N2	F1 F2 P1
EK3	I1_W01 I1_U01b I1_K02	Cel 1	W4 W5 C4	N1 N2	P2
EK4	I1_W01 I1_U01b I1_K02	Cel 1	W5 C5	N1 N2	F1 F2 P1 P2
EK5	I1_W01 I1_U01b I1_K02	Cel 1	W6 W7 W8 W9 W10 W11 W21 W22	N1 N2	P2
EK6	I1_W01 I1_U01b	Cel 1	W6 W7 W8 W9 C6 C7 C8 C11 C12	N1 N2	F1 F2 P1 P2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK7	I1_W01 I1_U01b	Cel 1	W12 W13 W14 W15 W23 W24 C9 C10 C13	N1 N2	P2
EK8	I1_W01 I1_U01b I1_K02	Cel 1	W12 W13 W14 W15 W23 W24	N1 N2	P2
EK9	I1_W01 I1_U01b I1_U06b I1_K02	Cel 1	W16 W17 W18 W25 W26 W27 W28 W29 W30 C16 C17 C18 C19	N1 N2	P2
EK10	I1_W01 I1_U01b I1_U06b I1_K02	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. 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)

.....