

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Nanotechnologie i Nanomateriały

Profil: Praktyczny

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: NtiNm

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria nanostruktur

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Matematyka
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Mathematics
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF NTINM pIS B1 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	8.00
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 Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami matematycznymi analizy matematycznej, algebry liniowej, geometrii analitycznej i równań różniczkowych oraz nabycie umiejętności rachunkowych w zakresie odpowia-

jącym potrzebom kierunku i wydziału. Szczególny nacisk skierowany jest na samodzielne myślenie studentów oraz na wypracowanie umiejętności stosowania wprowadzonych pojęć i metod w praktyce.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Do studiowania pierwszego semestru wymagana jest znajomość matematyki na poziomie podstawowym egzaminu maturalnego, przy czym zalecana jest znajomość na poziomie rozszerzonym. Przed rozpoczęciem studiowania drugiego semestru należy zaliczyć matematykę w zakresie pierwszego semestru.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Student zna własności funkcji elementarnych, w szczególności różnowartościowość i monotoniczność. Student zna podstawowe pojęcia, definicje, twierdzenia i metody z zakresu analizy matematycznej poznane w trakcie realizacji treści programowych (zbieżność, rachunek różniczkowy i rachunek całkowy funkcji rzeczywistych).
- EK2 Umiejętności** Student potrafi kompleksowo zastosować poznane twierdzenia i metody analizy matematycznej rozwiązując zadania przekrojowe dotyczące zbieżności, zagadnień optymalizacyjnych oraz zastosowań całki oznaczonej.
- EK3 Umiejętności** Student potrafi zastosować własności funkcji elementarnych do rozwiązywania podstawowych typów równań i nierówności. Student umie rozwiązywać rutynowe zadania cząstkowe z zakresu analizy matematycznej (m.in. potrafi obliczyć granice, pochodne, całki nieoznaczone i oznaczone), zna interpretacje podstawowych pojęć.
- EK4 Wiedza** Student zna podstawowe pojęcia, definicje, twierdzenia i metody z zakresu algebry liniowej, geometrii analitycznej i równań różniczkowych poznane w trakcie realizacji treści programowych.
- EK5 Umiejętności** Student potrafi kompleksowo zastosować poznane twierdzenia i metody z zakresu algebry liniowej, geometrii analitycznej i równań różniczkowych rozwiązując trudniejsze zadania przekrojowe.
- EK6 Umiejętności** Student umie rozwiązywać rutynowe zadania cząstkowe z zakresu algebry liniowej, geometrii analitycznej i równań różniczkowych (m.in. potrafi wykonywać działania na liczbach zespolonych, obliczyć iloczyn macierzy i wyznacznik macierzy, rozwiązać prosty układ równań liniowych, rozwiązywać proste równania różniczkowe zwyczajne).

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Funkcje elementarne ze szczególnym uwzględnieniem funkcji cyklometrycznych. Podstawowe równania i nierówności wielomianowe, wymierne, wykładnicze, logarytmiczne i trygonometryczne.	9
W2	Ciągi liczbowe; zbieżność ciągu liczbowego, podstawowe twierdzenia o ciągach (np. twierdzenie o ciągu monotonicznym, twierdzenie o trzech ciągach), granice dla ciągów specjalnej postaci.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W3	Granica i ciągłość funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Pochodna funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej. Ogólne reguły różniczkowania. Podstawowe twierdzenia rachunku różniczkowego, w szczególności reguła de l'Hospitala. Badanie przebiegu zmienności funkcji rzeczywistej jednej zmiennej rzeczywistej.	9
W4	Całka nieoznaczona, własności całki nieoznaczonej. Bezpośrednie wzory rachunku całkowego. Twierdzenie o całkowaniu przez podstawienie i twierdzenie o całkowaniu przez części dla całki nieoznaczonej. Całkowanie podstawowych klas funkcji.	9
W5	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. Całki niewłaściwe. Zastosowania całki pojedynczej.	9
W6	Funkcje wielu zmiennych, pochodne cząstkowe, gradient funkcji, pochodna kierunkowa, ekstrema lokalne.	6
W7	Liczby zespolone i działania na nich.	2
W8	Rachunek macierzowy oraz układy równań liniowych.	4
W9	Rachunek wektorowy oraz elementy geometrii analitycznej.	4
W10	Wprowadzenie do równań różniczkowych zwyczajnych. Równania różniczkowe rzędu pierwszego oraz równania różniczkowe liniowe 2-go rzędu o stałych współczynnikach.	5

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Rozwiązywanie równań i nierówności wielomianowych, wymiernych, wykładniczych i logarytmicznych. Obliczanie wartości funkcji cyklometrycznych.	6
C2	Badanie monotoniczności, ograniczoności i zbieżności ciągów liczbowych.	2
C3	Obliczanie granicy i badanie ciągłości funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Rozwiązywanie zadań dotyczących pochodnych i ich zastosowań, ze szczególnym uwzględnieniem wyznaczania ekstremów i przedziałów monotoniczności funkcji.	6
C4	Rozwiązywanie zadań dotyczących całki nieoznaczonej: ogólne metody całkowania i całkowanie podstawowych klas funkcji.	6
C5	Rozwiązywanie zadań dotyczących całki oznaczonej i jej zastosowań, a także badanie zbieżności całek niewłaściwych.	6

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C6	Rozwiązywanie zadań dotyczących różniczkowania funkcji wielu zmiennych: obliczanie pochodnych cząstkowych, gradientu i wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji.	6
C7	Rozwiązywanie zadań dotyczących liczb zespolonych: działania na liczbach zespolonych, rozwiązywanie równań w zbiorze liczb zespolonych.	4
C8	Rozwiązywanie zadań z zakresu rachunku macierzowego. Działania na macierzach, wyznaczanie macierzy odwrotnej, obliczanie wyznaczników. Rozwiązywanie układów równań liniowych. Zastosowania macierzy.	8
C9	Rozwiązywanie zadań z zakresu geometrii analitycznej: obliczanie iloczynu skalarnego, wektorowego, mieszanego wektorów; wyznaczanie równań prostych i płaszczyzn, badanie ich wzajemnego położenia.	8
C10	Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych. Metoda uzmienniania stałej, metoda przewidywań.	8

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady (w sytuacji zdalnego nauczania z użyciem MS Teams)

N2 Konsultacje (w sytuacji zdalnego nauczania z użyciem MS Teams)

N3 Ćwiczenia tablicowe (w sytuacji zdalnego nauczania z użyciem MS Teams)

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	120
Konsultacje przedmiotowe	10
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	20
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Zapoznanie się z materiałami zamieszczonymi na platformie e-learningowej	80
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	240
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	8.00

9 SPOSOBY OCENY

Warunkiem koniecznym uzyskania zaliczenia ćwiczeń (ocena P3) w pierwszym semestrze jest ukończenie e-kursu "POdstawy Matematyki dla STudentów PK (e-POMoST)" na platformie e-learningowej PK, tzn. uzyskanie co najmniej połowy sumarycznej liczby punktów. Jeśli w danym semestrze będzie prowadzone nauczanie zdalne lub hybrydowe, to przeprowadzanie kolokwium i kartkówek może odbywać się na platformie e-learningowej.

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwia, kartkówki

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

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny - część teoretyczna (test)

P2 Egzamin pisemny - część praktyczna (zadania otwarte i test)

P3 Zaliczenie ćwiczeń (F1& F2)

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Wymogiem formalnym zaliczenia ćwiczeń jest 80% obecności (nie licząc usprawiedliwionych przypadków losowych).

W2 Ocena P3 jest oceną z ćwiczeń. Do egzaminu w pierwszym terminie mogą przystąpić wyłącznie studenci, którzy otrzymali zaliczenie z ćwiczeń, tzn. uzyskali na przeprowadzonych kolokwiach i kartkówkach więcej niż połowę maksymalnej sumarycznej liczby punktów.

W3 Egzamin pisemny składa się z części teoretycznej i praktycznej. Wymagane jest zaliczenie obu części egzaminu.

W4 Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen P1, P2, P3.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał wiedzy, o której mowa w kryterium na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student zna w dostatecznym stopniu podstawowe pojęcia, definicje i twierdzenia z zakresu analizy matematycznej, tzn. uzyskał 50% - 59% punktów z części teoretycznej egzaminu pisemnego.
NA OCENĘ 3.5	Student zna w stopniu dość dobrym podstawowe pojęcia, definicje i twierdzenia z zakresu analizy matematycznej, tzn. uzyskał 60% - 69% punktów z części teoretycznej egzaminu pisemnego.
NA OCENĘ 4.0	Student zna w stopniu dobrym podstawowe pojęcia, definicje i twierdzenia z zakresu analizy matematycznej, tzn. uzyskał 70% - 79% punktów z części teoretycznej egzaminu pisemnego.
NA OCENĘ 4.5	Student zna w stopniu ponad dobrym podstawowe pojęcia, definicje i twierdzenia z zakresu analizy matematycznej, tzn. uzyskał 80% - 89% punktów z części teoretycznej egzaminu pisemnego.
NA OCENĘ 5.0	Student zna w stopniu bardzo dobrym podstawowe pojęcia, definicje i twierdzenia z zakresu analizy matematycznej, tzn. uzyskał co najmniej 90% punktów z części teoretycznej egzaminu pisemnego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań z zakresu analizy matematycznej, tzn. uzyskał 50% - 59% punktów z części praktycznej egzaminu pisemnego.
NA OCENĘ 3.5	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań z zakresu analizy matematycznej, tzn. uzyskał 60% - 69% punktów z części praktycznej egzaminu pisemnego.
NA OCENĘ 4.0	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań z zakresu analizy matematycznej, tzn. uzyskał 70% - 79% punktów z części praktycznej egzaminu pisemnego.
NA OCENĘ 4.5	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań z zakresu analizy matematycznej, tzn. uzyskał 80% - 89% punktów z części praktycznej egzaminu pisemnego.

NA OCENĘ 5.0	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań z zakresu analizy matematycznej, tzn. uzyskał co najmniej 90% punktów z części praktycznej egzaminu pisemnego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student umie wykorzystać poznane wzory do rozwiązywania rutynowych zadań obejmujących tematykę kilku ostatnich ćwiczeń i wykładów z zakresu analizy matematycznej oraz uzyskał przy tym 50% - 59% maksymalnej sumarycznej liczby punktów z przeprowadzonych na ćwiczeniach kolokwiów i/lub kartkówek.
NA OCENĘ 3.5	Student umie wykorzystać poznane wzory do rozwiązywania rutynowych zadań obejmujących tematykę kilku ostatnich ćwiczeń i wykładów z zakresu analizy matematycznej oraz uzyskał przy tym 60% - 69% maksymalnej sumarycznej liczby punktów z przeprowadzonych na ćwiczeniach kolokwiów i/lub kartkówek.
NA OCENĘ 4.0	Student umie wykorzystać poznane wzory do rozwiązywania rutynowych zadań obejmujących tematykę kilku ostatnich ćwiczeń i wykładów z zakresu analizy matematycznej oraz uzyskał przy tym 70% - 79% maksymalnej sumarycznej liczby punktów z przeprowadzonych na ćwiczeniach kolokwiów i/lub kartkówek.
NA OCENĘ 4.5	Student umie wykorzystać poznane wzory do rozwiązywania rutynowych zadań obejmujących tematykę kilku ostatnich ćwiczeń i wykładów z zakresu analizy matematycznej oraz uzyskał przy tym 80% - 89% maksymalnej sumarycznej liczby punktów z przeprowadzonych na ćwiczeniach kolokwiów i/lub kartkówek.
NA OCENĘ 5.0	Student umie wykorzystać poznane wzory do rozwiązywania rutynowych zadań obejmujących tematykę kilku ostatnich ćwiczeń i wykładów z zakresu analizy matematycznej oraz uzyskał przy tym co najmniej 90% maksymalnej sumarycznej liczby punktów z przeprowadzonych na ćwiczeniach kolokwiów i/lub kartkówek.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał wiedzy, o której mowa w kryterium na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student zna w dostatecznym stopniu podstawowe pojęcia, definicje i twierdzenia z zakresu algebry liniowej, geometrii analitycznej i równań różniczkowych, tzn. uzyskał 50% - 59% punktów z części teoretycznej egzaminu pisemnego.
NA OCENĘ 3.5	Student zna w stopniu dość dobrym podstawowe pojęcia, definicje i twierdzenia z zakresu algebry liniowej, geometrii analitycznej i równań różniczkowych, tzn. uzyskał 60% - 69% punktów z części teoretycznej egzaminu pisemnego.
NA OCENĘ 4.0	Student zna w stopniu dobrym podstawowe pojęcia, definicje i twierdzenia z zakresu algebry liniowej, geometrii analitycznej i równań różniczkowych, tzn. uzyskał 70% - 79% punktów z części teoretycznej egzaminu pisemnego.
NA OCENĘ 4.5	Student zna w stopniu ponad dobrym podstawowe pojęcia, definicje i twierdzenia z zakresu algebry liniowej, geometrii analitycznej i równań różniczkowych, tzn. uzyskał 80% - 89% punktów z części teoretycznej egzaminu pisemnego.

NA OCENĘ 5.0	Student zna w stopniu bardzo dobrym podstawowe pojęcia, definicje i twierdzenia z zakresu algebry liniowej, geometrii analitycznej i równań różniczkowych, tzn. uzyskał co najmniej 90% punktów z części teoretycznej egzaminu pisemnego.
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 umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań z zakresu algebry liniowej, geometrii analitycznej i równań różniczkowych, tzn. uzyskał 50% - 59% punktów z części praktycznej egzaminu pisemnego.
NA OCENĘ 3.5	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań z zakresu algebry liniowej, geometrii analitycznej i równań różniczkowych, tzn. uzyskał 60% - 69% punktów z części praktycznej egzaminu pisemnego.
NA OCENĘ 4.0	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań z zakresu algebry liniowej, geometrii analitycznej i równań różniczkowych, tzn. uzyskał 70% - 79% punktów z części praktycznej egzaminu pisemnego.
NA OCENĘ 4.5	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań z zakresu algebry liniowej, geometrii analitycznej i równań różniczkowych, tzn. uzyskał 80% - 89% punktów z części praktycznej egzaminu pisemnego.
NA OCENĘ 5.0	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań z zakresu algebry liniowej, geometrii analitycznej i równań różniczkowych, tzn. uzyskał co najmniej 90% punktów z części praktycznej egzaminu pisemnego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student umie wykorzystać poznane wzory do rozwiązywania rutynowych zadań obejmujących tematykę kilku ostatnich ćwiczeń i wykładów z zakresu algebry liniowej, geometrii analitycznej i równań różniczkowych oraz uzyskał przy tym 50% - 59% maksymalnej sumarycznej liczby punktów z przeprowadzonych na ćwiczeniach kolokwiów i/lub kartkówek.
NA OCENĘ 3.5	Student umie wykorzystać poznane wzory do rozwiązywania rutynowych zadań obejmujących tematykę kilku ostatnich ćwiczeń i wykładów z zakresu algebry liniowej, geometrii analitycznej i równań różniczkowych oraz uzyskał przy tym 60% - 69% maksymalnej sumarycznej liczby punktów z przeprowadzonych na ćwiczeniach kolokwiów i/lub kartkówek.
NA OCENĘ 4.0	Student umie wykorzystać poznane wzory do rozwiązywania rutynowych zadań obejmujących tematykę kilku ostatnich ćwiczeń i wykładów z zakresu algebry liniowej, geometrii analitycznej i równań różniczkowych oraz uzyskał przy tym 70% - 79% maksymalnej sumarycznej liczby punktów z przeprowadzonych na ćwiczeniach kolokwiów i/lub kartkówek.

NA OCENĘ 4.5	Student umie wykorzystać poznane wzory do rozwiązywania rutynowych zadań obejmujących tematykę kilku ostatnich ćwiczeń i wykładów z zakresu algebry liniowej, geometrii analitycznej i równań różniczkowych oraz uzyskał przy tym 80% - 89% maksymalnej sumarycznej liczby punktów z przeprowadzonych na ćwiczeniach kolokwiów i/lub kartkówek.
NA OCENĘ 5.0	Student umie wykorzystać poznane wzory do rozwiązywania rutynowych zadań obejmujących tematykę kilku ostatnich ćwiczeń i wykładów z zakresu algebry liniowej, geometrii analitycznej i równań różniczkowych oraz uzyskał przy tym co najmniej 90% maksymalnej sumarycznej liczby punktów z przeprowadzonych na ćwiczeniach kolokwiów i/lub kartkówek.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N4	P1
EK2	K1_W01 K1_U01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N3 N4	P2
EK3	K1_W01 K1_U01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P3
EK4	K1_W01	Cel 1	W7 W8 W9 W10	N1 N2 N4	P1
EK5	K1_W01 K1_U01	Cel 1	W7 W8 W9 W10 C7 C8 C9 C10	N1 N2 N3 N4	P2
EK6	K1_W01 K1_U01	Cel 1	W7 W8 W9 W10 C7 C8 C9 C10	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P3

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | M.Gewert, Z.Skoczylas — *Analiza matematyczna 1,2*, Wrocław, 2009, GiS

[2] | T.Jurlewicz, Z.Skoczylas — *Algebra liniowa 1,2*, Wrocław, 2008, GiS

- [3] | M. Gewert, Z. Skoczylas — *Równania różniczkowe zwyczajne*, Wrocław, 2003, GiS
- [4] | W. Krywicki, L. Włodarski — *Analiza matematyczna w zadaniach*, Warszawa, 2002, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | M. Gewert, Z. Skoczylas — *Wstęp do analizy i algebry*, Wrocław, 2009, GiS
- [2] | W. Stankiewicz — *Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych*, Warszawa, 1998, PWN
- [3] | J. Koroński — *Wykłady i ćwiczenia z matematyki, cz. 1,2*, Kraków, 2008, Wyd. PK
- [4] | R. Rudnicki — *Wykłady z analizy matematycznej*, Warszawa, 2006, PWN
- [5] | J. Banaś, S. Wędrychowicz — *Zbiór zadań z analizy matematycznej*, Warszawa, 2006, WNT

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | OZE — *Precalculus, Calculus (Vol. 1,2)*, <https://openstax.org/subjects/math>, 2021, OpenStax

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Beata Strycharz-Szemberg (kontakt: beata.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)

.....