

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

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 22/23 |
| 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 przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym: z wykorzystaniem MS Teams)

N2 Konsultacje (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym: z wykorzystaniem MS Teams)

N3 Ćwiczenia tablicowe (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym: z wykorzystaniem MS Teams)

N4 E-kursy na platformie Delta

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) jest ukończenie e-kursu "POdstawy Matematyki dla Studentów PK (e-POMoST)" na platformie e-learningowej PK, tzn. uzyskanie co najmniej połowy sumarycznej liczby punktów (ocena B1).

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwia, kartkówki, testy (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym kolokwia i kartkówki będą przeprowadzane na platformie e-learningowej Delta)

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, a w przypadku sesji zdalnej: zadania otwarte i test)

P3 Zaliczenie ćwiczeń (F1& F2 & B1)

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 kolokwiah i kartkówkach więcej niż połowę maksymalnej sumarycznej liczby punktów.

W3 Egzamin pisemny składa się z części teoretycznej (P1) i praktycznej (P2). Wymagane jest zaliczenie obu części egzaminu.

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

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ukończenie e-kursu "POdstawy Matematyki dla Studentów PK (e-POMoST)"

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

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....