**Nazwa przedmiotu:**

Matematyka 1

**Koordynator przedmiotu:**

dr Ewa Lewińska, starszy wykładowca, e.lewinska@mini.pw.edu.pl

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Fotonika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1050-FO000-ISP-1MA1

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

12

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

uczestniczenie w wykładach ‒ 60h,
uczestniczenie w ćwiczeniach ‒ 60h,
przygotowanie do wykładów ‒ 60h,
przygotowanie do ćwiczeń ‒ 60h,
przygotowanie do kolokwiów ‒ 45h,
przygotowanie do egzaminu ‒ 30h,
uczestniczenie w konsultacjach ‒ 30h,
obecność na egzaminie ‒ 5h.
Razem 350h = 12ECTS.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

Uczestniczenie:
w wykładach ‒ 60h,
w ćwiczeniach ‒ 60h,
w konsultacjach ‒ 30h,
w egzaminie ‒ 5h.
Razem 155h = 6ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

0

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 60h |
| Ćwiczenia:  | 60h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

matura

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Zaznajomienie studentów z rachunkiem wektorowym i podstawowymi pojęciami algebry liniowej. Zaznajomienie studentów z rachunkiem różniczkowym, pojęciami całki nieoznaczonej i całki oznaczonej (Riemanna) oraz ich zastosowaniami. Wstęp do funkcji wielu zmiennych.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
1) Elementy logiki matematycznej. Elementy rachunku zbiorów.
2) Wektory w R3. Iloczyn skalarny, wektorowy i mieszany. Elementy geometrii analitycznej w : równania prostej i płaszczyzny, rzuty prostokątne. Wektory w przestrzeni R3: iloczyn skalarny i norma wektora, nierówność Schwartza, nierówność trójkąta (Minkowskiego).
3) Liczby zespolone i wielomiany. Iloczyn skalarny w R3.
4) Macierze i operacje na macierzach. Wyznaczniki, macierz odwrotna i tw. Cramera. Rozwiązywanie układów równań liniowych metodą eliminacji Gaussa. Rząd macierzy i tw. Kroneckera-Capellego. Układy jednorodne.
5) Definicja przestrzeni wektorowej. Podprzestrzeń liniowa, liniowa niezależność wektorów, baza algebraiczna i wymiar przestrzeni wektorowej. Definicja odwzorowania liniowego.
6) Wartości własne, wektory własne i podprzestrzenie własne macierzy.
7) Funkcje: superpozycja, funkcja odwrotna i definicje funkcji cyklometrycznych.
8) Pojęcie granicy i zbieżności dla ciągów rzeczywistych i zespolonych. Własności ciągów zbieżnych: tw. o działaniach na granicach, tw. o ciągu monotonicznym i ograniczonym oraz tw. o trzech ciągach. Wprowadzenie liczby e. Granice niewłaściwe.
9) Definicja granicy funkcji 1 zmiennej rzeczywistej w punkcie. Działania na granicach. Symbole nieoznaczone. Przykładowe granice. Asymptoty pionowe, poziome i ukośne wykresu funkcji. Definicja ciąglości. Własności funkcji ciągłych: w tym tw. Darboux i tw. Weierstrassa.
10) Definicja pochodnej funkcji w punkcie. Reguły różniczkowania: w tym pochodna funkcji złożonej. Prosta styczna do wykresu funkcji. Reguła de l’Hospitala. Pochodne wyższych rzędów. Wzór Taylora. Badanie monotoniczności i ekstremów przy pomocy pierwszej pochodnej. Badanie charakteru wypukłości przy pomocy drugiej pochodnej.
11) Funkcja pierwotna i całka nieoznaczona. Całkowanie przez części i przez podstawienie. Techniki całkowania wybranych funkcji. Definicja całki oznaczonej (Riemanna) i jej geometryczna interpretacja. Własności całki oznaczonej: w tym tw. o wartości średniej. Twierdzenia podstawowe rachunku całkowego. Całka jako funkcja górnej granicy całkowania. Całki niewłaściwe.
12) Funkcje rzeczywiste wielu zmiennych rzeczywistych, pochodne cząstkowe pierwszego i wyższych rzędów. Pochodna kierunkowa. Różniczkowanie złożenia. Różniczka i wzór Taylora dla funkcji wielu zmiennych. Ekstrema lokalne. Twierdzenie o funkcji uwikłanej. Zamiana zmiennych i lokalna odwracalność odwzorowań.

Ćwiczenia:
1) Przypomnienie własności logarytmów, wzorów trygonometrycznych i podstawowych funkcji ze szkoły średniej.
2) Następnie ilustrujemy i uzupełniamy materiał z wykładów dokładnie w zakresie powyższych tematów 1)-12).

**Metody oceny:**

6% punktów za aktywność na zajęciach, 54% na 3 kolokwiach (3 x 18%), 40% na egzaminie pisemnym z pozostałej części materiału. Jeśli student nie zaliczy ćwiczeń to może uzyskać 94% punktów na egzaminie pisemnym z całości materiału. Ocena 5.0 tylko po egzaminie ustnym.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1) Jurlewicz T., Skoczylas Z. – Algebra z geometria analityczną. Podtytuł: Definicje, twierdzenia i wzory. I zbiór zadań do tej książki z podtytułem: Przykłady i zadania. Oficyna Wydawnicza GiS Wrocław.
2) Jurlewicz T., Skoczylas Z. – Algebra liniowa. Podtytuły jak wyżej.
3) Gewert M., Skoczylas Z. – Analiza matematyczna 1 i 2 z podtytułem: Definicje, twierdzenia, wzory. Oraz zbiór zadań z podtytułem: Przykłady i zadania. Oficyna Wydawnicza GiS Wrocław.
4) Żakowski W. – Matematyka cz.I i cz.II, WNT, Warszawa.
5) Leitner R. - Zarys matematyki wyższej cz.I i cz.II, WNT, Warszawa. Także zbiór 2- częściowy zbiór zadań.

**Witryna www przedmiotu:**

w przygotowaniu

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt Mat1\_W1:**

Student ma podstawową wiedzę w zakresie rachunku wektorów i geometrii analitycznej w przestrzeni. Zna arytmetykę zespoloną . Posiada podstawową wiedzę o pierwiastkach wielomianów zespolonych i rzeczywistych. Zna podstawy rachunku macierzowego, teorii wyznaczników oraz metody rozwiązywania układów równań algebraicznych liniowych. Zna podstawowe pojęcia teorii przestrzeni wektorowych oraz odwzorowań liniowych. Rozumie pojęcia wartości własnej i wektora własnego macierzy.

Weryfikacja:

Kolokwia, egzamin.

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W02, X1A\_W03, T1A\_W01, T1A\_W07

**Efekt Mat1\_W2:**

Wie co to jest granica ciągu i granica funkcji. Rozumie pojęcie ciągłości. Zna twierdzenia o granicach ciągów i funkcji oraz funkcjach ciągłych .Zna podstawy rachunku różniczkowego funkcji rzeczywistej 1 zmiennej oraz posiada wiedzę o zastosowaniach pochodnych w przybliżeniach i w badaniu zachowania się funkcji.

Weryfikacja:

Kolokwia, egzamin.

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W02, X1A\_W03, T1A\_W01, T1A\_W07

**Efekt Mat1\_W3:**

Rozumie pojęcie funkcji pierwotnej i całki nieoznaczonej. Uświadamia sobie, że całkowanie jest operacją odwrotną do różniczkowania. Zna definicję i interpretację geometryczną całki oznaczonej(Riemanna). Zna twierdzenia podstawowe- łączące rachunek całkowy z rachunkiem różniczkowym.

Weryfikacja:

Kolokwia, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W02, X1A\_W03, T1A\_W01, T1A\_W07

**Efekt Mat1\_W4:**

Ma uporządkowaną wiedzę o funkcjach rzeczywistych wielu zmiennych rzeczywistych.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W02, X1A\_W03, T1A\_W01, T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt Mat1\_U1:**

Student potrafi sprawnie posługiwać się rachunkiem wektorowym. Potrafi opisywać proste i płaszczyzny w przestrzeni.Potrafi wykonywać podstawowe działania na liczbach zespolonych: np. potęgować i znajdować pierwiastki. Potrafi również rozkładać wielomiany na czynniki i znajdować ich pierwiastki.

Weryfikacja:

Kolokwia, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U03, FOT\_U04

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U01, T1A\_U01, T1A\_U02, T1A\_U07, InzA\_U01, X1A\_U05, T1A\_U02, T1A\_U07, InzA\_U02

**Efekt Mat1\_U2:**

Potrafi wykonywać operacje na macierzach i wyznacznikach. Umie wyznaczać rząd macierzy i rozwiązywać dowolne układy równań liniowych. Potrafi sprawdzać liniową niezależność wektorów i czy układ wektorów stanowi bazę algebraiczną w przestrzeni liniowej.

Weryfikacja:

Kolokwia, egzxamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U03, FOT\_U04

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U01, T1A\_U01, T1A\_U02, T1A\_U07, InzA\_U01, X1A\_U05, T1A\_U02, T1A\_U07, InzA\_U02

**Efekt Mat\_U3:**

Potrafi sprawnie obliczać granice ciągów i granice funkcji. Jest w stanie znaleźć asymptoty wykresu funkcji.Potrafi obliczać pochodne. Posiada umiejętność badania przebiegu zmienności funkcji wraz z rysowaniem wykresu funkcji na podstawie obliczonych pierwszej i drugiej pochodnej oraz odpowiednich granic.

Weryfikacja:

Kolokwia, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U03, FOT\_U04

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U01, T1A\_U01, T1A\_U02, T1A\_U07, InzA\_U01, X1A\_U05, T1A\_U02, T1A\_U07, InzA\_U02

**Efekt Mat1\_U4:**

Posiada umiejętność całkowania ze wzorów, przez części i przez podstawienie. Potrafi obliczać całki nieoznaczone i całki oznaczone przy użyciu całek nieoznaczonych.

Weryfikacja:

Kolokwia, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U03, FOT\_U04

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U01, T1A\_U01, T1A\_U02, T1A\_U07, InzA\_U01, X1A\_U05, T1A\_U02, T1A\_U07, InzA\_U02

**Efekt Mat1\_U5:**

Umie znajdować pochodne cząstkowe i pochodne kierunkowe. Potrafi napisać równanie płaszczyzny stycznej. Umie znajdować ekstrema funkcji dwóch zmiennych.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U03, FOT\_U04

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U01, T1A\_U01, T1A\_U02, T1A\_U07, InzA\_U01, X1A\_U05, T1A\_U02, T1A\_U07, InzA\_U02

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt Mat1\_K1:**

Potrafi pracować samodzielnie.

Weryfikacja:

Kolokwia, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_K01, T1A\_K01

**Efekt Mat1\_K2:**

Ma świadomość konieczności ciągłego dokształcania się.

Weryfikacja:

Kolokwia, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_K01, T1A\_K01