



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Matematyka

Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

45

Ćwiczenia

45

Laboratoria

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

7

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. inż. Ewa Magnucka-Blandzi

email: ewa.magnucka@put.poznan.pl

tel. 61 6652354

Instytut Matematyki

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

- uporządkowane wiadomości z matematyki na poziomie szkoły średniej,
- umiejętność logicznego myślenia,
- posługiwanie się narzędziami matematycznymi z zakresu szkoły średniej do rozwiązywania zadań,



- umiejętność uczenia się ze zrozumieniem,
- umiejętność samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze.

Cel przedmiotu

Poznanie zastosowań narzędzi matematycznych i metod do rozwiązywania prostych zagadnień technicznych oraz wskazanie na możliwości zastosowania matematyki w zagadnieniach bardziej złożonych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

- wiedza z matematyki w zakresie: podstaw geometrii analitycznej, algebry macierzy, liczb zespolonych, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej, szeregów liczbowych i funkcyjnych,
- wiedza dotycząca stosowania aparatu matematycznego do opisu zagadnień mechanicznych, konstrukcji
- wiedza dotycząca zastosowań odpowiednich technik obliczeniowych wspomagających pracę inżyniera przy jednoczesnym zrozumieniu ograniczeń.

Umiejętności

- pozyskiwanie informacji z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł (także w j. angielskim) w zakresie matematyki,
- integrowanie uzyskanych informacji, ich interpretowanie, wnioskowanie oraz formułowanie i uzasadnianie opinii,
- samokształcenie się,
- stosowanie aparatu matematycznego do opisu zagadnień mechanicznych i konstrukcji,
- stosowanie rachunku różniczkowego oraz całkowego w fizyce i mechanice,
- analizowanie rozwiązania.

Kompetencje społeczne

- zrozumienie potrzeby uczenia się,
- współdziałanie i praca w grupie,
- określenie priorytetów przy realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

- Ocena wiedzy i umiejętności na egzaminie pisemnym
- Ocena wiedzy i umiejętności podczas egzaminu ustnego

Ćwiczenia:

- Ocena wiedzy i umiejętności związanych z rozwiązywaniem zadań na podstawie sprawdzianów (na początku każdego kolejnych zajęć)
- Ocena przygotowania studenta do ćwiczeń (pytania z wcześniej wskazanych zagadnień/zadań omawianych na wykładzie) na podstawie sprawdzianów (na początku każdego kolejnych zajęć)

Treści programowe



Wykład: algebra liniowa, elementy geometrii analitycznej w przestrzeni R^3 , ciągi liczbowe, funkcja jednej zmiennej niezależnej (rachunek różniczkowy i całkowy), liczby zespolone, szeregi liczbowe i funkcyjne, funkcja wielu zmiennych niezależnych (w szczególności dwóch zmiennych) oraz zastosowania narzędzi matematycznych w zagadnieniach technicznych, w szczególności w mechanice i fizyce.

Ćwiczenia: nabycie umiejętności praktycznych w rozwiązywaniu zadań dotyczących wybranych zagadnień omawianych na wykładach.

1. ALGEBRA LINIOWA (2x1,5h wykład, 2x1,5h ćwiczenia)
Definicja iloczynu kartezjańskiego
Definicja macierzy
Działania na macierzach (mnożenie przez stałą, dodawanie, odejmowanie, mnożenie dwóch macierzy, transponowanie)
Definicja wyznacznika
Własności wyznaczników
Metody obliczania wyznaczników (metoda Sarrusa, rozwinięcie Laplace'a)
2. ELEMENTY GEOMETRII ANALITYCZNEJ W PRZESTRZENI R^3 (1,5x1,5h wykład, 1x1,5h ćwiczenia)
Współrzędne wektora o początku w punkcie A i końcu w punkcie B.
Długość wektora
Działania na wektorach (dodawanie, odejmowanie, mnożenie przez skalar (liczbę), mnożenie skalarne, mnożenie wektorowe, iloczyn mieszany trzech wektorów)
Definicja iloczynu skalarnego dwóch wektorów
Definicja iloczynu wektorowego dwóch wektorów
Warunek równoległości i prostopadłości wektorów
Wzór na pole równoległoboku/trójkąta zbudowanego na dwóch nierównoległych wektorach (+wyprowadzenie)
Wzór na objętość równoległościanu/czworościanu zbudowanego na trzech niewspółpłaszczyznowych wektorach (+wyprowadzenie)
Kąt zawarty pomiędzy dwoma wektorami
3. CIĄGI LICZBOWE (1,5x1,5h wykład, 1x1,5h ćwiczenia)
Definicja ciągu liczbowego
Monotoniczność ciągu
Definicja granicy ciągu
Własności granic skończonych
Twierdzenie o trzech ciągach
Definicja liczby Eulera i jej wartość
Symbole nieoznaczone
4. FUNKCJA JEDNEJ ZMIENNEJ NIEZALEŻNEJ (4x1,5h wykład, 4x1,5h ćwiczenia)
Definicja funkcji, odwzorowanie „na”, odwzorowanie „w”
Postaci funkcji
Definicja funkcji różnowartościowej, monotonicznej, odwrotnej, złożonej



Funkcje trygonometryczne, cyklometryczne, hiperboliczne (i do nich odwrotne)

Definicja granicy funkcji (w punkcie, lewostronna, prawostronna, niewłaściwa, w nieskończoności)

Definicja ciągłości funkcji

Asymptoty funkcji

Twierdzenie deL'Hospitala

Definicja pochodnej funkcji i interpretacja geometryczna (wyprowadzenie z definicji pochodnej funkcji $y=x^2$, $y=\ln x$, $y=\sin x$, $y=x^{(1/2)}$)

Własności pochodnych funkcji

Wzór na pochodną sumy, różnicy, ilorazu i iloczynu dwóch funkcji (+ wyprowadzenie z definicji)

Definicja różniczki zupełnej funkcji i interpretacja geometryczna

Twierdzenie o pochodnej funkcji odwrotnej (wyprowadzenie pochodnej funkcji $y=e^x$, $y=\arctg(x)$, $y=\arcsin(x)$, $y=\arccos(x)$)

Pochodna funkcji w postaci parametrycznej

Pochodna logarytmiczna

Pochodne funkcji wyższych rzędów

Pochodna funkcji złożonej

Zastosowania pochodnych

Krzywizna i promień krzywizny

Ekstrema funkcji (warunek konieczny i wystarczający)

Monotoniczność funkcji

Punkty przegięcia funkcji (warunek konieczny i wystarczający)

Wklęsłość i wypukłość funkcji

5. CAŁKA NIEOZNACZONA (3x1,5h wykład, 4x1,5h ćwiczenia)

Definicja całki nieoznaczonej i funkcji pierwotnej

Własności całek nieoznaczonych

Całkowanie przez podstawienie (+ wyprowadzenie wzoru)

Podstawienie uniwersalne (dla funkcji trygonometrycznych)

Całkowanie przez części (+ wyprowadzenie wzoru)

6. CAŁKA OZNACZONA (4x1,5h wykład, 3x1,5h ćwiczenia)

Definicja całki oznaczonej

Własności całek oznaczonych

Całkowanie przez podstawienie

Całkowanie przez części

Interpretacja geometryczna całki oznaczonej

Definicja obszaru normalnego względem osi OX

Definicja obszaru normalnego względem osi OY

Zastosowania całki oznaczonej (pole obszaru płaskiego i długość łuku krzywej płaskiej, gdy

funkcja jest w postaci: jawnej, parametrycznej, we współrzędnych biegunowych; objętość i pole powierzchni bocznej bryły obrotowej względem osi OX i OY)



7. LICZBY ZESPOLONE (2x1,5h wykład)
Moduł, argument, argument główny
Postać: geometryczna, algebraiczna, trygonometryczna (płaszczyzna Gaussa)
Obliczenie pierwiastka kwadratowego liczby zespolonej
Rozwiązywanie równań kwadratowych w dziedzinie zespolonej
Wyprowadzenie postaci trygonometrycznej z postaci algebraicznej
Potęgowanie liczby zespolonej w postaci trygonometrycznej (wzór Moivre'a)
Wzór na pierwiastki stopnia n (+wyprowadzenie)
Wzór na iloczyn i iloraz dwóch liczb zespolonych w postaci trygonometrycznej (+wyprowadzenie),
Wzór Eulera (+wyprowadzenie)
8. SZEREGI (2x1,5h wykład, 2,5x1,5h ćwiczenia)
Definicja szeregu liczbowego
Kryteria zbieżności szeregu liczbowego (konieczne, dostateczne: porównawcze, d'Alemberta, Cauchy'ego, całkowite, Leibniza)
Warunkowa i bezwzględna zbieżność szeregu liczbowego
Definicja szeregu potęgowego
Promień zbieżności szeregu potęgowego
Rozwijanie funkcji w szereg potęgowy (Taylora, Maclaurina) – zastosowania
9. FUNKCJA DWÓCH ZMIENNYCH (2,5x1,5h wykład, 2x1,5h ćwiczenia)
Definicja pochodnej cząstkowej
Definicja różniczki zupełnej
Twierdzenie Schwarzera
Warunek konieczny, aby wyrażenie, $P(x,y)dx + Q(x,y)dy$ było różniczką zupełną funkcji dwóch zmiennych
Warunek konieczny istnienia ekstremów funkcji
Warunek dostateczny istnienia ekstremów funkcji
Kiedy punkt stacjonarny jest minimum, a kiedy maksimum funkcji?
Interpretacja geometryczna funkcji dwóch zmiennych

Metody dydaktyczne

Na pierwszych zajęciach

- ustalenie zasad dotyczących zaliczenia ćwiczeń oraz pisemnych i ustnych egzaminów,
- przekazanie spisu zagadnień, które będą omawiane na wykładach i ćwiczeniach (z podziałem na liczbę godzin lekcyjnych),
- przekazanie spisu zagadnień obowiązujących na egzaminie.

Wykłady

po każdym omówionym zagadnieniu studenci otrzymują opracowania w formie „tablic matematycznych” z niezbędnymi pojęciami i wzorami oraz zestaw zadań do rozwiązania (samodzielnego lub na ćwiczeniach, w tym zadania dla chętnych, za które można zdobyć dodatkowe punkty – doliczane do punktów z ćwiczeń lub egzaminu),



Egzamin

- w formie pisemnej dla studentów, którzy nie otrzymali przynajmniej oceny db z zaliczenia (ćwiczeń); student może otrzymać co najwyżej ocenę dst+,
- w formie ustnej dla studentów, którzy otrzymali przynajmniej ocenę db z zaliczenia (ćwiczeń) lub przynajmniej 85% punktów z pisemnego egzaminu.

Ćwiczenia

- przede wszystkim studenci rozwiązują zadania przy tablicy (mogą korzystać z opracowań w formie „tablic matematycznych”, które otrzymali na wykładach),
- na początku zajęć sprawdzian z wiedzy zdobytej na poprzednich ćwiczeniach.

Zaliczenie

ocenianie ćwiczeń na podstawie uzyskanych przez studenta punktów ze sprawdzianów (procentowo), które przeprowadzane są na początku każdych ćwiczeń (około 15 min.) z wyłączeniem pierwszych,

Literatura

Podstawowa

1. M. Gewert, Z. Skoczylas: Analiza matematyczna I i II, Algebra liniowa I i II
2. I. Foltińska, Z. Ratajczak, Z. Szafranski: Matematyka dla studentów uczelni technicznych, cz.1, cz.2, cz.3, Wyd. Poznań: Politechnika Poznańska

Uzupełniająca

1. W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, cz.1, cz.2, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	157	7,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	102	5,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do sprawdzianów/egzaminu) ¹	110	2

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności