



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Matematyka [S1IŚrod2>Mat2]

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria środowiska

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

45

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

5,00

Koordynatorzy

dr Małgorzata Zbąszyniak

malgorzata.zbaszyniak@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Student ma ugruntowaną wiedzę z matematyki w zakresie treści programowych przewidzianych w I semestrze. Student umie zastosować posiadaną wiedzę do rozwiązywania zagadnień matematycznych w naukach technicznych na bazie treści programowych przewidzianych w I semestrze. Student ma świadomość ciągłego uzupełniania wiedzy i umiejętności, jest dociekliwy i wytrwały w realizacji wyznaczonego zadania.

Cel przedmiotu

-Celem przedmiotu jest jest przekazanie i ugruntowanie wiedzy w zakresie algebry (macierze i wyznaczniki, układy równań liniowych), geometrii analitycznej (rachunek wektorowy, proste i płaszczyzny w przestrzeni), rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych, podstawowych typów równań różniczkowych zwyczajnych. Poznany aparat matematyczny ma przygotować studenta do efektywnego stosowania metod matematycznych w naukach technicznych w praktyce.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Ma uporządkowaną wiedzę teoretyczną z wybranych działów matematyki przydatną do formułowania

i rozwiązywania zadań związanych z techniką .

2. Ma podstawową wiedzę z zakresu stosowania metod matematycznych (zasady wyznaczania brył ograniczonych danymi powierzchniami, metody obliczania błędów pomiarów, przybliżonych wartości wyrażeń, momentów statycznych, momentów bezwładności, środków masy) w zagadnieniach mechaniki technicznej, mechaniki płynów i innych. .

Umiejętności:

1. Korzysta z zasobów literatury i internetu do wyszukiwania potrzebnych informacji.
2. Potrafi poprawnie zastosować poznane metody w naukach technicznych.
3. Potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, zwracając uwagę na właściwie użyty aparat matematyczny .

Kompetencje społeczne:

1. Ma potrzebę ciągłego samokształcenia w zakresie metod matematycznych w technice.
2. Potrafi pracować samodzielnie i w zespole nad wyznaczonym zadaniem.
3. Jest dociekliwy i wytrwały w realizacji wyznaczonego zadania. Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

-Wykład:

egzamin pisemny (70 min.); zadania składają się z dwóch części, część I ma na celu sprawdzenie wiedzy teoretycznej; część II polega na rozwiązaniu zadań rachunkowych. Zadania są różnie punktowane. Ocenę pozytywną student otrzymuje po zdobyciu ponad 50% punktów. W przypadkach wątpliwych egzamin może być rozszerzony o część ustną. Dodatkowo można zdobyć 4 punkty za aktywność na wykładzie (zadania domowe z wykładu).

-Ćwiczenia:

kolokwium po zakończeniu omawiania każdego działu (np. 5x30 min.), kolokwia mogą być łączone, za każde zadanie można otrzymać 10 punktów; ocena aktywności na zajęciach, ocena pracy własnej studentów nad zadaniami polecanymi do rozwiązania.

Treści programowe

-Macierze, wyznaczniki i układy równań liniowych.

-Rachunek wektorowy, iloczyn skalarny, wektorowy i mieszany. Prosta i płaszczyzna w przestrzeni.

-Całki podwójne . Zastosowanie rachunku różniczkowego i całkowego do rozwiązywania problemów w technice. Elementy teorii pola.

-Równania różniczkowe zwyczajne (o zmiennych rozdzielonych, jednorodne, zupełne, liniowe pierwszego i drugiego rzędu, Bernoulliego).

-Szeregi liczbowe i potęgowe.

Tematyka zajęć

Wykład

Macierze i wyznaczniki - działania na macierzach, definicja wyznacznika, metoda Sarrusa.

Obliczanie wyznaczników metodą Laplace'a. Własności wyznaczników. Definicja macierzy odwrotnej. Wyznaczanie macierzy odwrotnej z definicji, metodą dopełnień algebraicznych.

Wyznaczanie macierzy odwrotnej metodą bezwyznacznikową.

Układy równań liniowych, macierz główna układu, macierz uzupełniona o kolumnę wyrazów wolnych.

Rozwiązywanie układów równań liniowych metodą macierzy odwrotnej, ze wzorów Cramera, metodą eliminacji Gaussa.

Rozwiązywanie układów równań liniowych z wykorzystaniem twierdzenia Kroneckera-Capellego.

Definicja przestrzeni wektorowej, baza przestrzeni R^3 . Obliczanie współrzędnych wektora i jego długości, podstawowe działania na wektorach. Iloczyn skalarny i wektorowy. Zastosowanie iloczynu skalarnego do obliczania kąta między wektorami. Zastosowanie iloczynu wektorowego do obliczania pola równoległoboku i pola trójkąta. Iloczyn mieszany, zastosowania do obliczania objętości równoległościanu i czworościanu.

Warunek współpłaszczyznowości trzech wektorów, warunek równoległości i prostopadłości wektorów.

Wyznaczanie wartości własnych i wektorów własnych macierzy.

Równanie płaszczyzny. Równanie płaszczyzny przechodzącej przez 3 punkty. Odległość punktu od płaszczyzny. Kąt między płaszczyznami. Równanie parametryczne, kierunkowe i krawędziowe prostej w $\mathbb{R}^3$.

Wyznaczanie odległości punktu od prostej, wyznaczanie odległości między prostymi w przestrzeni $\mathbb{R}^3$.

Definicja, własności i interpretacja geometryczna całki całki podwójnej. Definicja obszaru normalnego względem jednej z osi układu. Twierdzenie o zamianie całki podwójnej na iterowaną. Obliczanie całki podwójnej po prostokącie. Układ współrzędnych biegunowych. Związek między układem kartezjańskim a biegunowym. Definicja jacobianu, jacobian dla współrzędnych biegunowych. Twierdzenie o zamianie współrzędnych kartezjańskich na biegunowe w całce II. Geometryczne zastosowania całki podwójnej: objętość bryły, pole powierzchni płaskiej, pole płata powierzchniowego, inne przykładowe zastosowania techniczne. Wprowadzenie do równań różniczkowych, równania o zmiennych rozdzielonych. Równanie charakterystyczne. Rozwiązanie równań liniowych jednorodnych II rzędu o stałych współczynnikach. Rozwiązanie równań liniowych niejednorodnych o stałych współczynnikach metodą uzmienniania stałej. Rozwiązanie równań jednorodnych, zupełnych i Bernoulliego.

Sprawdzanie równań różniczkowych drugiego rzędu do równań pierwszego rzędu.

Przykładowe kryteria zbieżności szeregów liniowych i potęgowych (ilorazowe, pierwiastkowe, całkowite), warunek konieczny zbieżności szeregu.

Ćwiczenia

Zastosowanie całek oznaczonych do obliczania objętości i pól powierzchni brył obrotowych.

Obliczanie długości łuku krzywej za pomocą całki oznaczonej.

Macierze i wyznaczniki - działania na macierzach, definicja wyznacznika, metoda Sarrusa.

Obliczanie wyznaczników metodą metodą Laplace'a. Własności wyznaczników. Wyznaczanie macierzy odwrotnej z definicji, metodą dopełnień algebraicznych.

Wyznaczanie macierzy odwrotnej metodą bezwyznacznikową. Układy równań liniowych, macierz główna układu, macierz uzupełniona o kolumnę wyrazów wolnych. Rozwiązanie układów równań liniowych metodą macierzy odwrotnej, ze wzorów Cramera, metodą eliminacji Gaussa.

Rozwiązanie układów równań liniowych z wykorzystaniem twierdzenia Kroneckera-Capelliego.

Obliczanie współrzędnych wektora i jego długości, podstawowe działania na wektorach. Iloczyn skalarny i wektorowy. Zastosowanie iloczynu skalarnego do obliczania kąta między wektorami.

Zastosowanie iloczynu wektorowego do obliczania pola równoległoboku i pola trójkąta. Iloczyn mieszany, zastosowania do obliczania objętości równoległościanu i czworościanu. Warunek współpłaszczyznowości trzech wektorów, warunek równoległości i prostopadłości wektorów. Wyznaczanie wartości własnych i wektorów własnych macierzy. Równanie płaszczyzny.

Równanie płaszczyzny przechodzącej przez 3 punkty. Odległość punktu od płaszczyzny. Kąt między płaszczyznami. Równanie parametryczne, kierunkowe i krawędziowe prostej w $\mathbb{R}^3$.

Wyznaczanie odległości punktu od prostej, wyznaczanie odległości między prostymi w przestrzeni $\mathbb{R}^3$.

Zamiana całki podwójnej na iterowaną.

Obliczanie całki podwójnej po prostokącie. Układ współrzędnych biegunowych. Związek między układem kartezjańskim a biegunowym. Zamiana współrzędnych kartezjańskich na biegunowe w całce II.

Geometryczne zastosowania całki podwójnej: objętość bryły, pole powierzchni płaskiej, pole płata powierzchniowego, inne przykładowe zastosowania techniczne.

Rozwiązanie równania o zmiennych rozdzielonych.

Równanie charakterystyczne. Rozwiązanie równań liniowych jednorodnych II rzędu o stałych współczynnikach. Rozwiązanie równań liniowych niejednorodnych o stałych współczynnikach metodą uzmienniania stałej.

Rozwiązanie równań jednorodnych, zupełnych i Bernoulliego.

Sprawdzanie równań różniczkowych drugiego rzędu do równań pierwszego rzędu.

Metody dydaktyczne

wykłady:

1. wykład uzupełniany przykładami podawanymi na tablicy,
2. wykład prowadzony w sposób interaktywny z formułowaniem pytań do grupy studentów lub do wskazywanych konkretnych studentów,
3. uwzględnia się aktywność studentów w czasie zajęć przy wystawianiu oceny końcowej,
4. teoria przedstawiana w powiązaniu z praktyką,
5. teoria przedstawiana w powiązaniu z aktualną wiedzą studentów,
6. uwzględnianie różnych aspektów przedstawianych zagadnień.

ćwiczenia:

1. rozwiązywanie przykładowych zadań na tablicy
2. szczegółowe omawianie rozwiązań zadań i dyskusje nad sposobami rozwiązań

Literatura

Podstawowa:

1. W. Stankiewicz, J. Wojtowicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, PWN, część pierwsza i druga, Warszawa.
2. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS.
3. H. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 1, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław.

Uzupełniająca:

1. E. Swokowski, Calculus with analytic geometry, Prindle, Schmidt, Boston, Massachusetts.
2. Dennis G. Zill, A first course in differential equations with applications, Prindle, Weber, Schmidt, Boston.
3. W. Kryszicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, PWN, Warszawa.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	75	3,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	50	2,00