

Mathematics I and II - course description

General information	
Course name	Mathematics I and II
Course ID	Matematyka 02WBUD_pNadGenB110M
Faculty	Faculty of Civil Engineering, Architecture and Environmental Engineering
Field of study	Environmental Engineering
Education profile	academic
Level of studies	First-cycle studies leading to Engineer's degree
Beginning semester	winter term 2021/2022

Course information	
Semester	1
ECTS credits to win	3
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	dr Krystyna Białek

Classes forms					
The class form	Hours per semester (full-time)	Hours per week (full-time)	Hours per semester (part-time)	Hours per week (part-time)	Form of assignment
Lecture	15	1	9	0,6	Credit with grade
Class	15	1	9	0,6	Credit with grade

Aim of the course

Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i metodami algebry liniowej, geometrii analitycznej, analizy matematycznej I (rachunku różniczkowego i całkowego) oraz wyposażenie studentów w podstawowe narzędzia matematyczne niezbędne do formułowania i rozwiązywania typowych, prostych zadań inżynierskich z zakresu studiowanego kierunku studiów.

Prerequisites

Znajomość matematyki na poziomie szkoły ponadpodstawowej z zakresu rachunku zbiorów, elementów geometrii analitycznej na płaszczyźnie, własności funkcji jednej zmiennej, funkcji elementarnych, rozwiązywania równań i nierówności z jedną niewiadomą.

Scope

WYKŁADY

- Liczby zespolone. Działania na liczbach zespolonych. Postać algebraiczna, sprzężenie, moduł liczby zespolonej. Postać trygonometryczna (i wykładnicza liczby zespolonej), wzór Moivre'a. Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych.
- Wielomiany i ich podzielność. Pierwiastki wielomianu. Twierdzenie Bezouta. Podstawowe twierdzenie algebry. Rozkład wielomianów na czynniki nierozkładalne. Schemat Hornera i jego zastosowania.
- Algebra liniowa: Wiadomości wstępne o wektorach. Kombinacje liniowe wektorów. Macierze i działania na macierzach. Macierz odwrotna. Układy równań liniowych i ich rozwiązywanie metodą Gaussa-Jordana. Równania macierzowe i ich rozwiązywanie. Wyznaczanie macierzy odwrotnej metodą Gaussa-Jordana.
- Wyznacznik macierzy i jego własności. Wyznacznik iloczynu macierzy. Macierze odwracalne i nieosobliwe. Układy Cramera. Układy równań liniowych i ich rozwiązywanie metodą Gaussa-Jordana. Równania macierzowe i ich rozwiązywanie.
- Wektory i wartości własne macierzy symetrycznej. Wielomian charakterystyczny. Diagonalizacja macierzy i przekształcenia liniowego. Diagonalizacja macierzy symetrycznej.
- Przestrzeń wektorowa. Iloczyn skalarny.. Iloczyn wektorowy, iloczyn mieszany i ich interpretacje.
- Równania płaszczyzny: ogólne, normalne, parametryczne, odcinkowe. Równania prostej: kierunkowe, krawędziowe, parametryczne. Wzajemne położenia punktów, prostych i płaszczyzn.
- Ciągi liczbowe i ich własności. Granice ciągu. Twierdzenie o działaniach arytmetycznych na granicach ciągu. Twierdzenie o trzech ciągach. Twierdzenie o zbieżności ciągu monotonicznego i ograniczonego. Granice ważnych ciągów liczbowych.
- Szeregi liczbowe. Zbieżność szeregu. Podstawowe twierdzenia o zbieżności szeregów. Kryteria d'Alemberta, Cauchy'ego i Leibniza.
- Granica funkcji. Podstawowe twierdzenia o granicach funkcji. Ważniejsze granice. Ciągłość funkcji. Ciągłości jednostronne i typy nieciągłości funkcji.
- Pochodna funkcji. Obliczanie pochodnej. Różne interpretacje geometryczne i fizyczne pochodnej. Linearyzacja funkcji i różniczka funkcji. Ekstremum funkcji. Wartość największa i wartość najmniejsza funkcji. Twierdzenia o wartościach pośrednich.
- Wzór Taylora i Maclaurina. Wklęsłość i wypukłość funkcji. Badanie monotoniczności i ekstremum funkcji. Twierdzenie de l'Hospitala. Asymptoty. Badanie przebiegu zmienności funkcji i szkicowanie wykresu funkcji.
- Całka nieoznaczona. Podstawowe metody całkowania najważniejszych typów funkcji.
- Całka oznaczona i jej własności. Podstawowe twierdzenia rachunku całkowego. Funkcja górnej granicy całkowania.
- Zastosowania całki w obliczaniu pola, długości łuku krzywej, objętości i pola powierzchni bryły obrotowej, w obliczaniu momentów bezwładności, pracy i środka masy. Całki niewłaściwe pierwszego i drugiego rodzaju.

ĆWICZENIA

Tematyka ćwiczeń będzie skorelowana z tematyką kolejnych wykładów. Na ćwiczeniach studenci będą mieli możliwość przyswoić definicje i metody przedstawione na wykładach, nabyć umiejętności rachunkowe, rozwiązywania problemów, argumentowania swoich racji przy omawianiu zagadnień matematycznych występujących w zagadnieniach fizycznych, chemicznych, ekonomicznych i innych zagadnieniach pojawiających się w praktyce inżyniera. Dodatkowo studenci będą otrzymywali zestawy zadań do samodzielnego rozwiązania w domu (prace kontrolne), które będą oceniane i omawiane na ćwiczeniach lub na portalu internetowym (Classroomie – konsultacje, test z wykładów). Od pierwszych zajęć u studentów będzie rozwijana potrzeba i umiejętność posługiwania się bezpłatnymi narzędziami takimi jak WolframAlpha www.wolframalpha.com oraz aplikacjami matematycznymi GeoGebra www.geogebra.org

Na ćwiczeniach studenci dyskutują i rozważają różne sposoby rozwiązania postawionych problemów. Rozwiązują zadania i problemy wykorzystując wiedzę uzyskaną na wykładzie.

Tematyka piętnastu godzin ćwiczeń będzie dotyczyła:

1. Działania w zbiorze liczb zespolonych. Postać trygonometryczna i wykładnicza.
2. Wielomiany. Pierwiastki wielomianów.
3. Działania na macierzach. Wyznacznik. Metody wyznaczania macierzy odwrotnej.
4. Metody rozwiązywania układów równań liniowych. Wzory Cramera. Metoda Gaussa.
5. Iloczyn: skalarny, wektorowy, mieszany i ich zastosowania. Prosta i płaszczyzna w R3.
6. Kolokwium.
7. Ciągi liczbowe. Ciągi zbieżne.
8. Szeregi liczbowe. Kryteria zbieżności szeregów.
9. Granice i ciągłość funkcji. Punkty przegięcia.
10. Pochodna funkcji. Reguła de l’Hospitala.
11. Badanie funkcji. Monotoniczność i ekstrema funkcji.
12. Całka nieoznaczona. Podstawowe metody całkowania.
13. Całka oznaczona i jej zastosowanie.
14. Całki niewłaściwe I i II rodzaju.
15. Kolokwium.

Teaching methods

Wykład: problemowy, konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną

Ćwiczenia audytoryjne: praca w grupach, dyskusja.

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień. Studenci otrzymują wyprzedzająco materiały ułatwiające śledzenie treści wykładów.

Ćwiczenia audytoryjne: Podczas zajęć audytoryjnych studenci na tablicy rozwiązują zadane wcześniej problemy. Prowadzący na bieżąco dokonuje stosowanych wyjaśnień i moderuje dyskusję z grupą nad danym problemem.

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Definiuje podstawowe pojęcia analizy matematycznej, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej opisuje podstawowe właściwości liczb zespolonych, własności szeregów liczbowych, algebry liniowej, geometrii analitycznej.	• K_W01	• a pass - oral, descriptive, test and other	• Lecture
Wyjaśnia zależności między najważniejszymi pojęciami analizy matematycznej.	• K_W01	• a pass - oral, descriptive, test and other • activity during the classes • an evaluation test	• Lecture • Class
Zna podstawowe algorytmy obliczeń przybliżonych i zakres ich stosowalności.	• K_W01	• a check work • a pass - oral, descriptive, test and other • an evaluation test	• Lecture • Class
Rozpoznaje możliwości zastosowania metod analizy matematycznej w fizyce, informatyce, ekonomii oraz w modelowaniu matematycznym problemów inżyniera.	• K_U01	• a check work • a discussion • a pass - oral, descriptive, test and other	• Lecture • Class
Potrafi pracować samodzielnie i w zespole, rozwiązując konkretne zadania rachunkowe.	• K_K04	• a check work • a pass - oral, descriptive, test and other • an evaluation test • an observation and evaluation of the student's practical skills	• Lecture • Class

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Posiada umiejętność matematycznego dyskusowania, argumentowania i wyrażania swoich myśli.	K_K06	- a pass - oral, descriptive, test and other - activity during the classes - an observation and evaluation of the student's practical skills - an ongoing monitoring during classes	- Lecture - Class

Assignment conditions

Zaliczenie wykładu na ocenę

Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia wykładu na ocenę jest pozytywna ocena zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych.

Warunkiem zaliczenia testu pisemnego jest uzyskanie ustalonej dla danego testu minimalnej liczby punktów (50%).

Ćwiczenia audytoryjne

Na ćwiczeniach audytoryjnych studenci rozwiązują, zadania i problemy wykorzystując definicje, twierdzenia oraz pozostałą wiedzę uzyskaną na wykładzie. Studenci również dyskutują i rozważają różne sposoby rozwiązywania postawionych problemów. Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa. Podstawowym terminem uzyskania zaliczenia jest koniec zajęć w danym semestrze.

Ocena podstawowego terminu zaliczenia jest wystawiana na podstawie osiągnięć studenta w trakcie ćwiczeń audytoryjnych.

Student ma prawo do dwukrotnego przystąpienia do zaliczenia.

Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie pozytywnych ocen z dwóch kolokwium z zadaniami o zróżnicowanym stopniu trudności, pozwalającymi na sprawdzenie, czy student osiągnął efekty kształcenia w stopniu minimalnym oraz aktywności na ćwiczeniach.

Warunkiem zaliczenia kolokwium jest uzyskanie ustalonej (dla danego kolokwium) minimalnej liczby punktów (50%).

Warunkiem zaliczenia wykładu jest uzyskanie oceny pozytywnej z testu pisemnego (ilustracja wykładu przykładami)

Ocena końcowa przedmiotu jest średnią arytmetyczną oceny z ćwiczeń i oceny zaliczenia wykładu (testu pisemnego).

Recommended reading

- Gewert M.: Skoczylas Z.: Analiza matematyczna 1 i 2, Ofic. Wyd., GiS,
- Jurlewicz J.: Z. Skoczylas Z. Algebra liniowa 1 i 2, Ofic. Wyd., GiS,
- Kajetanowicz P., Wierzejewski J.: Algebra z geometrią analityczną, PWN,
- Leitner R.: Zarys matematyki wyższej dla studentów. WNT,
- McQuarrie D.: Matematyka dla przyrodników i inżynierów. PWN,
- Krysicki W., Włodarski L.: Analiza matematyczna w zadaniach. PWN.

Further reading

- Białynicki-Birula A.: Algebra liniowa z geometrią, PWN, Biblioteka Matematyczna t.48,
- Fichtenholz G.M.: Rachunek różniczkowy i całkowy, tom I, II i III. PWN,
- Gancarzewicz J.: Algebra liniowa z elementami geometrii, Wydawnictwo Naukowe UJ,
- Klukowski J., Nabiałek I.: Algebra dla studentów, WNT,
- Rudnicki W.: Wykłady z analizy matematycznej: PWN.

Notes

Modified by dr hab. inż. Sylwia Myszograj, prof. UZ (last modification: 18-04-2021 17:37)

Generated automatically from SyllabUZ computer system