



KARTA PRZEDMIOTU PROGRAMOWEGO

Instytucja	WYŻSZA INŻYNIERSKA SZKOŁA BEZPIECZEŃSTWA I ORGANIZACJI PRACY W RADOMIU					
Jednostka prowadząca	Wydział Budownictwa i Bezpieczeństwa Pracy					
Kierunek studiów	<i>BUDOWNICTWO</i>					
Nazwa przedmiotu	Matematyka					
Kod przedmiotu	B/M					
Moduł	Kształcenie w zakresie dyscyplin podstawowych					
Nazwa specjalności (jeśli dotyczy)	nie dotyczy					
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia					
Profil kształcenia	Praktyczny					
Forma studiów	Studia niestacjonarne					
Język wykładowy	polski					
Typ przedmiotu	Obligatoryjny					
Wskazany semestr kształcenia	Pierwszy, drugi					
Całkowita liczba punktów ECTS	16					
Forma prowadzenia zajęć	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Laboratorium	Projekt	Ćwiczenia terenowe	
Forma zaliczenia	Egzamin	Zal. na ocenę	-	-	-	
Liczba godzin	ST	120	60	60	-	-
	NST	120	60	60	-	-
Kierownik przedmiotu						
Prowadzący zajęcia						

Wymagania wstępne / przedmioty wprowadzające

Znajomość matematyki na poziomie szkoły średniej.

Cele kształcenia w zakresie przedmiotu

- Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami matematyki wyższej,
- Zapoznanie studentów z możliwościami wykorzystania matematyki do rozwiązywania problemów pojawiających się w pracy inżyniera,
- Zapoznanie studentów z wykorzystaniem wiedzy matematycznej do budowania modeli matematycznych w konkretnych sytuacjach.

OPIS EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Efekty uczenia się w zakresie WIEDZY

Numer efektu uczenia się	Opis przedmiotowego efektu uczenia się Absolwent zna i rozumie:	W odniesieniu do kierunkowych efektów uczenia się	W odniesieniu do uniwersalnych charakterystyk I stopnia PRK	W odniesieniu do charakterystyk II stopnia PRK
W1.	zagadnienia w zakresie algebry, w szczególności: - liczb zespolonych, - algebry liniowej, - geometrii analitycznej	K_W01	P6U_W	P6S_WG
W2.	zagadnienia w zakresie analizy matematycznej, w szczególności: - rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych oraz jego zastosowań, - rachunku całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych oraz jego zastosowań, - równań różniczkowych zwyczajnych.	K_W01	P6U_W	P6S_WG
W3.	zagadnienia w zakresie: - rachunku prawdopodobieństwa, - statystyki matematycznej.	K_W01	P6U_W	P6S_WG
Efekty uczenia się w zakresie UMIEJĘTNOŚCI				
Opis przedmiotowego efektu uczenia się Absolwent potrafi:		W odniesieniu do kierunkowych efektów uczenia się	W odniesieniu do uniwersalnych charakterystyk I stopnia PRK	W odniesieniu do charakterystyk II stopnia PRK
U1.	rozwiązywać zadania z: - liczb zespolonych, - algebry liniowej, - geometrii analitycznej.	K_U01 K-U02	P6U_U P6U_U	P6S_UW P6S_UU
U2.	rozwiązywać zadania z: - rachunku różniczkowego, - rachunku całkowego, - równań różniczkowych zwyczajnych.	K_U01 K_U02	P6U_U P6U_U	P6S_UW P6S_UU
U3.	rozwiązywać zadania z: - rachunku prawdopodobieństwa, - statystyki matematycznej.	K_U01 K_U02	P6U_U P6U_U	P6S_UW P6S_UU
Efekty uczenia się w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH				
Opis przedmiotowego efektu uczenia się Absolwent jest gotów do:		W odniesieniu do kierunkowych efektów uczenia się	W odniesieniu do uniwersalnych charakterystyk I stopnia PRK	W odniesieniu do charakterystyk II stopnia PRK
K1.	działania i myślenia w sposób przedsiębiorczy	K_K05	P6U_K	P6S_KO
K2.	działania w grupie przyjmując w niej różne role	K_K03	P6U_K	P6S_KO

K3.	formułowania opinii na temat podstawowych zagadnień matematycznych	K_K06	P6U_K	P6S_KO
-----	--	-------	-------	--------

Treści kształcenia

Wykłady:

I semestr

1. Wybrane zagadnienia z logiki i teorii zbiorów
 - elementy logiki matematycznej,
 - ważniejsze prawa rachunku zdań,
 - prawa de Morgana,
 - kwantyfikatory,
 - działania na zbiorach ,
 - iloczyn kartezjański,
 - relacja dwuargumentowa .
2. Funkcje i ich podstawowe własności
 - dziedzina i przeciw dziedzina funkcji,
 - wykres funkcji,
 - funkcja różnowartościowa,
 - funkcja złożona ,
 - funkcja odwrotna,
 - funkcje cyklometryczne.
3. Ciągi liczbowe
 - ciąg arytmetyczny i geometryczny,
 - ciąg rosnący, malejący, stały,
 - granica ciągu, definicja Cauchy`ego i definicja Heinego, liczba e ,
 - własności granic,
 - twierdzenie o trzech ciągach,
 - symbole nieoznaczone.
4. Szeregi liczbowe
 - szereg zbieżny i szereg rozbieżny,
 - szereg geometryczny, szereg Dirichleta,
 - kryteria zbieżności szeregów: porównawcze, ilorazowe, Cauchy`ego, D`Alamberta
5. Granica i ciągłość funkcji
 - granica właściwa, definicja Cauchy`ego i definicja Heinego
 - granice jednostronne,
 - granice niewłaściwe,
 - granice w nieskończoności,
 - twierdzenia dotyczące teorii granic – działania arytmetyczne na granicach, granica funkcji złożonej, twierdzenie o trzech funkcjach,
 - funkcje ciągłe.
6. Pochodna funkcji
 - definicja pochodnej funkcji w punkcie,
 - geometryczna interpretacja pochodnej funkcji w punkcie, równanie stycznej,
 - różniczka funkcji,
 - działania na pochodnych funkcji,
 - twierdzenie o pochodnej funkcji odwrotnej,
 - wzory na pochodne funkcji elementarnych,
 - pochodne wyższych rzędów.

7. Podstawowe twierdzenia rachunku różniczkowego

- twierdzenie Rolle'a,
- twierdzenie Lagrange'a o wartości średniej,
- wnioski z twierdzenia Lagrange'a, monotoniczność funkcji,
- wzór Taylora i Maclaurina,
- reguła de L'Hospitala.

8. Badanie przebiegu zmienności funkcji

- ekstrema lokalne funkcji,
- najmniejsza największa wartość funkcji,
- warunek konieczny istnienia ekstremum (tw. Fermata),
- ekstrema gładkie i niegładkie,
- warunek wystarczający istnienia ekstremum,

9. Badanie przebiegu zmienności funkcji c.d.

- wklęsłość i wypukłość wykresu funkcji,
- punkty przegięcia,
- asymptoty wykresu funkcji – ukośna, pozioma, pionowa, asymptota jednostronna i asymptota obustronna,
- rysowanie wykresów funkcji.

10. Całka nieoznaczona

- funkcja pierwotna,
- podstawowe wzory rachunku całkowego,
- całkowanie przez podstawianie,
- całkowanie przez części.

11. Całkowanie funkcji elementarnych

- całkowanie funkcji wymiernych – rozkład funkcji wymiernej na ułamki proste,
- całkowanie funkcji niewymiernych

12. Całkowanie funkcji trygonometrycznych

13. Całka oznaczona

- definicja całki oznaczonej Riemanna,
- własności całki Riemanna,
- związek całki nieoznaczonej z całką Riemanna,
- zastosowania geometryczne całki oznaczonej.

14. Całki niewłaściwe

- całka niewłaściwa pierwszego rodzaju,
- całka niewłaściwa drugiego rodzaju,
- kryteria zbieżności całek niewłaściwych.

15. Liczby zespolone

- interpretacja geometryczna liczby zespolonej,
- jednostka urojona, część urojona i rzeczywista liczby zespolonej,
- sprzężenie liczby zespolonej,
- postać algebraiczna i trygonometryczna liczby zespolonej,
- potęgowanie i pierwiastkowanie liczby zespolonej.

II semestr

1. Macierze

- definicja macierzy, rodzaje macierzy,
- działania na macierzach – dodawanie i odejmowanie macierzy, mnożenie macierzy przez liczbę, mnożenie macierzy przez macierz (schemat Falka),

2. Wyznaczniki

- definicja wyznacznika,
- obliczanie wyznaczników III stopnia wg reguły Sarrusa,
- minor, dopełnienie algebraiczne macierzy,
- rozwinięcie Laplace'a wyznacznika macierzy,
- własności wyznaczników.

3. Macierz odwrotna

- macierz nieosobliwa i macierz osobliwa,
- definicja macierzy odwrotnej,
- własności macierzy odwrotnej,
- wyznaczanie macierzy odwrotnej do danej,
- rząd macierzy.

4. Układy równań liniowych

- klasyfikacja układów równań – sprzeczny, oznaczony, nieoznaczony, jednorodny,
- postać macierzowa układu równań,
- twierdzenie Cramera,
- twierdzenie Kroneckera – Capelliego ,
- metoda eliminacji Gaussa.

5. Elementy geometrii analitycznej na płaszczyźnie i w przestrzeni

- odległość punktów na płaszczyźnie i w przestrzeni,
- środek odcinka,
- wektor, długość wektora, wersor,
- iloczyn skalarny , warunek prostopadłości wektorów,
- iloczyn wektorowy, warunek równoległości wektorów,
- iloczyn mieszany,

6. Elementy geometrii analitycznej na płaszczyźnie i w przestrzeni cd.

- płaszczyzna w przestrzeni – równania płaszczyzny (postać wektorowa, analityczna, ogólna, odcinkowa),
- odległość punktu od płaszczyzny,
- kąt między płaszczyznami,
- prosta w przestrzeni – równania prostej (postać wektorowa, parametryczna, kierunkowa, krawędziowa).

7. Funkcje wielu zmiennych

- określenie funkcji wielu zmiennych,
- dziedzina funkcji dwóch zmiennych i trzech zmiennych,
- pochodne cząstkowe,
- pochodne cząstkowe funkcji złożonych.

8. Funkcje wielu zmiennych cd.

- pochodna kierunkowa,
- różniczka zupełna, wzór Taylora,
- ekstremum lokalne funkcji dwóch zmiennych,
- najmniejsza i największa wartość funkcji.

9. Całka podwójna

- całka podwójna po prostokącie, po obszarze normalnym,
- wyznaczanie granic całkowania, zamiana zmiennych całkowania,
- współrzędne biegunowe,
- zastosowanie całek podwójnych- obliczanie pól obszarów płaskich, obliczanie objętości brył, obliczanie pól powierzchni,

10. Całka potrójna

- całka potrójna po prostopadłościanie,
- całka potrójna po obszarze normalnym,
- zamiana zmiennych całkowania,
- współrzędne walcowe,
- współrzędne sferyczne.

11. Równania różniczkowe zwyczajne I rzędu

- zmiennych rozdzielonych,
- jednorodne,
- liniowe,
- Bernoulliego.

12. Elementy rachunku prawdopodobieństwa

- przestrzeń probabilistyczna, prawdopodobieństwo w ujęciu klasycznym i aksjomatycznym,
- podstawowe schematy kombinatoryczne i ich zastosowanie w obliczaniu prawdopodobieństw,
- zdarzenia niezależne, prawdopodobieństwo warunkowe,
- twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym i wzór Bayesa.

13. Zmienne losowe i ich rozkłady

- definicja zmiennej losowej, zmienne dyskretne i ciągłe,
- charakterystyki zmiennych losowych (momenty zwykłe i centralne, mediana),
- przegląd najważniejszych rozkładów (dwupunktowy, dwumianowy, geometryczny, Poissona, jednostajny, wykładniczy, normalny).

14. Wprowadzenie do metod statystycznych

- rozkłady statystyk z próby, estymacja przedziałowa i punktowa,
- weryfikacja hipotez statystycznych (parametrycznych i nieparametrycznych),
- metody obrazowania danych.

15. Planowanie eksperymentu

- zagadnienie minimalnej liczności próby,
- metody losowania,
- „wstydlive pytania” i sposoby konstrukcji ankiet.

Ćwiczenia:

1. Liczby zespolone

- ćwiczenia w wykonywaniu działań na liczbach zespolonych,
- ćwiczenia w rozwiązywaniu równań,
- ćwiczenia w wyznaczaniu pierwiastków z liczb zespolonych,
- ćwiczenia w potęgowaniu liczb zespolonych

2. Ciągi i szeregi liczbowe

- ćwiczenia w obliczaniu granic ciągów liczbowych,
- ćwiczenia w obliczaniu sum szeregów,
- określanie zbieżności szeregów przy pomocy różnych kryteriów zbieżności szeregów,

3. Granica i ciągłość funkcji

- ćwiczenia w wyznaczaniu granic funkcji ,
- sprawdzanie , czy dana funkcja jest ciągła.
- rysowanie wykresów funkcji

4. Pochodna funkcji

- ćwiczenia w wyznaczaniu pochodnych funkcji przy pomocy podstawowych wzorów,

- ćwiczenia w wyznaczaniu pochodnych funkcji złożonych,
 - ćwiczenia w wyznaczaniu pochodnych wyższych rzędów
5. Badanie przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej
- ćwiczenia w określaniu monotoniczności funkcji,
 - ćwiczenia w wyznaczaniu ekstremów funkcji,
 - ćwiczenia w określaniu wklęsłości i wypukłości wykresu funkcji oraz punktów przegięcia..
6. Całka nieoznaczona
- ćwiczenia w obliczaniu całek z wykorzystaniem podstawowych wzorów rachunku całkowego,
 - ćwiczenia w całkowaniu przez części i przez podstawianie,
7. Całka oznaczona
- ćwiczenia w obliczaniu pól obszarów płaskich,
 - ćwiczenia w obliczaniu długości łuków krzywych,
8. Wyznaczniki
- ćwiczenia w obliczaniu wyznaczników II i III stopnia,
 - ćwiczenia w obliczaniu wyznaczników wyższych stopni z wykorzystaniem rozwinięcia Laplace'a,
9. Macierz odwrotna
- ćwiczenia w wyznaczaniu macierzy odwrotnej do danej,
 - wyznaczanie rzędu macierzy
10. Elementy geometrii analitycznej
- ćwiczenia w wykonywaniu działań na wektorach,
 - obliczanie iloczynu skalarnego wektorowego i mieszanego wektorów,
 - sprawdzanie prostopadłości lub równoległości dwóch wektorów,
11. Funkcje wielu zmiennych
- ćwiczenia w określaniu dziedziny funkcji dwóch i trzech zmiennych,
 - ćwiczenia w wyznaczaniu pochodnych cząstkowych,
 - ćwiczenia w wyznaczaniu pochodnych cząstkowych złożonych,
12. Całka podwójna
- obliczanie całek podwójnych po prostokącie,
 - obliczanie całek podwójnych po obszarze normalnym
 - ćwiczenia w zamienianiu granic całkowania.
13. Równania różniczkowe zwyczajne I rzędu
- ćwiczenia w rozwiązywaniu równań różniczkowych o zmiennych rozdzielonych,
 - ćwiczenia w rozwiązywaniu równań różniczkowych jednorodnych,
 - ćwiczenia w rozwiązywaniu równań różniczkowych liniowych.
14. Zmienne losowe
- wyznaczanie rozkładów prostych funkcji zmiennych losowych,
 - ćwiczenia w liczeniu momentów (wartość oczekiwana i wariancja) zmiennych losowych ciągłych i dyskretnych,
 - rozwiązywanie zadań związanych z rozkładem normalnym.
15. Wprowadzenie do metod statystycznych
- obliczanie wartości podstawowych statystyk z próby,
 - wyznaczanie przedziałów ufności,
 - weryfikacja prostych hipotez.

**Sposoby weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się
w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych**

Efekty uczenia się w zakresie WIEDZY

Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji
K-W01	Kolokwium, egzamin po każdym semestrze z zgodnie z programem studiów.

Efekty uczenia się w zakresie UMIEJĘTNOŚCI

Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji
K_U01 K_U02	Kolokwium pisemne z zakresu materiału realizowanego na ćwiczeniach.

Efekty uczenia się w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji
K_K03 K_K05 K_K06	Ocena postawy studenta, jego aktywności i zaangażowania na zajęciach w ciągu semestru.

Kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
W1.	Student zna podstawowe definicje dotyczące liczb zespolonych, algebry liniowej i geometrii analitycznej.	Student zna i rozumie twierdzenia dotyczące liczb zespolonych, algebry liniowej i geometrii analitycznej.	Student dobrze rozumie treści i w dojrzały sposób posługuje się liczbami zespolonymi, algebrą liniową i geometrią analityczną.
W2.	Student zna podstawowe definicje: rachunku różniczkowego i całkowego oraz równań różniczkowych.	Student zna i rozumie twierdzenia rachunku różniczkowego i całkowego oraz równań różniczkowych.	Student dobrze rozumie treści i w dojrzały sposób posługuje się rachunkiem różniczkowym i całkowym oraz równaniami różniczkowymi.
W3.	Student zna podstawowe definicje rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.	Student zna i rozumie twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.	Student dobrze rozumie treści i w dojrzały sposób posługuje się rachunkiem prawdopodobieństwa i statystyką matematyczną.
U1.	Student potrafi rozwiązywać standardowe zadania z wykorzystaniem podst.	Student potrafi rozwiązywać standardowe zadania z wykorzystaniem podst.	Student potrafi rozwiązywać trudne zadania z wykorzystaniem definicji

	definicji dotyczących liczb zespolonych, algebry liniowej i geometrii analitycznej.	twierdzeń dotyczących liczb zespolonych, algebry liniowej i geometrii analitycznej.	i twierdzeń dotyczących liczb zespolonych, algebry liniowej i geometrii analitycznej.
U2.	Student potrafi rozwiązywać standardowe zadania z wykorzystaniem podstawowych definicji : rachunku różniczkowego i całkowego oraz równań różniczkowych.	Student potrafi rozwiązywać standardowe zadania z wykorzystaniem podstawowych twierdzeń rachunku różniczkowego i całkowego oraz równań różniczkowych.	Student potrafi rozwiązywać trudne zadania z wykorzystaniem definicji i twierdzeń rachunku różniczkowego i całkowego oraz równań różniczkowych.
U3.	Student potrafi rozwiązywać standardowe zadania z wykorzystaniem podstawowych definicji : rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.	Student potrafi rozwiązywać standardowe zadania z wykorzystaniem podstawowych twierdzeń rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.	Student potrafi rozwiązywać trudne zadania z wykorzystaniem definicji i twierdzeń rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.

Zestawienie zbiorcze form osiągnięcia efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Wykład W	Ćwiczenia ĆW	Seminarium S	Projekt P	Ćwiczenia terenowe ĆT	Laboratorium L	Praca dyplomowa PD
W1.	x						
W2.	x						
W3.	x						
U1.	x	x					
U2.	x	x					
U3.	x	x					
K1.		x					
K2.		x					
K3.	x	x					

Stosowane metody dydaktyczne i pomoce naukowe

Wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Obciążenie studenta (h)

Formy nakładu pracy studenta	Obciążenie studenta (h)	
	ST	NST
1) Udział w zajęciach teoretycznych (wykłady)	60	60
2) Udział w zajęciach praktycznych (ćwiczenia, konwersatorium)	60	60
3) Udział w konsultacjach	10	10

4) Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego (suma 1+2+3)	130	130
5) Praca własna studenta	270	270
Sumaryczne obciążenie pracą studenta (h):	400	400
Suma punktów ECTS (zgodnie z planem studiów):	16	16

Łączny nakład pracy studenta

Liczba godzin dydaktycznych		Praca własna studenta
ST	NST	
100	100	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń (laboratorium, ćwiczenia rachunkowe)
80	80	Samodzielne przygotowanie się i udział w kolokwium na ocenę
60	60	Samodzielne przygotowanie się i udział w egzaminie
30	30	Samodzielne studiowanie literatury

Literatura obowiązkowa
<ol style="list-style-type: none"> 1. Fichtenholz G. M.: Rachunek różniczkowy i całkowity, PWN, Warszawa 1994. 2. Gewert M., Skoczylas Z.: Analiza matematyczna 1, GiS, Wrocław 2004. 3. Gewert M., Skoczylas Z.: Równania różniczkowe zwyczajne, GiS, Wrocław 2001. 4. Jurlewicz T., Skoczylas Z.: Algebra liniowa 1 i 2, GiS, Wrocław 2001. 5. Kordecki W.: Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna, GiS, Wrocław 2001. 6. Leitner R.: Zarys matematyki wyższej dla inżynierów, WNT, Warszawa 1981. 7. Otto E.: Matematyka dla wydziałów budowlanych i mechanicznych tom I, II. PWN Warszawa 1980. 8. Plucińska A., Pluciński E.: Probabilistyka, WNT, Warszawa 2000. 9. Przeworski M., Wójtowicz M.: Matematyka dla kierunków technicznych, Wyd. Politechniki Radomskiej, Radom 2004.
Literatura uzupełniająca
<ol style="list-style-type: none"> 1. Berman G. N.: Zbiór zadań z analizy matematycznej. Podręczniki akademickie Gliwice 1999. 2. Gdowski B., Pluciński E.: Zadania z rachunku wektorowego i geometrii analitycznej. PWN, Warszawa 1982. 3. Krysicki W., Włodarski L.: Analiza matematyczna w zadaniach, PWN, Warszawa 1993 4. Stankiewicz W.: Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, PWN, Warszawa 1971