



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Matematyka [S1Mech2>MAT2]

Przedmiot

Kierunek studiów
Mechatronika

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
30

Projekty/seminaria
0

Liczba punktów ECTS

5,00

Koordynatorzy

dr Leszek Wittenbeck
leszek.wittenbeck@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Student ma wiedzę w zakresie wybranych działów matematyki, obejmującą liczby zespolone, rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej. Student potrafi logicznie myśleć.

Cel przedmiotu

Pozyskanie wiedzy i praktycznych umiejętności z algebrą liniową, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji dwóch zmiennej, równań różniczkowych niezbędnych do rozwiązywania problemów inżynierskich.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Student ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie wybranych działów matematyki, obejmującą algebrę liniową, rachunek różniczkowy i całkowy funkcji dwóch zmiennych oraz równania różniczkowe.
2. Student ma uporządkowaną wiedzę z zakresu matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań dotyczących materiałów i technologii w przemyśle motoryzacyjnym.

Umiejętności:

1. Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie.
2. Student potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne - w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując - do analizy i projektowania elementów systemów motoryzacyjnych.
3. Student potrafi opracować, ocenić i wykorzystać istniejące metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich dotyczących materiałów i technologii w przemyśle motoryzacyjnym., w tym zadań nietypowych i zadań zawierających komponent badawczy.
4. Student ma umiejętność samokształcenia się, głównie w celu podnoszenia kompetencji zawodowych; potrafi dla podanego zadania inżynierskiego określić obszary szczegółowej wiedzy technicznej niezbędne do jego realizacji i samodzielnie je opanować oraz zaprezentować.

Kompetencje społeczne:

1. Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.
2. Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.
3. Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące 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:

Wykłady:

- ocena wiedzy i umiejętności na egzaminie pisemnym sprawdzającym znajomość pojęć oraz umiejętność rozwiązywania prostych zadań,
- próg zaliczeniowy: 50% punktów; zagadnienia na egzamin, na podstawie których opracowywane są pytania, są udostępnione studentom na platformie eKursy.

Ćwiczenia:

- ocena wiedzy i umiejętności związanych z rozwiązywaniem zadań na podstawie krótkich sprawdzianów (na początku zajęć); termin sprawdzianu jest ogłaszany z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem.
- próg zaliczeniowy: 50% punktów.

Treści programowe

Szeregi funkcyjne

Algebra liniowa

Rachunek różniczkowy funkcji dwóch zmiennych

Całki wielokrotne

Równania różniczkowe zwyczajne

Tematyka zajęć

SZEREGI FUNKCYJNE

- Promień i przedział zbieżności szeregu potęgowego
- Rozwijanie funkcji w szereg potęgowy (Taylora, Maclaurina) - zastosowania
- Rozwijanie funkcji w szereg Fouriera

ALGEBRA LINIOWA

- Definicja iloczynu kartezjańskiego
- Definicja macierzy
- Działania na macierzach (dodawanie, mnożenie przez stałą, mnożenie dwóch macierzy, transponowanie)
- Definicja wyznacznika
- Własności wyznaczników
- Metody obliczania wyznaczników: (metoda Sarrusa, rozwinięcie Laplace'a)
- Definicja macierzy odwrotnej
- Wyznaczanie macierzy odwrotnej (z definicji, metodą eliminacji Gaussa)
- Definicja rzędu macierzy
- Własności rzędu macierzy
- Twierdzenie Cramera
- Twierdzenie Kroneckera-Capelliego

- Jednorodny układ równań liniowych
- Metoda eliminacji Gaussa
- Zagadnienie własne (wektory i wartości własne)

FUNKCJA DWÓCH ZMIENNYCH

- Definicja pochodnej cząstkowej
- Definicja różniczki zupełnej
- Twierdzenie Schwarz'a
- 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
- Ekstremum warunkowe
- Mnożniki Lagrange'a

CAŁKI WIELOKROTNE

- Definicja obszaru normalnego względem osi OX lub osi OY
- Definicja całki podwójnej i interpretacja geometryczna
- Zamiana całki podwójnej na całkę iterowaną
- Zamiana kolejności całkowania
- Współrzędne biegunowe (r, θ) w całce podwójnej, Jakobian przekształcenia
- Współrzędne walcowe i sferyczne w całce potrójnej (Jakobiany przekształceń)
- Zastosowanie całki podwójnej (pole obszaru płaskiego (we współrzędnych prostokątnych i biegunowych), momenty statyczne, bezwładności i dewiacyjny, masa i współrzędne środka masy obszaru płaskiego, twierdzenie Steinera)
- Zastosowanie całki potrójnej (objętość bryły (we współrzędnych kartezjańskich, walcowych, sferycznych), momenty statyczne, bezwładności, masa i współrzędne środka masy bryły)

ZWYCZAJNE RÓWNANIA RÓŻNICZKOWE I-GO RZĘDU

- Definicja zwyczajnego równania różniczkowego I-go rzędu
- Całka ogólna, całka szczególna równania różniczkowego
- Zagadnienie początkowe (Cauchy'ego)
- Równanie o zmiennych rozdzielonych (+ sposób rozwiązania)
- Liniowe równanie jednorodne (+ sposób rozwiązania)
- Liniowe równanie niejednorodne (+ sposób rozwiązania, metoda uzmienniania stałej)
- Równanie różniczkowe zupełne (+ sposób rozwiązania, czynnik całkujący)

ZWYCZAJNE RÓWNANIA RÓŻNICZKOWE II-GO RZĘDU

- Liniowe równanie jednorodne o stałych współczynnikach (+ sposób rozwiązania)
- Wrońskian, liniowa zależność i niezależność całek szczególnych
- Liniowe równanie niejednorodne o stałych współczynnikach (+ sposób rozwiązania, metoda przewidywań, metoda uzmienniania stałej)

UKŁADY DWÓCH RÓWNAŃ RÓŻNICZKOWYCH I-GO RZĘDU (opcjonalne)

- Definicja, postać macierzowa
- Układ fundamentalny, macierz fundamentalna
- Rozwiązywanie układów równań różniczkowych I-go rzędu liniowych jednorodnych o stałych współczynnikach

Metody dydaktyczne

Wykłady:

- wykład prowadzony w sposób interaktywny z formułowaniem pytań do grupy studentów lub do wskazywanych konkretnych studentów
- uwzględnia się aktywność studentów przy wystawianiu oceny końcowej

Ćwiczenia:

- rozwiązywanie zadań na tablicy
- szczegółowe omówienie rozwiązanych zadań

Literatura

Podstawowa:

1. W. Żakowski, Matematyka, T.1 i T.2, WNT, Warszawa 2003.

2. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna 1, (Definicje, twierdzenia, wzory), GiS, Wrocław 2007.
3. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna 1, (Przykłady i zadania), GiS, Wrocław 2007.
4. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2 (Definicje, twierdzenia, wzory), GiS, Wrocław 2011.
5. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2 (Przykłady i zadania), GiS, Wrocław 2011.
6. M. Gewert, Z. Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne (Definicje, twierdzenia, wzory), GiS, Wrocław 2011.
7. M. Gewert, Z. Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne (Przykłady i zadania), GiS, Wrocław 2011.

Uzupełniająca:

1. W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, T.1, T.2, PWN, Warszawa 2011.
2. I. Foltińska, Z. Ratajczak, Z. Szafranski, Matematyka dla studentów uczelni technicznych, cz1., cz.2, Wydawnictwo PP, Poznań 2004.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	62	2,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	63	2,50