

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Matematyka II (WTCCXCSM-Mat)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **Mathematics**

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Cybernetyki
Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Cykl dydaktyczny: Semestr letni 2024/2025
Koordynator przedmiotu cyklu: dr hab. Marek Kojdecki
dr Krystyna Jaworska

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

Język wykładowy:

polski

Skrócony opis:

Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wektorowych, teorii grup i rachunku wariacyjnego, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: krzywe i powierzchnie w przestrzeni trójwymiarowej, określenia i przykłady pól wektorowych, całki krzywoliniowe skierowana i nieskierowana, całki powierzchniowe zorientowana i niezorientowana, podstawowe twierdzenia rachunku całkowego funkcji wektorowych, grupy i podgrupy, grupy przekształceń, reprezentacje grup, podstawy rachunku wariacyjnego, ekstrema i ekstremałe funkcjonałów.

Opis:

Wykład / metody dydaktyczne

Tematy kolejnych wykładów (po dwie godziny lekcyjne):

1. Krzywe i powierzchnie w przestrzeni trójwymiarowej. Krzywe i powierzchnie drugiego stopnia.
2. Określenia i przykłady pól wektorowych. Operacje różniczkowe i całkowite na polach skalarnych i wektorowych. Pole źródłowe i pole wirowe.
3. Całki krzywoliniowe skierowana i nieskierowana. Określenia i podstawowe właściwości.
4. Całki powierzchniowe zorientowana i niezorientowana. Określenia i podstawowe właściwości.
5. Twierdzenia rachunku całkowego funkcji wektorowych. Twierdzenia Greena dla pól płaskich, Greena-Gaussa-Ostrogradskiego, Stokesa.
6. Grupy i podgrupy. Podstawowe określenia i twierdzenia.
7. Grupy i podgrupy. Konstrukcje i przykłady grup i podgrup.
8. Grupy przekształceń. Przekształcenia tożsamościowe trójwymiarowej przestrzeni z siecią przestrzenną. Elementy symetrii: środki, płaszczyzny i osie.
9. Grupy przekształceń. Grupy przekształceń. Macierze przekształceń.
10. Reprezentacje grup. Grupy punktowe i przestrzenne w krystalografii oraz klasy symetrii kryształów.
11. Reprezentacje grup. Przykłady grup krystalograficznych.
12. Podstawy rachunku wariacyjnego. Przestrzenie funkcyjne metryczne i unormowane. Funkcjonały. Ciągłość i liniowość funkcjonału.
13. Podstawy rachunku wariacyjnego. Zagadnienie o stałych granicach. Wariacja funkcjonału.
14. Ekstrema i ekstremałe funkcjonałów. Warunek konieczny ekstremum funkcjonału. Równanie Eulera-Lagrange'a.
15. Ekstrema i ekstremałe funkcjonałów. Przykłady funkcjonałów. Energia swobodna w fizyce. Równanie Eulera-Lagrange'a.

/ wykład z możliwym wykorzystaniem technik audiowizualnych, podanie zadań do samodzielnego rozwiązania i tematów do studiowania

Ćwiczenia / metody dydaktyczne

Tematy kolejnych ćwiczeń (po dwie godziny lekcyjne):

1. Krzywe i powierzchnie w przestrzeni trójwymiarowej. Krzywe i powierzchnie drugiego stopnia.
2. Określenia i przykłady pól wektorowych. Operacje różniczkowe i całkowite na polach skalarnych i wektorowych. Pole źródłowe i pole wirowe.
3. Całki krzywoliniowe skierowana i nieskierowana. Określenia i podstawowe właściwości.
4. Całki powierzchniowe zorientowana i niezorientowana. Określenia i podstawowe właściwości.
5. Twierdzenia rachunku całkowego funkcji wektorowych. Twierdzenia Greena dla pól płaskich, Greena-Gaussa-Ostrogradskiego, Stokesa.
6. Grupy i podgrupy. Podstawowe określenia i twierdzenia.
7. Grupy i podgrupy. Konstrukcje i przykłady grup i podgrup.
8. Grupy przekształceń. Przekształcenia tożsamościowe trójwymiarowej przestrzeni z siecią przestrzenną. Elementy symetrii: środki, płaszczyzny i osie.
9. Grupy przekształceń. Grupy przekształceń. Macierze przekształceń.
10. Reprezentacje grup. Grupy punktowe i przestrzenne w krystalografii oraz klasy symetrii kryształów.
11. Reprezentacje grup. Przykłady grup krystalograficznych.
12. Podstawy rachunku wariacyjnego. Przestrzenie funkcyjne metryczne i unormowane. Funkcjonały. Ciągłość i liniowość funkcjonału.
13. Podstawy rachunku wariacyjnego. Zagadnienie o stałych granicach. Wariacja funkcjonału.
14. Ekstrema i ekstremałe funkcjonałów. Warunek konieczny ekstremum funkcjonału. Równanie Eulera-Lagrange'a.
15. Ekstrema i ekstremałe funkcjonałów. Przykłady funkcjonałów. Energia swobodna w fizyce. Równanie Eulera-Lagrange'a.

/ ćwiczenia rachunkowe ułatwiające opanowanie, zrozumienie i usystematyzowanie wiedzy wyniesionej z wykładów i własnych studiów studentów oraz nabycie umiejętności rachunkowych, podanie zadań do samodzielnego rozwiązania i tematów do studiowania, pisemna praca kontrolna

Literatura:

podstawowa:

- R. Leitner, Zarys matematyki wyższej, część I i II, WNT, 1994.
R. Leitner, J. Zacharski, Zarys matematyki wyższej, część III, WNT, 1994.
W. Kryszicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, część I i II, WNT, 2002.
R. Leitner, W. Matuszewski, Z. Rojek, Zadania z matematyki wyższej, część I i II, WNT, 1998.
J. Gawinecki, Matematyka dla informatyków, część I i II, WNT, 2003.
A.I. Kostykin, Wstęp do algebry, część I, II i III, PWN, 2004.

A.I. Kostrykin, Zbiór zadań z algebry, PWN, 2005. Z. Domański, J. Gawinecki, Algebra w zadaniach, skrypt WAT, 1989. L.E. Elsgolc, Rachunek wariacyjny, PWN, 1961. I.M. Gelfand, S.W. Fomin, Rachunek wariacyjny, PWN, 1971. uzupełniająca: W. Leksiński, J. Nabiałek, W. Żakowski, Matematyka. Definicje, twierdzenia, przykłady, zadania, WNT, 1992. J. Rutkowski, Algebra abstrakcyjna w zadaniach, PWN, 2005. J. Chojnacki, Elementy krystalografii chemicznej i fizycznej, PWN, 1973. K. Mathiak, P. Stingl, Teoria grup dla chemików, PWN, 1978. W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, część I, WNT, 1995. W. Stankiewicz, J. Woitowicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, część II, WNT, 1995.
Efekty uczenia się:
symbol / efekt uczenia się / odniesienie do efektów kierunku Student, który zaliczył przedmiot, W01 – Ma podstawową wiedzę, stanowiącą bazę dla zrozumienia i studiowania przedmiotów kierunkowych, w zakresie analizy matematycznej i algebry. Zna symbole i elementarne pojęcia teorii grup. Zna symbole i podstawowe pojęcia rachunku różniczkowego i całkowego wektorowych funkcji wielu zmiennych rzeczywistych oraz rachunku wariacyjnego. / K_W14, K_W15 W02 – Zna podstawowe sposoby i wzory znajdowania całek krzywoliniowych i powierzchniowych. Zna i rozumie pojęcie i przykłady tożsamościowych przekształceń trójwymiarowej przestrzeni z siecią przestrzenną. Rozumie pojęcie i zna przykłady grup krystalograficznych. Zna przykłady zagadnień rachunku wariacyjnego w fizyce i chemii. Rozumie pojęcie ekstremali funkcjonału. / K_W14, K_W15 U01 – Umie posługiwać się w podstawowym zakresie językiem analizy matematycznej, wykorzystując właściwe symbole, określenia i odpowiednie twierdzenia. Umie stosować rachunek różniczkowy i całkowy wektorowych funkcji wielu zmiennych do rozwiązywania zadań. Umie posługiwać się w elementarnym zakresie językiem teorii grup. Umie wyprowadzić równanie Eulera-Lagrange'a dla najprostszych funkcjonałów. / K_U08, K_U17 U02 – Umie formułować i rozwiązywać proste problemy z wykorzystaniem całek krzywoliniowych i powierzchniowych. Umie zastosować rachunek macierzowy do zapisu grup przekształceń. Umie sformułować proste zagadnienie wariacyjne. / K_U08, K_U17 U03 – Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (także anglojęzycznych); potrafi interpretować uzyskane informacje i formułować wnioski. Ma wyrobioną wewnętrzną potrzebę i umiejętność ustawicznego uzupełniania i nowelizacji nabytej wiedzy poprzez samokształcenie. / K_U10, K_U14 K01 – Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i odświeżania wiedzy, w szczególności związanej ze złożoną strukturą matematyki. / K_K01
Metody i kryteria oceniania:
Przedmiot zaliczany jest na podstawie zaliczenia z oceną sprawdzającego wiedzę (W01 i W02) i umiejętności (U01 i U02). Zaliczenie przeprowadzane jest w formie pisemnej lub ustnej i pisemnej. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie wyników prac kontrolnych przeprowadzanych pod bezpośrednią kontrolą podczas zajęć (U01, U02, W01, W02) lub w formie zadań do samodzielnego rozwiązania (U01, U02, U03). Dodatkowo studenci otrzymują wskazówki do samodzielnego studiowania z zachętą do korzystania z różnorodnych źródeł wiedzy (U03, K01). Skala ocen: dostatecznie (3) – student zna i rozumie większość wyłożonych zagadnień, umie rozwiązywać najprostsze zadania rachunkowe, rozumie treść najważniejszych twierdzeń; dobrze (4) – student zna i rozumie znaczną większość wyłożonych zagadnień, umie formułować i rozwiązywać najprostsze zadania rachunkowe oraz interpretować ich wyniki za pomocą twierdzeń; bardzo dobrze (5) – student zna i rozumie wszystkie wyłożone zagadnienia, umie formułować i rozwiązywać zadania rachunkowe oraz interpretować ich wyniki za pomocą twierdzeń; dość dobrze (3,5) i ponad dobrze (4,5) – pośrednio między dostatecznie i dobrze oraz między dobrze i bardzo dobrze.
Praktyki zawodowe:
Nie przewiduje się.
Forma studiów
stacjonarne
Rodzaj studiów
II stopnia
Rodzaj przedmiotu
obowiązkowy
Przedmioty wprowadzające
Matematyka 1. / Student powinien znać: symbole i elementarne pojęcia logiki i teorii mnogości; funkcje elementarne; liczby rzeczywiste i zespolone; podstawowe pojęcia, określenia i twierdzenia algebry liniowej i geometrii analitycznej; rachunek wektorowy i macierzowy, przestrzenie wektorowe, układy liniowych równań algebraicznych i metody ich rozwiązywania; analityczne konstrukcje prostych i płaszczyzn; krzywe i powierzchnie drugiego stopnia. Matematyka 2. / Student powinien znać: symbole, określenia, twierdzenia i przykłady dotyczące ciągów i szeregów liczbowych, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej oraz rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych. Student powinien umieć obliczać granice ciągów i funkcji jednej zmiennej, znajdować pochodne i całki oznaczone i nieoznaczone oraz znajdować pochodne cząstkowe. Matematyka 3. / Student powinien znać: symbole, określenia, twierdzenia i przykłady dotyczące rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych oraz pojęć prawdopodobieństwa, zmiennej losowej i rozkładu prawdopodobieństwa. Student powinien umieć obliczać całki wielokrotne i prawdopodobieństwa zdarzeń losowych.
Programy
rok studiów: pierwszy (pierwszy semestr) / kierunek: chemia / specjalność: wszystkie
Forma zajęć liczba godzin/rygor
W / 30+, C / 30, L / 0, P / 0, S / 0, Razem: 60

Autor
dr Krystyna Jaworska, dr hab. Marek Kojdecki
Bilans ECTS
aktywność / obciążenie studenta w godzinach studia stacjonarne 1. Udział w wykładach / 30 2. Udział w ćwiczeniach rachunkowych / 30 3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 0 4. Udział w ćwiczeniach projektowych / 0 5. Udział w seminariach / 0 6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 30 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 28 8. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 11. Udział w konsultacjach / 2 12. Przygotowanie do egzaminu / 0 13. Przygotowanie do zaliczenia / 0 14. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 120 godzin / 4 punkty ECTS Zajęcia: – z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+5): 60 godzin / 2 punkty ECTS – powiązane z działalnością naukową (1 do 10): 118 godzin / 4 punkty ECTS – o charakterze praktycznym (2+3+4+7+8+9): 60 godzin / 2 punkty ECTS
Dane dotyczące przedmiotu cyklu:
Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:
Zaliczenie na ocenę