

Matematyka na nowych kierunkach studiów na Wydziale Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechniki Łódzkiej - w ujęciu ogólnoakademickim i praktycznym

Katarzyna Dems-Rudnicka, Izabela Jóźwik,
Małgorzata Terepeta

Centrum Nauczania Matematyki i Fizyki Politechniki Łódzkiej



Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia I stopnia **stacjonarne**

Dotychczasowe kierunki na studiach I stopnia i przedmioty matematyczne:

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia I stopnia **stacjonarne**

Dotychczasowe kierunki na studiach I stopnia i przedmioty matematyczne:

- **Biotechnologia**

(Wstęp do analizy matematycznej, Matematyka 1,
Matematyka 2, Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa,
łącznie 210 godzin)

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia I stopnia **stacjonarne**

Dotychczasowe kierunki na studiach I stopnia i przedmioty matematyczne:

- **Biotechnologia**
(Wstęp do analizy matematycznej, Matematyka 1, Matematyka 2, Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa, łącznie 210 godzin)
- **Biotechnology** - zajęcia w języku angielskim
(Mathematics 1, Mathematics 2, łącznie 180 godzin)

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia I stopnia **stacjonarne**

Dotychczasowe kierunki na studiach I stopnia i przedmioty matematyczne:

- **Technologia Żywności i Żywnienie Człowieka**
(Wstęp do analizy matematycznej, Matematyka 1, Matematyka 2, Statystyka i planowanie eksperymentu, łącznie 195 godzin)

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia I stopnia **stacjonarne**

Dotychczasowe kierunki na studiach I stopnia i przedmioty matematyczne:

- **Technologia Żywności i Żywnienie Człowieka**
(Wstęp do analizy matematycznej, Matematyka 1, Matematyka 2, Statystyka i planowanie eksperymentu, łącznie 195 godzin)
- **Biotechnologia Środowiska** (od roku akademickiego 2014/2015, wcześniej pod nazwą **Ochrona Środowiska**),
(Wstęp do analizy matematycznej, Matematyka 1, Matematyka 2, Statystyka i modelowanie w naukach przyrodniczych, łącznie 180 godzin).

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia I stopnia **niestacjonarne**

Dotychczasowe kierunki na studiach I stopnia i przedmioty matematyczne:

- **Biotechnologia,**
(do roku 2013/14: Wstęp do analizy matematycznej,
Matematyka 1, Matematyka 2, Matematyka 3, Statystyka i
rachunek prawdopodobieństwa, łącznie 150 godzin)

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia I stopnia **niestacjonarne**

Dotychczasowe kierunki na studiach I stopnia i przedmioty matematyczne:

- **Biotechnologia,**
(do roku 2013/14: Wstęp do analizy matematycznej, Matematyka 1, Matematyka 2, Matematyka 3, Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa, łącznie 150 godzin)
- **Technologia Żywności i Żywnienie Człowieka,**
(Wstęp do analizy matematycznej, Matematyka 1, Matematyka 2, Statystyka i planowanie eksperymentu, łącznie 120 godzin).

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia I stopnia **stacjonarne**

Nowy kierunek - interdyscyplinarny kierunek międzyuczelniany:

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia I stopnia **stacjonarne**

Nowy kierunek - interdyscyplinarny kierunek międzyuczelniany:

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia I stopnia **stacjonarne**

Nowy kierunek - interdyscyplinarny kierunek międzyuczelniany:

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia I stopnia **stacjonarne**

Nowy kierunek - interdyscyplinarny kierunek międzyuczelniany:

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia I stopnia **stacjonarne**

Nowy kierunek - interdyscyplinarny kierunek międzyuczelniany:

- B
M

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia I stopnia **stacjonarne**

Nowy kierunek - interdyscyplinarny kierunek międzyuczelniany:

- **Biogospodarstwo i Matematyka**

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia I stopnia **stacjonarne**

Nowy kierunek - interdyscyplinarny kierunek międzyuczelniany:

- **Biogospodar**
Matematyka 2

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia I stopnia **stacjonarne**

Nowy kierunek - interdyscyplinarny kierunek międzyuczelniany:

- **Biogospodarka** (od
Matematyka 2).

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia I stopnia **stacjonarne**

Nowy kierunek - interdyscyplinarny kierunek międzyuczelniany:

- **Biogospodarka** (od roku Matematyka 2).

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia I stopnia **stacjonarne**

Nowy kierunek - interdyscyplinarny kierunek międzyuczelniany:

- **Biogospodarka** (od roku 2016/2017)
Matematyka 2).

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia I stopnia **stacjonarne**

Nowy kierunek - interdyscyplinarny kierunek międzyuczelniany:

- **Biogospodarka** (od roku 2016/2017, M
Matematyka 2).

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia I stopnia **stacjonarne**

Nowy kierunek - interdyscyplinarny kierunek międzyuczelniany:

- **Biogospodarka** (od roku 2016/2017, Matematyka 1, Matematyka 2).

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia I stopnia **stacjonarne**

Nowy kierunek - interdyscyplinarny kierunek międzyuczelniany:

- **Biogospodarka** (od roku 2016/2017, Matematyka 1 i Matematyka 2).

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia I stopnia **stacjonarne**

Nowy kierunek - interdyscyplinarny kierunek międzyuczelniany:

- **Biogospodarka** (od roku 2016/2017, Matematyka 1, Matematyka 2).

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia I stopnia **stacjonarne**

Nowy kierunek - interdyscyplinarny kierunek międzyuczelniany:

- **Biogospodarka** (od roku 2016/2017, Matematyka 1, Matematyka 2).

Biogospodarka to dziedzina związana z procesami i technologiami przetwarzania odnawialnych zasobów naturalnych, ich wykorzystania do produkcji żywności, wyrobów przemysłowych, energii i biopaliw, ze zrównoważonym gospodarowaniem surowcami naturalnymi, wykorzystywaniem odnawialnych źródeł energii, gospodarką odpadami, w tym recyklingiem.

Biogospodarka to dziedzina związana z procesami i technologiami przetwarzania odnawialnych zasobów naturalnych, ich wykorzystania do produkcji żywności, wyrobów przemysłowych, energii i biopaliw, ze zrównoważonym gospodarowaniem surowcami naturalnymi, wykorzystywaniem odnawialnych źródeł energii, gospodarką odpadami, w tym recyklingiem.

Absolwent tego międzyuczelnianego kierunku będzie inżynierem przygotowanym do projektowania urządzeń, procesów i systemów niezbędnych w biogospodarce.

- Studia inżynierskie, 7 semestralne,

- Studia inżynierskie, 7 semestralne,
- współpraca międzyuczelniana:
Politechnika Łódzka (Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności),
Politechnika Warszawska (Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska, przy współpracy z Wydziałami: Chemicznym, Inżynierii Chemicznej i Procesowej, Inżynierii Materiałowej)
Wojskowa Akademia Techniczna (Wydział Mechaniczny).

- umowa o współpracy 2013, rok akademicki 2016/2017 - pierwsza rekrutacja (na każdej uczelni indywidualnie, po 30 miejsc na każdej uczelni),

- umowa o współpracy 2013, rok akademicki 2016/2017 - pierwsza rekrutacja (na każdej uczelni indywidualnie, po 30 miejsc na każdej uczelni),
- wspólny program kształcenia, **pierwsze trzy semestry** oraz **semestr dyplomowy** w macierzystej uczelni, następne semestry (tzw. rotacyjne) będą realizowane na każdej uczelni oddzielnie: (**czwarty** na PŁ, **piąty** na PW, **szósty** na WAT),

- umowa o współpracy 2013, rok akademicki 2016/2017 - pierwsza rekrutacja (na każdej uczelni indywidualnie, po 30 miejsc na każdej uczelni),
- wspólny program kształcenia, **pierwsze trzy semestry** oraz **semestr dyplomowy** w macierzystej uczelni, następne semestry (tzw. rotacyjne) będą realizowane na każdej uczelni oddzielnie: (**czwarty** na PŁ, **piąty** na PW, **szósty** na WAT),
- absolwenci kierunku biogospodarka otrzymają wspólny dyplom ukończenia studiów inżynierskich trzech uczelni.

Na każdej Uczelni powołano:

- koordynatorów kierunku (przedmioty, siatka godzin, punkty ECTS),

Na każdej Uczelni powołano:

- koordynatorów kierunku (przedmioty, siatka godzin, punkty ECTS),
- koordynatorów przedmiotów (ustalanie programu realizowanego w ramach danego przedmiotu, opracowanie kart przedmiotu w języku polskim i angielskim).

- Matematyka 1 (30 w+ 15 ćw, 4 punkty ECTS) - przedmiot kończy się zaliczeniem,
- Matematyka 2 (15 w+ 30 ćw, 3 punkty ECTS) - przedmiot kończy się egzaminem.

- Matematyka 1 (30 w+ 15 ćw, 4 punkty ECTS) - przedmiot kończy się zaliczeniem,
- Matematyka 2 (15 w+ 30 ćw, 3 punkty ECTS) - przedmiot kończy się egzaminem.

Łącznie 90 godzin przedmiotów matematycznych.

Biogospodarka, Matematyka 1 - zaakceptowany program

Biogospodarka, Matematyka 1 - zaakceptowany program

Biogospodarka, Matematyka 1 - zaakceptowany program

Biogospodarka, Matematyka 1 - zaakceptowany program

Wykład

elementy

symboliki

zbiory

własności

ciągłość

funkcje

funkcje

cyklometryczne

i logarytmy

ciągi

ciągłość

przykłady

Wykład:

elementy logiki
symbole teorii
zbiory liczb
własności, p
ciągłość i gę

funkcje (ok
funkcja odw
cyklometrycz
i logarytmicz

ciągi liczb
ciągach liczb
przykłady ci

Wykład:

elementy logiki i
symbole teorii mno
zbiory liczbowe, dz
własności, przelicza
ciągłość i gęstość z

funkcje (określeni
funkcja odwrotna,
cyklometryczne θ ra
i logarytmiczne, $\ln$

ciągi liczbowe (g
ciągach liczbowych
przykłady ciągów,

Wykład:

elementy logiki i teorii

symbole teorii mnogości,
zbiory liczbowe, działania
własności, ~~przeliczalność~~
~~ciągłość i gęstość zbioru~~

funkcje (określenia i wła

funkcja odwrotna, funkcj
cyklometryczne ~~oraz tożs~~
i logarytmiczne, ~~hiperbol~~

ciągi liczbowe (granica

ciągach liczbowych, grani
przykłady ciągów, liczba

Wykład:

elementy logiki i teorii mnogości
symbole teorii mnogości, zdania
zbiory liczbowe, działania na zbiorach
własności, ~~przeliczalność zbioru~~
~~ciągłość i gęstość zbioru liczb rzeczywistych~~

funkcje (określenia i własności)
funkcja odwrotna, funkcje elementarne
trygonometryczne ~~oraz tożsamości~~
i logarytmiczne, ~~hiperboliczne i~~

ciągi liczbowe (granica ciągu)
ciągach liczbowych, granice niewłaściwe
przykłady ciągów, liczba e);

Wykład:

elementy logiki i teorii mnogości

symbole teorii mnogości, zdania, tautologie, zbiory liczbowe, działania na zbiorach, własności, ~~przeliczalność zbioru~~; ~~pród~~
~~ciągłość i gęstość zbioru liczb rzeczywistych~~

funkcje (określenia i własności funkcji)

funkcja odwrotna, funkcje elementarne, funkcje trygonometryczne oraz ~~tożsamości trygonometryczne~~
i logarytmiczne, ~~hiperboliczne i odwrotne~~

ciągi liczbowe (granica ciągu liczbowego)

ciągach liczbowych, granice niewłaściwe, przykłady ciągów, liczba e);

Wykład:

elementy logiki i teorii mnogości (symbolika teorii mnogości, symbole teorii mnogości, zdania, tautologie, zbiory liczbowe, działania na zbiorach, odwzorowania, własności, przeliczalność zbioru; produkt kartezjański, ciągłość i gęstość zbioru liczb rzeczywistych)

funkcje (określenia i własności funkcji, funkcje elementarne, funkcja odwrotna, funkcje elementarne: trygonometryczne oraz tożsamości trygonometryczne i logarytmiczne, hiperboliczne i odwrotne hiperboliczne)

ciągi liczbowe (granica ciągu liczbowego, ciągi liczbowe, granice niewłaściwe, serie liczbowe, przykłady ciągów, liczba e);

Wykład:

elementy logiki i teorii mnogości (symbole logiki, symbole teorii mnogości, zdania, tautologie, kwantyfikatory, zbiory liczbowe, działania na zbiorach, odwzorowania, własności, przeliczalność zbioru; produkt kartezjański, ciągłość i gęstość zbioru liczb rzeczywistych);

funkcje (określenia i własności funkcji, funkcja złożona, funkcja odwrotna, funkcje elementarne: trygonometryczne, cyklometryczne oraz tożsamości trygonometryczne, funkcje logarytmiczne, hiperboliczne i odwrotne hiperboliczne);

ciągi liczbowe (granica ciągu liczbowego, twierdzenia o granicach ciągów liczbowych, granice niewłaściwe, symbole nieskończoności, przykłady ciągów, liczba e);

Wykład:

elementy logiki i teorii mnogości (symbole logiczne i symbole teorii mnogości, zdania, tautologie, kwantyfikatory, zbiory liczbowe, działania na zbiorach, odwzorowania i ich własności, ~~przeliczalność zbioru; produkt kartezjański zbiorów~~ ciągłość i gęstość zbioru liczb rzeczywistych);

funkcje (określenia i własności funkcji, funkcja złożona i funkcja odwrotna, funkcje elementarne: trygonometryczne, cyklometryczne ~~oraz tożsamości trygonometryczne~~, wykładnicze i logarytmiczne, ~~hiperboliczne i odwrotne hiperboliczne~~);

ciągi liczbowe (granica ciągu liczbowego, twierdzenia o ciągach liczbowych, granice niewłaściwe, symbole nieoznaczone, przykłady ciągów, liczba e);

Wykład:

elementy logiki i teorii mnogości (symbole logiczne i symbole teorii mnogości, zdania, tautologie, kwantyfikatory, zbiory liczbowe, działania na zbiorach, odwzorowania i ich własności, przeliczalność zbioru; produkt kartezjański zbiorów, ciągłość i gęstość zbioru liczb rzeczywistych);

funkcje (określenia i własności funkcji, funkcja złożona i funkcja odwrotna, funkcje elementarne: trygonometryczne i cyklometryczne oraz tożsamości trygonometryczne, wykładnicze i logarytmiczne, hiperboliczne i odwrotne hiperboliczne);

ciągi liczbowe (granica ciągu liczbowego, twierdzenia o ciągach liczbowych, granice niewłaściwe, symbole nieoznaczone, przykłady ciągów, liczba e);

Wykład:

elementy logiki i teorii mnogości (symbole logiczne i symbole teorii mnogości, zdania, tautologie, kwantyfikatory, zbiory liczbowe, działania na zbiorach, odwzorowania i ich własności, ~~przeliczalność zbioru~~; ~~produkt kartezjański zbiorów~~, ~~ciągłość i gęstość zbioru liczb rzeczywistych~~);

funkcje (określenia i własności funkcji, funkcja złożona i funkcja odwrotna, funkcje elementarne: trygonometryczne i cyklometryczne ~~oraz tożsamości trygonometryczne~~, wykładnicze i logarytmiczne, ~~hiperboliczne i odwrotne hiperboliczne~~);

ciągi liczbowe (granica ciągu liczbowego, twierdzenia o ciągach liczbowych, granice niewłaściwe, symbole nieoznaczone, przykłady ciągów, liczba e);

Biogospodarka, Matematyka 1 - zaakceptowany program

Biogospodarka, Matematyka 1 - zaakceptowany program

Biogospodarka, Matematyka 1 - zaakceptowany program

Biogospodarka, Matematyka 1 - zaakceptowany program

Wykład

szereg

szereg

grani

rzecz

podsta

elemen

elemen

jedne

pocho

różnie

wzór

wklęsł

Wykład cd

szeregi liczb
szeregów, zb

granica i ci
rzeczywiste
podstawowe
elementarny

elementy r
jednej zmie
pochodnych,
różniczki wy
wzór Taylora
wklęsłość fun

Wykład cd:

szeregi liczbowe (ośrodkowe),
szeregów, zbieżność

granica i ciągłość
rzeczywistej (podstawowe twierdzenia elementarnych);

elementy rachunku
jednej zmiennej
pochodnych, pochodnych, różniczek wyższych
wzór Taylora, szeregi
wklęsłość funkcji, p

Wykład cd:

szeregi liczbowe (określenie
szeregów, zbieżność waru

granica i ciągłość funkcji
rzeczywistej (podstawowe
podstawowe twierdzenia o
elementarnych);

elementy rachunku różniczkowego
jednej zmiennej rzeczywistej
pochodnych, pochodne funkcji
różniczkowanie wyższych rzędów
wzór Taylora, szereg Taylora
wklęsłość funkcji, punkty

Wykład cd:

~~szeregi liczbowe (określenia, po~~
~~szeregów, zbieżność warunkowa~~

granica i ciągłość funkcji rz
rzeczywistej (podstawowe twi
podstawowe twierdzenia o funk
elementarnych);

elementy rachunku różniczk
jednej zmiennej rzeczywiste
pochodnych, pochodne funkcji o
różnie~~zki~~ wyższych rzędów, twi
wzór Taylora, ~~szereg Taylora~~, el
wklęsłość funkcji, punkty przeg

Wykład cd:

~~szeregi liczbowe (określenia, podstawowe~~
~~szeregów, zbieżność warunkowa i bezw~~

granica i ciągłość funkcji rzeczywistej (podstawowe twierdzenia o granicach, podstawowe twierdzenia o funkcjach ciągłych i elementarnych);

elementy rachunku różniczkowego
jednej zmiennej rzeczywistej (pojęcia pochodnych, pochodne funkcji elementarnych, różniczki wyższych rzędów, twierdzenia o wartościach średnich, wzór Taylora, ~~szereg Taylora~~, ekstremum, wklęsłość funkcji, punkty przegięcia, a

Wykład cd:

szeregi liczbowe (określenia, podstawowe kryteria zbieżności szeregów, zbieżność warunkowa i bezwzględna)

granica i ciągłość funkcji rzeczywistej,
rzeczywistej (podstawowe twierdzenia o granicach funkcji rzeczywistej, podstawowe twierdzenia o funkcjach ciągłych i różniczkalnych elementarnych);

elementy rachunku różniczkowego funkcji
jednej zmiennej rzeczywistej (podstawowe twierdzenia o pochodnych, pochodne funkcji elementarnych, różniczki wyższych rzędów, twierdzenia o wartościach ekstremalnych, wzór Taylora, ~~szereg Taylora~~, ekstrema funkcji, wypukłość funkcji, punkty przegięcia, asymptoty)

Wykład cd:

szeregi liczbowe (określenia, podstawowe kryteria zbieżności szeregów, zbieżność warunkowa i bezwzględna);

granica i ciągłość funkcji rzeczywistej jednej zmiennej (podstawowe twierdzenia o granicach funkcji rzeczywistej (podstawowe twierdzenia o granicach funkcji rzeczywistej), podstawowe twierdzenia o funkcjach ciągłych, własności funkcji elementarnych);

elementy rachunku różniczkowego funkcji rzeczywistej jednej zmiennej (podstawowe twierdzenia o pochodnych, pochodne funkcji elementarnych, pochodne funkcji różniczkowalnych wyższych rzędów, twierdzenia o wartościach ekstremalnych, wzór Taylora, ~~szereg Taylora~~, ekstrema funkcji, wykresy funkcji, punkty przegięcia, asymptoty).

Wykład cd:

szeregi liczbowe (określenia, podstawowe kryteria zbieżności szeregów, zbieżność warunkowa i bezwzględna);

granica i ciągłość funkcji rzeczywistej jednej zmiennej rzeczywistej (podstawowe twierdzenia o granicach funkcji rzeczywistej, podstawowe twierdzenia o funkcjach ciągłych, własności funkcji elementarnych);

elementy rachunku różniczkowego funkcji rzeczywistej jednej zmiennej rzeczywistej (podstawowe twierdzenia o pochodnych, pochodne funkcji elementarnych, pochodne funkcji różniczek wyższych rzędów, twierdzenia o wartości średniej, wzór Taylora, szereg Taylora, ekstrema funkcji, wypukłość i wklęsłość funkcji, punkty przegięcia, asymptoty).

Wykład cd:

~~szeregi liczbowe (określenia, podstawowe kryteria zbieżności szeregów, zbieżność warunkowa i bezwzględna);~~

granica i ciągłość funkcji rzeczywistej jednej zmiennej rzeczywistej (podstawowe twierdzenia o granicach funkcji, podstawowe twierdzenia o funkcjach ciągłych, własności funkcji elementarnych);

elementy rachunku różniczkowego funkcji rzeczywistej jednej zmiennej rzeczywistej (podstawowe twierdzenia o pochodnych, pochodne funkcji elementarnych, pochodne i różniczki wyższych rzędów, twierdzenia o wartości średniej, wzór Taylora, ~~szereg Taylora~~, ekstrema funkcji, wypukłość i wklęsłość funkcji, punkty przegięcia, asymptoty).

Wykład cd:

~~szeregi liczbowe (określenia, podstawowe kryteria zbieżności szeregów, zbieżność warunkowa i bezwzględna);~~

granica i ciągłość funkcji rzeczywistej jednej zmiennej rzeczywistej (podstawowe twierdzenia o granicach funkcji, podstawowe twierdzenia o funkcjach ciągłych, własności funkcji elementarnych);

elementy rachunku różniczkowego funkcji rzeczywistej jednej zmiennej rzeczywistej (podstawowe twierdzenia o pochodnych, pochodne funkcji elementarnych, pochodne i różniczki wyższych rzędów, twierdzenia o wartości średniej, wzór Taylora, ~~szereg Taylora~~, ekstrema funkcji, wypukłość i wklęsłość funkcji, punkty przegięcia, asymptoty).

Biogospodarka, Matematyka 1 - zaakceptowany program

Biogospodarka, Matematyka 1 - zaakceptowany program

Biogospodarka, Matematyka 1 - zaakceptowany program

Biogospodarka, Matematyka 1 - zaakceptowany program

Wykład

elementy

elementy

wymie

oznac

całki n

całek

liczby

istnien

Wykład cd

elementy r
elementarne
wymiernych,
oznaczona, z
całki niewłaś
całek oznacz

liczby zesp
istnienie pier

Wykład cd:

elementy rachunku

elementarne metody

wymiernych, niewymiernych

oznaczona, związek

całki niewłaściwe

całek oznaczonych

liczby zespolone

istnienie pierwiastków

Wykład cd:

elementy rachunku cał
elementarne metody całk
wymiernych, niewymiern
oznaczona, związek międ
całki niewłaściwe pierwsz
całek oznaczonych i niew

liczby zespolone (dział
istnienie pierwiastków wi

Wykład cd:

elementy rachunku całkowego
elementarne metody całkowania
wymiernych, niewymiernych i
oznaczona, związek między całką
całki niewłaściwe pierwszego i drugiego rodzaju
całek oznaczonych i niewłaściwych

liczby zespolone (działania, potęgi)
istnienie pierwiastków wielomianów

Wykład cd:

elementy rachunku całkowego (całki elementarne, elementarne metody całkowania, całki wymiernych, niewymiernych i trygonometrycznych, całki oznaczona, związek między całkami oznaczonymi i nieoznaczonymi, całki niewłaściwe pierwszego i drugiego rodzaju, całki oznaczone i niewłaściwe);

liczby zespolone (działania, potęgowanie, pierwiastki, istnienie pierwiastków wielomianów)

Wykład cd:

elementy rachunku całkowego (całka nieelementarna, elementarne metody całkowania, całkowanie wymiernych, niewymiernych i trygonometrycznych, oznaczona, związek między całkami oznaczonymi i nieoznaczonymi, całki niewłaściwe pierwszego i drugiego rodzaju, całki oznaczone i niewłaściwe);

liczby zespolone (działania, potęgowanie i pierwiastkowanie, istnienie pierwiastków wielomianów)

Wykład cd:

elementy rachunku całkowego (całka nieoznaczona, elementarne metody całkowania, całkowanie funkcji wymiernych, niewymiernych i trygonometrycznych, całka oznaczona, związek między całkami oznaczoną i nieoznaczoną, całki niewłaściwe pierwszego i drugiego rodzaju, zależności między całkami oznaczonymi i niewłaściwymi);

liczby zespolone (działania, potęgowanie i pierwiastkowanie, istnienie pierwiastków wielomianów)

Wykład cd:

elementy rachunku całkowego (całka nieoznaczona, elementarne metody całkowania, całkowanie funkcji wymiernych, niewymiernych i trygonometrycznych, całka oznaczona, związek między całkami oznaczoną i nieoznaczoną, całki niewłaściwe pierwszego i drugiego rodzaju, zastosowanie całek oznaczonych i niewłaściwych);

liczby zespolone (działania, potęgowanie i pierwiastkowanie, istnienie pierwiastków wielomianów)

Wykład cd:

elementy rachunku całkowego (całka nieoznaczona, elementarne metody całkowania, całkowanie funkcji wymiernych, niewymiernych i trygonometrycznych, całka oznaczona, związek między całkami oznaczoną i nieoznaczoną, całki niewłaściwe pierwszego i drugiego rodzaju, zastosowania całek oznaczonych i niewłaściwych);

liczby zespolone (działania, potęgowanie i pierwiastkowanie, istnienie pierwiastków wielomianów)

Wykład cd:

elementy rachunku całkowego (całka nieoznaczona, elementarne metody całkowania, całkowanie funkcji wymiernych, niewymiernych i trygonometrycznych, całka oznaczona, związek między całkami oznaczoną i nieoznaczoną, całki niewłaściwe pierwszego i drugiego rodzaju, zastosowania całek oznaczonych i niewłaściwych);

liczby zespolone (działania, potęgowanie i pierwiastkowanie, istnienie pierwiastków wielomianów)

Biogospodarka, Matematyka 2 - zaakceptowany program

Biogospodarka, Matematyka 2 - zaakceptowany program

Biogospodarka, Matematyka 2 - zaakceptowany program

Biogospodarka, Matematyka 2 - zaakceptowany program

Wykład

przebieg
tej przebiegu

ciąg
rzecz, ciągło
różnie
zmien
pochod
pochod
zmien

Wykład:

przestrzeń rz
tej przestrze

ciągi i funk
rzeczywisty
ciągłość funk
różniczka i p
zmiennych r
pochodne cz
pochodną, el
zmiennych r

Wykład:

~~przestrzeń rzeczywista~~
~~tej przestrzeni;~~

ciągi i funkcje rzeczywiste
rzeczywistych (długości)
ciągłość funkcji dwuargumentowej
różniczka i pochodna
zmiennych rzeczywistych
pochodne cząstkowe
pochodną, ekstremum
zmiennych rzeczywistych

Wykład:

~~przestrzeń rzeczywista dwu-
tej przestrzeni;~~

ciągi i funkcje rzeczywiste
rzeczywistych (dziedziny, granice)
~~ciągłość funkcji dwóch zmiennych~~
~~różniczka i pochodna~~, pochodne
zmiennych rzeczywistych
pochodne cząstkowe drugiego
~~pochodną~~, ekstrema lokalne
zmiennych rzeczywistych

Wykład:

przestrzeń rzeczywista dwuwymiarowa i trójwymiarowa;
też przestrzeni;

ciągi i funkcje rzeczywiste o jednej i wielu zmiennych;
rzeczywistych (dziedzina, zbiór wartości, własności);
ciągłość funkcji dwóch zmiennych;
różniczka i pochodna, pochodne wyższych rzędów;
zmiennych rzeczywistych, wzór Taylora;
pochodne cząstkowe drugiego rzędu;
pochodna, ekstrema lokalne i globalne;
zmiennych rzeczywistych).

Wykład:

przestrzeń rzeczywista dwuwymiarowa
tej przestrzeni;

**ciągi i funkcje rzeczywiste dwóch
rzeczywistych** (dziedzina, zbiór wartości,
ciągłość funkcji dwóch zmiennych, własności
różniczka i pochodna, pochodne cząstkowe
zmiennych rzeczywistych, wzór Taylora,
pochodne cząstkowe drugiego rzędu, własności
pochodną, ekstrema lokalne i ekstremum globalne
zmiennych rzeczywistych).

Wykład:

przestrzeń rzeczywista dwuwymiarowa i pojęcie tej przestrzeni;

ciągi i funkcje rzeczywiste dwóch zmiennych rzeczywistych (dziedzina, zbiór wartości, ciągłość funkcji dwóch zmiennych, własności różniczki i pochodna, pochodne cząstkowe funkcji zmiennych rzeczywistych, wzór Taylora z pozostałymi wyrazami szeregu Taylora, pochodne cząstkowe drugiego rzędu, wzór Taylora z pozostałymi wyrazami szeregu Taylora, pochodna, ekstrema lokalne i ekstrema na zbiorach zwartych zmiennych rzeczywistych).

Wykład:

przestrzeń rzeczywista dwuwymiarowa i pojęcia o tej przestrzeni;

ciągi i funkcje rzeczywiste dwóch zmiennych rzeczywistych (dziedzina, zbiór wartości, wykres, ciągłość funkcji dwóch zmiennych, własności funkcji różniczkowa i pochodna, pochodne cząstkowe funkcji zmiennych rzeczywistych, wzór Taylora z pierwszą pochodną cząstkową drugiego rzędu, wzór Taylora z pochodną, ekstrema lokalne i ekstrema na zbiorze zmiennych rzeczywistych).

Wykład:

~~przestrzeń rzeczywista dwuwymiarowa i pojęcia topologii tej przestrzeni;~~

ciągi i funkcje rzeczywiste dwóch zmiennych rzeczywistych (dziedzina, zbiór wartości, wykres, granic, ciągłość funkcji dwóch zmiennych, własności funkcji ciągłych, różniczka i pochodna, pochodne cząstkowe funkcji dwu zmiennych rzeczywistych, wzór Taylora z pierwszą pochodną, pochodne cząstkowe drugiego rzędu, wzór Taylora z drugą pochodną, ekstrema lokalne i ekstrema na zbiorze funkcji zmiennych rzeczywistych).

Wykład:

przestrzeń rzeczywista dwuwymiarowa i pojęcia topologiczne w tej przestrzeni;

ciągi i funkcje rzeczywiste dwóch zmiennych rzeczywistych (dziedzina, zbiór wartości, wykres, granica i ciągłość funkcji dwóch zmiennych, własności funkcji ciągłych, różniczka i pochodna, pochodne cząstkowe funkcji dwu zmiennych rzeczywistych, wzór Taylora z pierwszą pochodną, pochodne cząstkowe drugiego rzędu, wzór Taylora z drugą pochodną, ekstrema lokalne i ekstrema na zbiorze funkcji dwu zmiennych rzeczywistych).

Wykład:

przestrzeń rzeczywista dwuwymiarowa i pojęcia topologiczne w tej przestrzeni;

ciągi i funkcje rzeczywiste dwóch zmiennych

rzeczywistych (dziedzina, zbiór wartości, wykres, granica i ciągłość funkcji dwóch zmiennych, własności funkcji ciągłych, różniczka i pochodna, pochodne cząstkowe funkcji dwu zmiennych rzeczywistych, wzór Taylora z pierwszą pochodną, pochodne cząstkowe drugiego rzędu, wzór Taylora z drugą pochodną, ekstrema lokalne i ekstrema na zbiorze funkcji dwu zmiennych rzeczywistych).

Biogospodarka, Matematyka 2 - zaakceptowany program

Biogospodarka, Matematyka 2 - zaakceptowany program

Biogospodarka, Matematyka 2 - zaakceptowany program

Biogospodarka, Matematyka 2 - zaakceptowany program

Wykład

elementy

całka

podwójna

podwójna

całek

Wykład cd

elementy r

całka podwó

podwójna po

podwójnej, w

całek podwó

Wykład cd:

elementy rachunku
całka podwójna po
podwójnej po dowe
podwójnej, współrz
całek podwójnych)

Wykład cd:

elementy rachunku cał
całka podwójna po obszar
podwójna po dowolnym c
podwójnej, współrzędne p
całek podwójnych).

Wykład cd:

elementy rachunku całkowego
całka podwójna po obszarze no.
~~podwójna po dowolnym obszarze~~
podwójnej, współrzędne prostok.
całek podwójnych).

Wykład cd:

elementy rachunku całkowego (całki jedno- i dwuwymiarowe, całka podwójna po obszarze normalnym, całka podwójna po dowolnym obszarze, zamiana zmiennych w całkach podwójnych, współrzędne prostokątne i biegunowe, całki podwójne i potrójne, całki podwójne i potrójne, całki podwójne i potrójne).

Wykład cd:

elementy rachunku całkowego (całka po
całka podwójna po obszarze normalnym i ca
podwójna po dowolnym obszarze, zamiana z
podwójnej, współrzędne prostokątne i biegun
całek podwójnych).

Wykład cd:

elementy rachunku całkowego (całka podwójna, całka podwójna po obszarze normalnym i całki iterowane, całka podwójna po dowolnym obszarze, zamiana zmiennych w całce podwójnej, współrzędne prostokątne i biegunowe, zmiennymi w całkach podwójnych).

Wykład cd:

elementy rachunku całkowego (całka podwójna, własności całki podwójnej, całka podwójna po obszarze normalnym i całki iterowane, całka podwójna po dowolnym obszarze, zamiana zmiennych w całce podwójnej, współrzędne prostokątne i biegunowe, zastosowania całek podwójnych).

Wykład cd:

elementy rachunku całkowego (całka podwójna, własności, całka podwójna po obszarze normalnym i całki iterowane, ~~całka podwójna po dowolnym obszarze~~, zamiana zmiennych w całce podwójnej, współrzędne prostokątne i biegunowe, zastosowania całek podwójnych).

Wykład cd:

elementy rachunku całkowego (całka podwójna, własności, całka podwójna po obszarze normalnym i całki iterowane, ~~całka podwójna po dowolnym obszarze~~, zamiana zmiennych w całce podwójnej, współrzędne prostokątne i biegunowe, zastosowania całek podwójnych).

Biogospodarka, Matematyka 2 - zaakceptowany program

Biogospodarka, Matematyka 2 - zaakceptowany program

Biogospodarka, Matematyka 2 - zaakceptowany program

Biogospodarka, Matematyka 2 - zaakceptowany program

Wykład

równania
(określenie)
jednoznaczne
różniczkowalne
jednoznaczne

równania
równania
drugiego

Wykład cd

równania r
(określenia, s
jednoznaczne
różniczkowy
jednorodne,

równania r
równań rząd
drugiego o s

Wykład cd:

równania różniczkowe
(określenia, zagadnienie
jednoznaczności rozwiązań,
różniczkowych pierwiastków
jednorodnych, liniowych

równania różniczkowe
równań rzędu pierwszego
drugiego o stałych współczynnikach

Wykład cd:

równania różniczkowe
(określenia, zagadnienie p
jednoznaczności rozwiąza
różniczkowych pierwszego
jednorodne, liniowe, Bern

równania różniczkowe
równań rzędu pierwszego
drugiego o stałych współk

Wykład cd:

równania różniczkowe zwyczajne
(określenia, zagadnienie początkowe, istnienie i jednoznaczności rozwiązań, podział na równania różniczkowych pierwszego rzędu i wyższych, równania jednorodne, liniowe, Bernoulliego, Riccati, separowalne)

równania różniczkowe rzędu wyższego
równań rzędu pierwszego, równań rzędu drugiego o stałych współczynnikach, równań różniczkowych liniowych

Wykład cd:

równania różniczkowe zwyczajne
(określenia, zagadnienie początkowe, t
jednoznaczności rozwiązań, podstawow
różniczkowych pierwszego rzędu: o zm
jednorodne, liniowe, Bernoulliego, zupeł

równania różniczkowe rzędu drug
równań rzędu pierwszego, równania róż
drugiego o stałych współczynnikach).

Wykład cd:

równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego (określenia, zagadnienie początkowe, twierdzenie o jednoznaczności rozwiązań, podstawowe typy równań różniczkowych pierwszego rzędu: o zmiennych rozdzielonych, jednorodnego, liniowego, Bernoulliego, zupełnego);

równania różniczkowe rzędu drugiego (równania rzędu pierwszego, równania różniczkowe drugiego rzędu o stałych współczynnikach).

Wykład cd:

równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego (określenia, zagadnienie początkowe, twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań, podstawowe typy równań różniczkowych pierwszego rzędu: o zmiennych rozdzielonych, jednorodnego, liniowego, Bernoulliego, zupełnego);

równania różniczkowe rzędu drugiego (problemy wartości początkowej i brzojowej, równania rzędu pierwszego, równania różniczkowe liniowe drugiego rzędu o stałych współczynnikach).

Wykład cd:

równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego (określenia, zagadnienie początkowe, twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań, podstawowe typy równań różniczkowych pierwszego rzędu: o zmiennych rozdzielonych, jednorodnych, liniowych, Bernoulliego, zupełnych);

równania różniczkowe rzędu drugiego (prowadzalne równania rzędu pierwszego, równania różniczkowe liniowe rzędu drugiego o stałych współczynnikach).

Wykład cd:

równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego (określenia, zagadnienie początkowe, twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań, podstawowe typy równań różniczkowych pierwszego rzędu: o zmiennych rozdzielonych, jednorodnie, liniowe, Bernoulliego, zupełne);

równania różniczkowe rzędu drugiego (prowadzalne do równań rzędu pierwszego, równania różniczkowe liniowe rzędu drugiego o stałych współczynnikach).

Wykład cd:

równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego (określenia, zagadnienie początkowe, twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań, podstawowe typy równań różniczkowych pierwszego rzędu: o zmiennych rozdzielonych, jednorodne, liniowe, Bernoulliego, zupełne);

równania różniczkowe rzędu drugiego (prowadzalne do równań rzędu pierwszego, równania różniczkowe liniowe rzędu drugiego o stałych współczynnikach).

Biogospodarka, Matematyka 2 - zaakceptowany program

Biogospodarka, Matematyka 2 - zaakceptowany program

Biogospodarka, Matematyka 2 - zaakceptowany program

Biogospodarka, Matematyka 2 - zaakceptowany program

Ćwiczenia

Rozwiązania
poznajemy

Ćwiczenia:

Rozwiązując zadania z
poznanych metod

Ćwiczenia:

Rozwiązywanie zad
poznanych na wyk

Ćwiczenia:

Rozwiązywanie zadań ściśle
poznaczonych na wykładzie.

Ćwiczenia:

Rozwiązywanie zadań ściśle związanych z
pozanymi na wykładzie.

Ćwiczenia:

Rozwiązywanie zadań ściśle związanych z poznanymi na wykładzie.

Ćwiczenia:

Rozwiązywanie zadań ściśle związanych z za-
poznanymi na wykładzie.

Ćwiczenia:

Rozwiązywanie zadań ściśle związanych z zagadnieniami poznanymi na wykładzie.

Ćwiczenia:

Rozwiązywanie zadań ściśle związanych z zagadnieniami poznanymi na wykładzie.

Ćwiczenia:

Rozwiązywanie zadań ściśle związanych z zagadnieniami poznanymi na wykładzie.

Ćwiczenia:

Rozwiązywanie zadań ściśle związanych z zagadnieniami poznanymi na wykładzie.

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia II stopnia

Kierunki na studiach II stopnia trzysemestralne dla kandydatów
z dyplomem inżyniera:

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia II stopnia

Kierunki na studiach II stopnia trzysemestralne dla kandydatów
z dyplomem inżyniera:

- **Technologia Kosmetyków** (profil praktyczny, od semestru letniego 2015/2016),

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia II stopnia

Kierunki na studiach II stopnia trzysemestralne dla kandydatów
z dyplomem inżyniera:

- **Technologia Kosmetyków** (profil praktyczny, od semestru letniego 2015/2016),
- **Biotechnologia** (profil ogólnoakademicki),

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia II stopnia

Kierunki na studiach II stopnia trzysemestralne dla kandydatów
z dyplomem inżyniera:

- **Technologia Kosmetyków** (profil praktyczny, od semestru letniego 2015/2016),
- **Biotechnologia** (profil ogólnoakademicki),
- **Technologia Żywności i Żywnienie Człowieka** (profil ogólnoakademicki).

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia II stopnia

Kierunki na studiach II stopnia czterosemestralne dla
kandydatów z **dyplomem licencjata**:

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia II stopnia

Kierunki na studiach II stopnia czterosemestralne dla
kandydatów z **dyplomem licencjata**:

- **Technologia Kosmetyków** (profil praktyczny, od semestru zimowego 2015/2016),

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia II stopnia

Kierunki na studiach II stopnia czterosemestralne dla
kandydatów z **dyplomem licencjata**:

- **Technologia Kosmetyków** (profil praktyczny, od semestru zimowego 2015/2016),
- **Biotechnologia** (od semestru zimowego 2015/2016, profil ogólnoakademicki).

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia II stopnia

	trzysemestr.		czterosemestr.
		semestr 1	Matematyka stosowana
semestr 1	Statystyka	semestr 2	Statystyka

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Dla kandydatów z dyplomem licencjata na semestrze 1 w czterosemestralnym toku studiów prowadzimy przedmiot **Matematyka stosowana** (15 w+30 ćw).

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Wykład

powtórzenie
elementów

elementy
jednej

równania
(podstawy)

elementy
typu s

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Wykład:

powtórzenie
elementarnych

elementy r
jednej zmiennej

równanie r
(podstawowe)

elementy r
typu skokowego

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Wykład:

powtórzenie (i uz
elementarnych);

elementy rachun
jednej zmiennej rze

równanie różnicz
(podstawowe defini

elementy rachun
typu skokowego i c

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Wykład:

powtórzenie (i uzupełnienie)
elementarnych);

elementy rachunku różniczkowego
jednej zmiennej rzeczywistej

równanie różniczkowe
(podstawowe definicje i typy)

elementy rachunku prawdopodobieństwa
typu skokowego i ciągłego

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Wykład:

powtórzenie (i uzupełnienie w elementarnych);

elementy rachunku różniczkowego jednej zmiennej rzeczywistej;

równanie różniczkowe o zmiennej rozdzielalnej (podstawowe definicje i twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań);

elementy rachunku prawdopodobieństwa typu skokowego i ciągłego, dystrybucje

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Wykład:

powtórzenie (i uzupełnienie wiedzy elementarnych);

elementy rachunku różniczkowego jednej zmiennej rzeczywistej;

równanie różniczkowe o zmiennych rozdzielczych (podstawowe definicje i twierdzenia);

elementy rachunku prawdopodobieństwa typu skokowego i ciągłego, dystrybucje

Wykład:

powtórzenie (i uzupełnienie wiedzy dotyczącej zagadnień elementarnych);

elementy rachunku różniczkowego i całkowego jednej zmiennej rzeczywistej;

równanie różniczkowe o zmiennych rozdzielczych (podstawowe definicje i twierdzenia);

elementy rachunku prawdopodobieństwa typu skokowego i ciągłego, dystrybuanta zmiennej losowej;

Wykład:

powtórzenie (i uzupełnienie wiedzy dotyczącej funkcji elementarnych);

elementy rachunku różniczkowego i całkowego jednej zmiennej rzeczywistej;

równanie różniczkowe o zmiennych rozdzielonych (podstawowe definicje i twierdzenia);

elementy rachunku prawdopodobieństwa (zmiennych losowych typu skokowego i ciągłego, dystrybuanta zmiennej

Wykład:

powtórzenie (i uzupełnienie wiedzy dotyczącej funkcji elementarnych);

elementy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej;

równanie różniczkowe o zmiennych rozdzielonych (podstawowe definicje i twierdzenia);

elementy rachunku prawdopodobieństwa (zmienna typu skokowego i ciągłego, dystrybuanta zmiennej losowej);

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Wykład:

powtórzenie (i uzupełnienie wiedzy dotyczącej funkcji elementarnych);

elementy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej;

równanie różniczkowe o zmiennych rozdzielonych (podstawowe definicje i twierdzenia);

elementy rachunku prawdopodobieństwa (zmienna losowa typu skokowego i ciągłego, dystrybuanta zmiennej losowej).

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Wykład:

powtórzenie (i uzupełnienie wiedzy dotyczącej funkcji elementarnych);

elementy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej;

równanie różniczkowe o zmiennych rozdzielonych (podstawowe definicje i twierdzenia);

elementy rachunku prawdopodobieństwa (zmienna losowa typu skokowego i ciągłego, dystrybuanta zmiennej losowej).

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Ćwiczenia

działa
rzecz

włas
rozwią
omaw

elemen
zmien
stosow

całki

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Ćwiczenia:

działania i
rzeczywisty

własności f
rozwiązwan
omawiane fu

elementy r
zmiennej r
stosowanie p

całki nieozn

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Ćwiczenia:

działania i przekształcenia
rzeczywistych, mierzalnych

własności funkcji
rozwiązywanie równań
omawiane funkcje)

elementy rachunku
zmiennej rzeczywistej
stosowanie pochodnych

całki nieoznaczone

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Ćwiczenia:

działania i przekształcenia
rzeczywistych, niezbędne

własności funkcji elementarnych
rozwiązywanie równań i nierówności (z omawianymi funkcjami);

elementy rachunku różniczkowego
zmiennej rzeczywistej
stosowanie pochodnej do

całki nieoznaczone i oznaczone

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Ćwiczenia:

działania i przekształcenia z liczb
rzeczywistych, niezbędne w o

własności funkcji elementar
rozwiązywanie równań i nierówn
omawiane funkcje);

elementy rachunku różniczk
zmiennej rzeczywistej (oblic
stosowanie pochodnej do badan

całki nieoznaczone i oznaczone

Ćwiczenia:

**działania i przekształcenia algebry
rzeczywistych**, niezbędne w obliczeniach;

własności funkcji elementarnych
rozwiązywanie równań i nierówności, w
omawiane funkcje);

elementy rachunku różniczkowego
zmiennej rzeczywistej (obliczanie p
stosowanie pochodnej do badania prze

całki nieoznaczone i oznaczone wybra

Ćwiczenia:

działania i przekształcenia algebraiczne rzeczywistych, niezbędne w obliczeniach c

własności funkcji elementarnych (rysowanie, rozwiązywanie równań i nierówności, w których omawiane funkcje);

elementy rachunku różniczkowego funkcji rzeczywistej (obliczanie pochodnych, stosowanie pochodnej do badania przebiegu

całki nieoznaczone i oznaczone wybranych t

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Ćwiczenia:

działania i przekształcenia algebraiczne w zbiorach rzeczywistych, niezbędne w obliczeniach chemicznych;

własności funkcji elementarnych (rysowanie wykresów, rozwiązywanie równań i nierówności, w których występują omawiane funkcje);

elementy rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej (obliczanie pochodnej funkcji, stosowanie pochodnej do badania przebiegu zmienności);

całki nieoznaczone i oznaczone wybranych typów

Ćwiczenia:

działania i przekształcenia algebraiczne w zbiorze rzeczywistych, niezbędne w obliczeniach chemicznych;

własności funkcji elementarnych (rysowanie wykresów, rozwiązywanie równań i nierówności, w których występują omawiane funkcje);

elementy rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej (obliczanie pochodnej funkcji, stosowanie pochodnej do badania przebiegu zmienności f);

całki nieoznaczone i oznaczone wybranych typów funkcji

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Ćwiczenia:

działania i przekształcenia algebraiczne w zbiorze liczb rzeczywistych, niezbędne w obliczeniach chemicznych;

własności funkcji elementarnych (rysowanie wykresów, rozwiązywanie równań i nierówności, w których występują omawiane funkcje);

elementy rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej (obliczanie pochodnej funkcji, stosowanie pochodnej do badania przebiegu zmienności funkcji)

całki nieoznaczone i oznaczone wybranych typów funkcji;

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Ćwiczenia:

działania i przekształcenia algebraiczne w zbiorze liczb rzeczywistych, niezbędne w obliczeniach chemicznych;

własności funkcji elementarnych (rysowanie wykresów, rozwiązywanie równań i nierówności, w których występują omawiane funkcje);

elementy rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej (obliczanie pochodnej funkcji, stosowanie pochodnej do badania przebiegu zmienności funkcji);

całki nieoznaczone i oznaczone wybranych typów funkcji;

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Ćwiczenia

równania

zmienne
obliczenia

statystyka
statystyka
liczbowo

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Ćwiczenia

równania r

zmienna lo
obliczanie w

statystyka
statystyczny
liczbowych c

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Ćwiczenia cd:

równania różnic

zmienna losowa
obliczanie wybranych

statystyka opisowa
statystycznych, obliczenia
liczbowych dla próbek

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Matematyka stosowana

Ćwiczenia cd:

równania różniczkowe

zmienna losowa (wyznaczenie
obliczanie wybranych charakterystyk)

statystyka opisowa (pojęcie
statystycznych, obliczanie
liczbowych dla próby losowej)

Ćwiczenia cd:

równania różniczkowe o zm

zmienna losowa (wyznaczanie
obliczanie wybranych charakter

statystyka opisowa (porządko
statystycznych, obliczanie pods
liczbowych dla próby losowej).

Ćwiczenia cd:

równania różniczkowe o zmiennych

zmienna losowa (wyznaczanie dystrybucji, obliczanie wybranych charakterystyk)

statystyka opisowa (porządkowanie danych, statystycznych, obliczanie podstawowych parametrów liczbowych dla próby losowej).

Ćwiczenia cd:

równania różniczkowe o zmiennych roz

zmienna losowa (wyznaczanie dystrybucji
obliczanie wybranych charakterystyk liczbow

statystyka opisowa (porządkowanie i prez
statystycznych, obliczanie podstawowych cha
liczbowych dla próby losowej).

Ćwiczenia cd:

równania różniczkowe o zmiennych rozdzielnych

zmienna losowa (wyznaczanie dystrybuanty zmiennej losowej;
obliczanie wybranych charakterystyk liczbowych);

statystyka opisowa (porządkowanie i prezentacja danych
statystycznych, obliczanie podstawowych charakterystyk
liczbowych dla próby losowej).

Ćwiczenia cd:

równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych,

zmienna losowa (wyznaczanie dystrybuanty zmiennej losowej, obliczanie wybranych charakterystyk liczbowych);

statystyka opisowa (porządkowanie i prezentacja danych statystycznych, obliczanie podstawowych charakterystyk liczbowych dla próby losowej).

Ćwiczenia cd:

równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych;

zmienna losowa (wyznaczanie dystrybuanty zmiennej losowej;
obliczanie wybranych charakterystyk liczbowych);

statystyka opisowa (porządkowanie i prezentacja danych
statystycznych, obliczanie podstawowych charakterystyk
liczbowych dla próby losowej).

Ćwiczenia cd:

równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych;

zmienna losowa (wyznaczanie dystrybuanty zmiennej losowej, obliczanie wybranych charakterystyk liczbowych);

statystyka opisowa (porządkowanie i prezentacja danych statystycznych, obliczanie podstawowych charakterystyk liczbowych dla próby losowej).

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Statystyka

Statystyka - przedmiot prowadzony jest na 1 semestrze studiów w toku trzysemestralnym i 2 semestrze studiów w toku czterosemestralnym, obejmuje 10 godzin wykładu i 10 godzin laboratorium.

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Statystyka

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Statystyka

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Statystyka

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Statystyka

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Statystyka

Wykład

wybranych

wybranych
zmiennych
liniowych

omówienie

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Statystyka

Wykład:

wybrane sk

wybrane m
zmiennych
liniowej);

omówienie

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Statystyka

Wykład:

wybrane skokowe

wybrane metody
zmiennych losow
liniowej);

omówienie wybr

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Statystyka

Wykład:

wybrane skokowe oraz c

wybrane metody anal
zmiennych losowych (2
liniowej);

omówienie wybranych

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Statystyka

Wykład:

wybrane skokowe oraz ciągłe m

wybrane metody analizy ko
zmiennych losowych (ze szcze
liniowej);

omówienie wybranych testó

Wykład:

wybrane skokowe oraz ciągłe rozkłady

**wybrane metody analizy korelacji
zmiennych losowych** (ze szczególnym
liniowej);

omówienie wybranych testów sta

Wykład:

wybrane skokowe oraz ciągłe rozkłady zmiennej losowej;

wybrane metody analizy korelacji i regresji dla zmiennych losowych (ze szczególnym uwzględnieniem regresji liniowej);

omówienie wybranych testów statystycznych;

Wykład:

wybrane skokowe oraz ciągłe rozkłady zmiennych

**wybrane metody analizy korelacji i regresji
zmiennych losowych** (ze szczególnym uwzględnieniem
liniowej);

omówienie wybranych testów statystycznych

Wykład:

wybrane skokowe oraz ciągłe rozkłady zmiennych losowych

wybrane metody analizy korelacji i regresji dwóch zmiennych losowych (ze szczególnym uwzględnieniem liniowej);

omówienie wybranych testów statystycznych;

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Statystyka

Wykład:

wybrane skokowe oraz ciągłe rozkłady zmiennych losowych;

wybrane metody analizy korelacji i regresji dwóch zmiennych losowych (ze szczególnym uwzględnieniem regresji liniowej);

omówienie wybranych testów statystycznych;

Wykład:

wybrane skokowe oraz ciągłe rozkłady zmiennych losowych;

wybrane metody analizy korelacji i regresji dwóch zmiennych losowych (ze szczególnym uwzględnieniem regresji liniowej);

omówienie wybranych testów statystycznych;

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Statystyka

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Statystyka

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Statystyka

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Statystyka

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Statystyka

Laboratorium

opracowanie

omówienie

oprogramowanie

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Statystyka

Laboratori

opracowywa
omówionych
oprogramow

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Statystyka

Laboratorium:

opracowywanie danych
omówionych w czasie
oprogramowania komputerowego

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Statystyka

Laboratorium:

opracowywanie danych d
omówionych w czasie wy
oprogramowania kompute

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Statystyka

Laboratorium:

opracowywanie danych doświadczalnych
omówionych w czasie wykładu z
oprogramowania komputerowego

Laboratorium:

opracowywanie danych doświadczalnych
omówionych w czasie wykładu z wykorzystaniem
oprogramowania komputerowego.

Laboratorium:

opracowywanie danych doświadczalnych w z
omówionych w czasie wykładu z wykorzystan
oprogramowania komputerowego.

Laboratorium:

opracowywanie danych doświadczalnych w zakresie omówionych w czasie wykładu z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego.

Laboratorium:

opracowywanie danych doświadczalnych w zakresie zagadnień omówionych w czasie wykładu z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego.

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Statystyka

Laboratorium:

opracowywanie danych doświadczalnych w zakresie zagadnień omówionych w czasie wykładu z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego.

Laboratorium:

opracowywanie danych doświadczalnych w zakresie zagadnień omówionych w czasie wykładu z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego.

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia III stopnia

Wydział prowadzi studia doktoranckie na dwóch kierunkach:

- **Technologia Chemiczna**
- **Biotechnologia**

W mijającym roku akademickim było 17 doktorantów na pierwszym semestrze łącznie na obu kierunkach.

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Obecnie prowadzimy tam przedmiot **Metodologia Badań Naukowych**, 15w+30lab (od roku 2012/2013).

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wykład

podstawy
zmiennej

statystyka
prezentacja

problemy

testy
niepewności
ANOVA

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wykład:

podstawy m
zmiennej los

statystyka
prezentacji);

problem es

testowanie
nieparamet
ANOVA, bez

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wykład:

**podstawy rachunku
zmiennnej losowej i**

**statystyka opisowa
(prezentacji);**

problem estymacji

**testowanie hipotez
nieparametrycznych
ANOVA, bez testów**

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wykład:

podstawy rachunku prawdopodobieństwa
zmiennnej losowej i jej charakterystyki

statystyka opisowa (tabele i grafiki, metody prezentacji);

problem estymacji (estymatory punktowe i przedziały)

testowanie hipotez parametrycznych i nieparametrycznych (testy t, F, ANOVA, bez testów post hoc)

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wykład:

podstawy rachunku prawdopodobieństwa
zmiennnej losowej i jej charakterystyki

statystyka opisowa (transformacje, metody prezentacji);

problem estymacji (estymacja punktowa i przedziałowa)

testowanie hipotez parametrycznych i nieparametrycznych dla jednorodnych i dwudzielnych prób;
ANOVA, bez testów post-hoc;

Wykład:

podstawy rachunku prawdopodobieństwa
zmiennej losowej i jej charakterystyk

statystyka opisowa (transformacje danych,
prezentacji);

problem estymacji (estymacja punktowa i przedziałowa)

testowanie hipotez parametrycznych i nieparametrycznych dla jednej i dwiema grupami;
ANOVA, bez testów post-hoc;

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wykład:

podstawy rachunku prawdopodobieństw
zmiennej losowej i jej charakterystyk liczbowych

statystyka opisowa (transformacje danych, prezentacji);

problem estymacji (estymacja punktowa,

testowanie hipotez parametrycznych i nieparametrycznych dla jednej i dwóch populacji;
ANOVA, bez testów post-hoc;

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wykład:

podstawy rachunku prawdopodobieństwa (p
zmiennej losowej i jej charakterystyk liczbowych);

statystyka opisowa (transformacje danych i met
prezentacji);

problem estymacji (estymacja punktowa, przedzia

**testowanie hipotez parametrycznych i
nieparametrycznych** dla jednej i dwóch prób, el
ANOVA, bez testów post-hoc;

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wykład:

podstawy rachunku prawdopodobieństwa (pojęcie zmiennej losowej i jej charakterystyk liczbowych);

statystyka opisowa (transformacje danych i metody ich prezentacji);

problem estymacji (estymacja punktowa, przedziałowa)

testowanie hipotez parametrycznych i nieparametrycznych dla jednej i dwóch prób, elementy ANOVA, bez testów post-hoc;

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wykład:

podstawy rachunku prawdopodobieństwa (pojęcie zmiennej losowej i jej charakterystyk liczbowych);

statystyka opisowa (transformacje danych i metody ich prezentacji);

problem estymacji (estymacja punktowa, przedziałowa);

testowanie hipotez parametrycznych i nieparametrycznych dla jednej i dwóch prób, elementy ANOVA, bez testów post-hoc;

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wykład:

podstawy rachunku prawdopodobieństwa (pojęcie zmiennej losowej i jej charakterystyk liczbowych);

statystyka opisowa (transformacje danych i metody ich prezentacji);

problem estymacji (estymacja punktowa, przedziałowa);

testowanie hipotez parametrycznych i nieparametrycznych dla jednej i dwóch prób, elementy ANOVA, bez testów post-hoc;

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wykład

analiza
i detekcja

zagadnień

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wykład cd

analiza regresyjna
i determinacja

zagadnienia

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wykład cd:

analiza regresji (
i determinacji);

zagadnienie klas

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wykład cd:

analiza regresji (regresja
i determinacji);

zagadnienie klasyfikacji

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wykład cd:

analiza regresji (regresja liniowa i determinacji);

zagadnienie klasyfikacji.

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wykład cd:

analiza regresji (regresja liniowa ze
i determinacji);

zagadnienie klasyfikacji.

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wykład cd:

analiza regresji (regresja liniowa ze współmiernością i determinacją);

zagadnienie klasyfikacji.

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wykład cd:

analiza regresji (regresja liniowa ze współczynnikami i determinacji);

zagadnienie klasyfikacji.

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wykład cd:

analiza regresji (regresja liniowa ze współczynnikiem k
i determinacji);

zagadnienie klasyfikacji.

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wykład cd:

analiza regresji (regresja liniowa ze współczynnikiem korelacji i determinacji);

zagadnienie klasyfikacji.

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wykład cd:

analiza regresji (regresja liniowa ze współczynnikiem korelacji i determinacji);

zagadnienie klasyfikacji.

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Labor

opraco

omówi

oprogr

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Laboratori

opracowywa
omówionych
oprogramow

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Laboratorium:

opracowywanie danych
omówionych w czasie
oprogramowania komputerowego

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Laboratorium:

opracowywanie danych d
omówionych w czasie wyl
oprogramowania kompute

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Laboratorium:

opracowywanie danych doświadczeń
omówionych w czasie wykładu z
oprogramowania komputerowego

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Laboratorium:

opracowywanie danych doświadczalnych
omówionych w czasie wykładu z wykorzystaniem
oprogramowania komputerowego.

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Laboratorium:

opracowywanie danych doświadczalnych w z
omówionych w czasie wykładu z wykorzystan
oprogramowania komputerowego.

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Laboratorium:

opracowywanie danych doświadczalnych w zakresie omówionych w czasie wykładu z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego.

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Laboratorium:

opracowywanie danych doświadczalnych w zakresie zagadnień omówionych w czasie wykładu z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego.

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Laboratorium:

opracowywanie danych doświadczalnych w zakresie zagadnień omówionych w czasie wykładu z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego.

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - Metodologia Badań Naukowych

Laboratorium:

opracowywanie danych doświadczalnych w zakresie zagadnień omówionych w czasie wykładu z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego.

Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności - studia III stopnia

Planujemy fakultet **Zaawansowane techniki analizy statystycznej** (15 lab).

Program ma obejmować głównie testy post-hoc w analizie wariancji ANOVA i wykorzystywać pakietu Statistica z elementami języka R.

Dziękujemy za uwagę!