

**НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ТРАНСПОРТУ, МЕНЕДЖМЕНТУ І ЛОГІСТИКИ**

КАФЕДРА ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

**Методичні рекомендації з організації самостійної роботи студентів
з дисципліни «Вища математика»**

**за спеціальністю 153 «Мікро- та наносистемна техніка»
Освітньо-професійна програма: : «Програмно-апаратні засоби
криптографічного захисту безпілотних
аерокосмічних комплексів»,
«Фізична та біомедична електроніка»**

Укладач: ст.викл. Ковтонюк І.Ю.

Методичні рекомендації розглянуто та
схвалено на засіданні кафедри вищої
математики

Протокол № _____ від «___» _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ І. Ластівка

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ СТУДЕНТАМИ

Модуль 1 «Елементи лінійної і векторної алгебри та аналітичної геометрії. Комплексні числа»

Тема 1. *Визначники та їх застосування.*

Питання (завдання) для самостійної роботи

1. Визначники 2-го і 3-го порядків. Властивості визначників.
2. Мінори та алгебраїчні доповнення.
3. Загальне означення визначника n -го порядку. Обчислення визначників.
4. Застосування визначників до дослідження СЛАР. Формули Крамера.

Література

1. Антоненко В.Ф., Ключ І.С., Горідько Р.В., Чуб Л.О. Вища математика. Модуль 1. Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 300 с.
2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. – К.: А.С.К., 2001. – 681с.
3. Денисюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 1: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 295 с.
4. Математика для економістів : навч. посіб. У 3 ч. Ч. 1 / І.О. Ластівка, В.С. Коновалюк, І.В. Шевченко [та ін.]. – К.: НАУ, 2012. – 432 с.
5. Математика для економістів : навч. посіб. для студ. заочної форми навчання. У 3 ч. Ч. 1 / І.О. Ластівка, Я.В. Крисак, І.В. Шевченко [та ін.]. – К.: НАУ, 2012. – 328 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Що називається визначником другого порядку?
2. Що називається визначником третього порядку?
3. Що називається визначником n -го порядку?
4. Що таке транспонування визначника? Що відбувається з величиною визначника в результаті його транспонування?
5. Властивості визначників.
6. Що називається мінором і алгебраїчним доповненням елемента a_{ij} визначника n -го порядку?
7. Сформулювати і довести властивість про розкладання визначника за елементами його рядка (стовпця).

Тема 2. Матриці

Питання (завдання) для самостійної роботи

1. Матриці, дії з ними.
2. Обернена матриця.
3. Матричні рівняння.
4. Ранг матриці.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Література

1. Антоненко В.Ф., Ключ І.С., Горідько Р.В., Чуб Л.О. Вища математика. Модуль 1. Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 300 с.
2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.
3. Денисюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 1: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 295 с.
4. Математика для економістів : навч. посіб. У 3 ч. Ч. 1 / І.О. Ластівка, В.С. Коновалюк, І.В. Шевченко [та ін.]. – К.: НАУ, 2012. – 432 с.
5. Математика для економістів : навч. посіб. для студ. заочної форми навчання. У 3 ч. Ч. 1 / І.О. Ластівка, Я.В. Крисак, І.В. Шевченко [та ін.]. – К. : НАУ, 2012. – 328 с.

Питання для самоконтролю

1. Що називають матрицею?
2. Дайте визначення розмірності матриці. Яка матриця називається квадратною? Що таке порядок квадратної матриці?
3. Що називається визначником матриці?
4. Яка матриця називається матрицею-рядком, а яка матрицею-стовпцем?
5. Яка матриця називається діагональною, одиничною?
6. Як визначається сума двох матриць? Які властивості має ця операція?
7. Яка матриця називається невиродженою?
8. При яких умовах можна знайти добуток двох матриць?
9. Що називається рангом матриці?
10. Дайте визначення оберненої матриці. За яких умов існує обернена матриця?
11. Які операції називаються елементарними перетвореннями матриці?

Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Питання (завдання) для самостійної роботи

1. Розв'язання квадратної СЛАР методом Крамера, через обернену матрицю.
2. Розв'язання довільної СЛАР методом Гаусса.

3. Дослідження СЛАР на сумісність за теоремою Кронекера-Капеллі.

Література

1. Антоненко В.Ф., Ключ І.С., Горідько Р.В., Чуб Л.О. Вища математика. Модуль 1. Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 300 с.
2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.
3. Денисюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 1: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 295 с.
4. Математика для економістів : навч. посіб. У 3 ч. Ч. 1 / І.О. Ластівка, В.С. Коновалюк, І.В. Шевченко [та ін.]. – К.: НАУ, 2012. – 432 с.
5. Математика для економістів : навч. посіб. для студ. заочної форми навчання. У 3 ч. Ч. 1 / І.О. Ластівка, Я.В. Крисак, І.В. Шевченко [та ін.]. – К. : НАУ, 2012. – 328 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Що називається системою m лінійних рівнянь з n невідомими?
2. Яка система рівнянь називається сумісною, несумісною?
3. Яка система рівнянь називається визначеною, невизначеною?
4. Яка матриця системи називається розширеною?
5. Записати формули Крамера. В якому випадку вони застосовуються?
6. Записати систему рівнянь у вигляді матричного рівняння. Як знайти розв'язок матричного рівняння?
7. Які перетворення називаються елементарними перетвореннями системи?
8. У чому полягає метод Гаусса?
9. Яка система рівнянь називається однорідною? За яких умов однорідна система лінійних рівнянь має єдиний нульовий розв'язок; безліч розв'язків?
10. Сформулювати теорему Кронекера-Капеллі.

Тема 3. Вектори.

Завдання для самостійної роботи

1. Виконання лінійних операцій над векторами.
2. Обчислення координат і модуля вектора за його початком і кінцем
3. Знаходження скалярного, векторного та мішаного добутків векторів.
4. Обчислення кута між векторами, проекції вектора на вісь.
5. Встановлення лінійної залежності та незалежності векторів, розкладання вектора за базисом.
6. Обчислення площі трикутника, об'єму паралелепіпеда за відомими координатами вершин.

Література

1. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч.посібник.–К.: А.С.К., 2001. – 681с.
2. Антоненко В.Ф., Ключ І.С., Горідько Р.В., Чуб Л.О. Вища математика. Модуль 1. Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 300 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури

Питання для самоконтролю

1. Чим відрізняються скалярні величини від векторних величин?
2. Які ви знаєте типи векторів?
3. Якими способами можна задати вектор?
4. Як виконуються лінійні операції над векторами, які задано в геометричній формі?
5. Як виконуються лінійні операції над векторами, які задано в алгебраїчній формі?
6. Які вектори називаються колінеарними?
7. Які вектори називаються компланарними?
8. При виконанні яких умов вектори будуть рівними?
9. Записати координатну форму вектора \overrightarrow{AB} , якщо відомо координати його початку і кінця: $A(x_1, y_1, z_1)$, $B(x_2, y_2, z_2)$.
10. Які вектори називаються лінійно залежними та лінійно незалежними?
11. Із скількох векторів складається базис на прямій, на площині, у просторі?
12. Які ви знаєте способи обчислення скалярного добутку двох векторів?
13. За яких умов скалярний добуток двох векторів дорівнює нулеві?
14. Що таке скалярний квадрат і чому він дорівнює?
15. За яких умов вектор \vec{c} буде дорівнювати векторному добутку векторів \vec{a} і \vec{b} ?
16. Якщо $[\vec{a}\vec{b}] = \vec{c}$, то чому дорівнює чисельно довжина вектора \vec{c} ?
17. Що таке векторний квадрат і чому він дорівнює?
18. За яких умов добуток трьох векторів \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} буде називатись мішаним або векторно-скалярним?
19. Відомо, що вектори \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} співпадають відповідно з ребрами паралелепіпеда, що виходять із однієї точки. Чому дорівнює об'єм даного паралелепіпеда?
20. Відомо, що вектори \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} співпадають відповідно з ребрами трикутної піраміди, що виходять з однієї точки. Чому дорівнює об'єм даної піраміди?

Тема 5. Пряма на площині

Завдання для самостійної роботи

1. Побудова рівнянь прямих за різними елементами.
2. Знаходження кута між двома перетинаючими прямими, заданими в загальному вигляді, в канонічному вигляді, з кутовим коефіцієнтом.
3. Знаходження відстані від заданої точки до прямої. Знаходження відхилення точки від заданої прямої.

Література

1. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.
2. Денисюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 1: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 295 с.
3. Антоненко В.Ф., Ключ І.С., Горідько Р.В., Чуб Л.О. Вища математика. Модуль 1. Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 300 с.
4. Математика для економістів : навч. посіб. У 3 ч. Ч. 1 / І.О. Ластівка, В.С. Коновалюк, І.В. Шевченко [та ін.]. – К.: НАУ, 2012. – 432 с.
5. Математика для економістів : навч. посіб. для студ. заочної форми навчання. У 3 ч. Ч. 1 / І.О. Ластівка, Я.В. Крисак, І.В. Шевченко [та ін.]. – К. : НАУ, 2012. – 328 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Лінії та площини та їх рівняння.
2. Різні форми рівняння прямої на площині (загальне, канонічне, параметричне, через дві точки, з кутовим коефіцієнтом, у відрізках, нормальне). Взаємне розміщення двох прямих.

Тема 6. Площина та пряма на площині

Завдання для самостійної роботи

1. Способи задання площини у просторі.
2. Види рівнянь площини.
3. Кут між площинами.
4. Умови паралельності і перпендикулярності.
5. Відстань від точки до площини.
6. Пряма у просторі.
7. Площина і пряма у просторі.
8. Взаємне розташування прямої і площини.
9. Кут між прямими, площиною та прямою.
10. Умови паралельності і перпендикулярності.
11. Відстань між паралельними прямими.

Література

1. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.
2. Денисюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 1: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 295 с.
3. Антоненко В.Ф., Ключ І.С., Горідько Р.В., Чуб Л.О. Вища математика. Модуль 1. Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 300 с.
4. Математика для економістів : навч. посіб. У 3 ч. Ч. 1 / І.О. Ластівка, В.С. Коновалюк, І.В. Шевченко [та ін.]. – К.: НАУ, 2012. – 432 с.
5. Математика для економістів : навч. посіб. для студ. заочної форми навчання. У 3 ч. Ч. 1 / І.О. Ластівка, Я.В. Крисак, І.В. Шевченко [та ін.]. – К. : НАУ, 2012. – 328 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Пряма в просторі та її рівняння.
2. Площина в просторі та її рівняння.
3. Взаємне розміщення прямої та площини в просторі.

Тема 6. Комплексні числа.

Завдання для самостійної роботи

1. Поняття комплексного числа.
2. Дії над комплексними числами в алгебраїчній формі.
3. Геометричне зображення комплексних чисел.
4. Модуль і аргумент комплексного числа.
5. Тригонометрична і показникова форми комплексного числа.
6. Дії над комплексними числами у тригонометричній формі.
7. Формула Муавра. Формула добування кореня n -го степеня з комплексного числа .

Література

1. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.
2. Денисюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 2: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2009. – 276 с.
3. Ластівка І.О., Безверхий О.І., Кудзіновська І.П. Вища математика: навч. Посібник. – К.: НАУ, 2018. – 452 с

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять

3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Комплексні числа та дії над ними.
2. Форми комплексних чисел.

Модуль 2 «Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної»

Тема 1. Послідовності та функції. Границя послідовності

Завдання для самостійної роботи

1. Множини. Класифікація числових множин. Операції над множинами.
2. Функція. Класифікація функцій. Елементарні функції.
3. Послідовність. Границя послідовності.

Література

1. Антоненко В.Ф., Ключ І.С., Горідько Р.В., Чуб Л.О. Вища математика. Модуль 1. Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 300 с.
2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.
3. Денисюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 1: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 295 с.
4. Математика для економістів : навч. посіб. У 3 ч. Ч. 1 / І.О. Ластівка, В.С. Коновалюк, І.В. Шевченко [та ін.]. – К.: НАУ, 2012. – 432 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Числові множини. Класифікація числових множин.
2. Операції над множинами.
3. Поняття функції. Основні властивості функцій.
4. Обернена функція. Складена функція.
5. Класифікація елементарних функцій. Графіки основних елементарних функцій.
6. Послідовності. Границя числової послідовності. Теореми про границі послідовності.

Тема 2. Границя функції. Неперервність функції.

Завдання для самостійної роботи

1. Границя функції. Теореми про границі.
2. Нескінченно малі та нескінченно великі величини, зв'язок між ними.

3. Перша та друга важливі границі
4. Порівняння нескінченно малих величин, еквівалентні нескінченно малих величин та їх застосування до обчислення границь.
5. Неперервність функції, точки розриву та їх класифікація.
6. Властивості неперервних функцій у точці та на відрізку.

Література

1. Антоненко В.Ф., Ключ І.С., Горідько Р.В., Чуб Л.О. Вища математика. Модуль 1. Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 300 с.
2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.
3. Денисюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 1: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 295 с.
4. Математика для економістів : навч. посіб. У 3 ч. Ч. 1 / І.О. Ластівка, В.С. Коновалюк, І.В. Шевченко [та ін.]. – К.: НАУ, 2012. – 432 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Границя функції в точці.
2. Односторонні границі.
3. Основні теореми про границі функцій.
4. Перша важлива границя. Наслідки.
5. Друга важлива границя. Наслідки.
6. Порівняння нескінченно малих функцій.
7. Застосування еквівалентностей до відшукування границь.
8. Неперервність функції у точці.
9. Точки розриву функції та їх класифікація.
10. Основні властивості функцій, неперервних у точці.
11. Властивості функцій, неперервних на відрізку.

Тема 3. Похідна функції.

Завдання для самостійної роботи

1. Похідна. Означення, різні змісти похідної, правила диференціювання.
2. Похідна складеної, оберненої, параметрично та неявно заданої функції. Логарифмічне диференціювання. Таблиця похідних.

Література

1. Крисак Я.В., Левковська Т.А., Горідько Р.В., Чуб Л.О., Вишневський О.А. Вища математика. Модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 284 с.

2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.
3. Денисюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 1: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 295 с.
4. Математика для економістів : навч. посіб. У 3 ч. Ч. 1 / І.О. Ластівка, В.С. Коновалюк, І.В. Шевченко [та ін.]. – К.: НАУ, 2012. – 432 с.
5. Математика для економістів : навч. посіб. для студ. заочної форми навчання. У 3 ч. Ч. 1 / І.О. Ластівка, Я.В. Крисак, І.В. Шевченко [та ін.]. – К. : НАУ, 2012. – 328 с.
6. Овчинников П.П. Вища математика: підручник: у 2-х ч./ Ч. 1: Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне і інтегральне числення / П.П. Овчинников, Ф.П. Яремчук, В.М. Михайленко; за заг. ред. П.П. Овчинникова; пер. з рос. П.М. Юрченка. – 3-тє вид., випр. – К. : Техніка, 2007. – 600 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

3. Дайте означення похідної функції.
4. Геометричний, механічний і фізичний зміст похідної.
5. Правило диференціювання суми та різниці двох функцій.
6. Правило диференціювання добутку та частки і двох функцій.
7. Рівняння дотичної та нормалі до кривої в заданій точці.
8. Правило диференціювання складеної функції.
9. Правило диференціювання оберненої функції.
10. Правило диференціювання неявно заданої функції.
11. Правило диференціювання параметрично заданої функції.
12. Логарифмічне диференціювання функції.

Тема 4. Диференціал функції. Основні теореми диференціального числення.

Завдання для самостійної роботи

1. Диференціал функції. Застосування.
2. Похідні та диференціали вищих порядків.
3. Теореми Ролля, Лагранжа, Коші. Формули Тейлора, Маклорена.
4. Правила Лопіталю.

Література

1. Крисак Я.В., Левковська Т.А., Горідько Р.В., Чуб Л.О., Вишневецький О.А. Вища математика. Модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 284 с.
2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.

3. Денисюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 1: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 295 с.
4. Математика для економістів : навч. посіб. У 3 ч. Ч. 1 / І.О. Ластівка, В.С. Коновалюк, І.В. Шевченко [та ін.]. – К.: НАУ, 2012. – 432 с.
5. Математика для економістів : навч. посіб. для студ. заочної форми навчання. У 3 ч. Ч. 1 / І.О. Ластівка, Я.В. Крисак, І.В. Шевченко [та ін.]. – К. : НАУ, 2012. – 328 с.
6. Овчинников П.П. Вища математика: підручник: у 2-х ч./ Ч. 1: Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне і інтегральне числення / П.П. Овчинников, Ф.П. Яремчук, В.М. Михайленко; за заг. ред. П.П. Овчинникова; пер. з рос. П.М. Юрченка. – 3-те вид., випр. – К. : Техніка, 2007. – 600 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Що називається диференціалом функції?
2. Геометричний та механічний зміст диференціала.
3. Формула для наближеного обчислення значення функції за допомогою диференціала.
4. Правила Лопіталя.
5. Похідна функції n -го порядку.
6. Знаходження похідних вищих порядків від функцій, заданих параметрично та неявно.
7. Диференціал функції n -го порядку.
8. Сформулюйте та доведіть теорему Ферма. В чому полягає її геометричний зміст?
9. Сформулюйте та доведіть теорему Ролля, вкажіть її геометричний зміст.
10. Сформулюйте та доведіть теорему Лагранжа. Поясніть її геометричний зміст.
11. Сформулюйте та доведіть теорему Коші.
12. В чому суть правила Лопіталя?
13. Формула Тейлора і Маклорена для довільної функції

Тема 5. Застосування похідної до дослідження функції однієї змінної.

Завдання для самостійної роботи

1. Застосування диференціального числення для дослідження функцій. Схема дослідження функцій та побудова графіка.

Література

1. Крисак Я.В., Левковська Т.А., Горідько Р.В., Чуб Л.О., Вишневський О.А. Вища математика. Модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 284 с.

2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.
3. Денисюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 1: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 295 с.
4. Математика для економістів : навч. посіб. У 3 ч. Ч. 1 / І.О. Ластівка, В.С. Коновалюк, І.В. Шевченко [та ін.]. – К.: НАУ, 2012. – 432 с.
5. Математика для економістів : навч. посіб. для студ. заочної форми навчання. У 3 ч. Ч. 1 / І.О. Ластівка, Я.В. Крисак, І.В. Шевченко [та ін.]. – К. : НАУ, 2012. – 328 с.
6. Овчинников П.П. Вища математика: підручник: у 2-х ч./ Ч. 1: Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне і інтегральне числення / П.П. Овчинников, Ф.П. Яремчук, В.М. Михайленко; за заг. ред.. П.П. Овчинникова; пер. з рос. П.М. Юрченка. – 3-тє вид., випр. – К. : Техніка, 2007. – 600 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Сформулюйте достатні умови монотонності функції на проміжку.
2. Які точки називаються критичними?
3. Сформулюйте необхідні умови існування екстремуму.
4. Сформулюйте достатні умови існування екстремуму.
5. Яка крива називається опуклою, вгнутою?
6. Сформулюйте достатні умови опуклості та вгнутості .
7. Що називається асимптотою кривої?
8. Як визначаються вертикальні, горизонтальні та похилі асимптоти?

Модуль 3 «Інтегральне числення функції однієї змінної»

Тема 1.-2. Невизначений інтеграл

Завдання для самостійної роботи

1. Поняття первісної та невизначеного інтеграла.
2. Таблиця основних інтегралів.
3. Метод безпосереднього інтегрування.
4. Метод підстановки (заміни змінної).
5. Внесення функції під знак диференціала.
6. Метод інтегрування частинами.

Література

1. Ластівка І.О., Коновалюк В.С., Ковтонюк І.Ю., Паламарчук Ю.А., Петрусенко В.П., Чуб Л.О. Вища математика. Модуль 3. Невизначений та визначений інтеграл: Навч. посібник– К.:Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 208 с.
2. Математика для економістів : навч. посіб. У 3 ч. Ч. 2 / І.О. Ластівка, В.С. Коновалюк, І.В. Шевченко [та ін.]. – К.: НАУ, 2012. – 432 с.

3. Математика для економістів : навч. посіб. для студ. заочної форми навчання. У 3 ч. Ч. 2 / І.О. Ластівка, Н.І. Затула, І.В. Шевченко [та ін.]. – К. : НАУ, 2014. – 260 с.

4. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.

5. Денисюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 2: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2009. – 276 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Що називається первісною функцією?
2. Що називається невизначеним інтегралом від даної функції?
3. Сформулювати теорему про існування первісної.
4. Сформулювати і довести основні властивості невизначеного інтеграла.
5. У чому суть інваріантності формули інтегрування?
6. Написати і перевірити диференціюванням таблицю основних інтегралів.
7. У чому полягає метод безпосереднього інтегрування?
8. У чому полягає метод заміни змінної?
9. У чому полягає метод інтегрування частинами?

Тема 3. Інтегрування раціональних виразів.

Завдання для самостійної роботи

1. Багаточлен, корінь багаточлена.
2. Основна теорема алгебри.
3. Розкладання багаточлена на множники.
4. Дробові раціональні функції. Правильні і неправильні раціональні дроби.
5. Елементарні дроби.
6. Розкладання неправильного дроби у суму багаточлена і правильного раціонального дроби. Розкладання правильного раціонального дроби на елементарні дроби.
7. Інтегрування елементарних дробів. Інтегрування раціональних дробів.

Література

1. Ластівка І.О., Коновалюк В.С., Ковтонюк І.Ю., Паламарчук Ю.А., Петрусенко В.П., Чуб Л.О. Вища математика. Модуль 3. Невизначений та визначений інтеграл: Навч. посібник– К.:Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 208 с.
2. Математика для економістів : навч. посіб. У 3 ч. Ч. 2 / І.О. Ластівка, В.С. Коновалюк, І.В. Шевченко [та ін.]. – К.: НАУ, 2012. – 432 с.
3. Математика для економістів : навч. посіб. для студ. заочної форми навчання. У 3 ч. Ч. 2 / І.О. Ластівка, Н.І. Затула, І.В. Шевченко [та ін.]. – К. : НАУ, 2014. – 260 с.

4. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.

5. Денисюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 2: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2009. – 276 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Який раціональний дріб називається правильним?
2. Які раціональні дроби називаються елементарними?
3. Записати розклад правильного раціонального дроби на елементарні дроби.
4. В чому полягає метод інтегрування раціонального дроби?

Тема 4. Інтегрування тригонометричних та ірраціональних функцій.

Завдання для самостійної роботи

1. Методи інтегрування тригонометричних функцій.
2. Універсальна тригонометрична підстановка.
3. Частинні випадки раціоналізації інтегралів від тригонометричних функцій.
4. Інтегрування виразів, що містять квадратичні ірраціональності.
5. Інтегрування деяких ірраціональних виразів.

Література

1. Ластівка І.О., Коновалюк В.С., Ковтонюк І.Ю., Паламарчук Ю.А., Петрусенко В.П., Чуб Л.О. Вища математика. Модуль 3. Невизначений та визначений інтеграл: Навч. посібник– К.:Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 208 с.

2. Математика для економістів : навч. посіб. У 3 ч. Ч. 2 / І.О. Ластівка, В.С. Коновалюк, І.В. Шевченко [та ін.]. – К.: НАУ, 2012. – 432 с.

3. Математика для економістів : навч. посіб. для студ. заочної форми навчання. У 3 ч. Ч. 2 / І.О. Ластівка, Н.І. Затула, І.В. Шевченко [та ін.]. – К. : НАУ, 2014. – 260 с.

4. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.

5. Денисюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 2: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2009. – 276 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Методи інтегрування тригонометричних функцій.
2. Методи інтегрування ірраціональних функцій.

Тема 5. *Визначений інтеграл.*

Завдання для самостійної роботи

1. Означення та умови існування визначеного інтеграла.
2. Властивості визначеного інтеграла.
3. Формула Ньютона-Лейбніца.
4. Заміна змінної у визначеному інтегралі.
5. Формула інтегрування частинами у визначеному інтегралі.

Література

1. Ластівка І.О., Коновалюк В.С., Ковтонюк І.Ю., Паламарчук Ю.А., Петрусенко В.П., Чуб Л.О. Вища математика. Модуль 3. Невизначений та визначений інтеграли: Навч. посібник– К.:Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 208 с.
2. Математика для економістів : навч. посіб. У 3 ч. Ч. 2 / І.О. Ластівка, В.С. Коновалюк, І.В. Шевченко [та ін.]. – К.: НАУ, 2012. – 432 с.
3. Математика для економістів : навч. посіб. для студ. заочної форми навчання. У 3 ч. Ч. 2 / І.О. Ластівка, Н.І. Затула, І.В. Шевченко [та ін.]. – К. : НАУ, 2014. – 260 с.
4. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.
5. Денисюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 2: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2009. – 276 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Що називається визначеним інтегралом?
2. Сформулювати теорему про існування визначеного інтеграла.
3. Сформулювати і довести теорему про похідну від інтеграла із змінною верхньою межею.
4. Записати і довести формулу Ньютона-Лейбніца.
5. У чому полягає метод заміни змінної у визначеному інтегралі?
6. У чому полягає метод інтегрування частинами у визначеному інтегралі?

Тема 6. *Невласний інтеграл.*

Завдання для самостійної роботи

1. Невласні інтеграли першого роду.
2. Невласні інтеграли другого роду.
3. Ознаки збіжності невластних інтегралів.

Література

1. Ластівка І.О., Коновалюк В.С., Ковтонюк І.Ю., Паламарчук Ю.А., Петрусенко В.П., Чуб Л.О. Вища математика. Модуль 3. Невизначений та визначений інтеграли: Навч. посібник– К.:Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 208 с.

2. Математика для економістів : навч. посіб. У 3 ч. Ч. 2 / І.О. Ластівка, В.С. Коновалюк, І.В. Шевченко [та ін.]. – К.: НАУ, 2012. – 432 с.

3. Математика для економістів : навч. посіб. для студ. заочної форми навчання. У 3 ч. Ч. 2 / І.О. Ластівка, Н.І. Затула, І.В. Шевченко [та ін.]. – К.: НАУ, 2014. – 260 с.

4. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.

5. Денисюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 2: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2009. – 276 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Що називається невласним інтегралом першого роду?
2. Що називається невласним інтегралом другого роду?
3. Сформулювати ознаки збіжності невласних інтегралів.

Тема 7. Застосування визначених інтегралів.

Завдання для самостійної роботи

1. Площа плоскої фігури в системі декартових координат.
2. Довжина дуги кривої.
3. Об'єм тіла.
4. Робота змінної сили.

Література

1. Ластівка І.О., Коновалюк В.С., Ковтонюк І.Ю., Паламарчук Ю.А., Петрусенко В.П., Чуб Л.О. Вища математика. Модуль 3. Невизначений та визначений інтеграли: Навч. посібник– К.:Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 208 с.

2. Математика для економістів : навч. посіб. У 3 ч. Ч. 2 / І.О. Ластівка, В.С. Коновалюк, І.В. Шевченко [та ін.]. – К.: НАУ, 2012. – 432 с.

3. Математика для економістів : навч. посіб. для студ. заочної форми навчання. У 3 ч. Ч. 2 / І.О. Ластівка, Н.І. Затула, І.В. Шевченко [та ін.]. – К.: НАУ, 2014. – 260 с.

4. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.

5. Денисюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 2: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2009. – 276 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Як обчислити площу плоскої фігури?
2. Як обчислити довжину дуги кривої?
3. Як обчислити об'єм тіла обертання?
4. Як обчислити роботу змінної сили?

Модуль 4 «Функції багатьох змінних. Диференціальні рівняння»

Тема 1. Похідні та диференціали функції багатьох змінних.

Завдання для самостійної роботи

1. Означення ФБЗ та область визначення.
2. Границя функції
3. Теорема про границі
4. Неперервність функції у точці
5. Означення частинних похідних та їх геометричний зміст.
6. Повний диференціал ФБЗ та застосування його до наближених обчислень.
7. Частинні похідні та диференціали вищих порядків

Література

1. Т. В. Лубенська, Л. Д. Чупах, В. І. Трофименко Вища математика. Диференціальне числення ФБЗ: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 114 с.
2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.
3. Денесюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 2: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2005. – 275 с.
4. Шкіль М. І., Колесник Т. В. Вища математика: У 3 кн.—К.,Либідь, 1994.-Кн. 3.- 352 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Дати означення ФБЗ .
2. Що є область визначення ФБЗ?
3. Означення границі функції
4. Неперервність функції у точці.
5. Що називається частинним приростом та частинною похідною?
6. Що таке частинні похідні вищих порядків?
7. Похідні складених функцій.
8. Що таке повний диференціал ФБЗ?

Тема 2: Деякі застосування частинних похідних.

Завдання для самостійної роботи

1. Дотична площина та нормаль до поверхні.
2. Частинна похідна за напрямком вектора, градієнт.

3. Екстремальні значення функції двох змінних.
4. Знаходження умовного екстремуму, метод Лагранжа.
5. Найбільше та найменше значення функції двох змінних в замкненій області.
6. Формула Тейлора функції двох змінних.

Література

1. Т. В. Лубенська, Л. Д. Чупаха, В. І. Трофименко Вища математика. Диференціальне числення ФБЗ: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 114 с.
2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.
3. Денесюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 2: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2005. – 275 с.
4. Шкіль М. І., Колесник Т. В. Вища математика: У 3 кн.—К.,Либідь, 1994.-Кн. 3.- 352 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Сформулювати необхідну і достатню умову екстремуму функції двох змінних.
2. Що називають умовним екстремумом?
3. Як визначають найбільше та найменше значення функції в замкненій області?
4. Дотична площина та нормаль до поверхні.
5. Як визначається похідна за напрямом?
6. Що таке градієнт?
7. Записати формулу Тейлора функції двох змінних.

Тема 3.-5.: Диференціальні рівняння першого порядку

Завдання для самостійної роботи

Знаходження загального і частинного розв'язків диференціальних рівнянь :

1. з відокремлюваними змінними,
2. однорідних диференціальних рівнянь першого порядку,
3. лінійних диференціальних рівнянь першого порядку,
4. рівнянь Бернуллі,
5. рівнянь у повних диференціалах.

Література

1. Затула Н.І., Левковська Т.А. Вища математика. Модуль 5. Диференціальні рівняння: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 144 с.
2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.
3. Денесюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 2: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2005. – 275 с.

4. Шкіль М. І., Колесник Т. В. Вища математика: У 3 кн.—К.,Либідь, 1994.-Кн. 3.- 352 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Що називається диференціальним рівнянням першого порядку?
2. Що називається розв'язком диференціального рівняння?
3. Сформулювати теорему Коші про існування та єдність розв'язку диференціального рівняння.
4. Що називається задачею Коші?
5. Дати означення загального і частинного розв'язків диференціального рівняння першого порядку. У чому полягає геометричний зміст цих понять?
6. Що таке особливий розв'язок диференціального рівняння? Який його геометричний зміст?
7. Дати означення рівняння з відокремлюваними змінними. Як воно розв'язується?
8. Дати означення і описати інтегрування однорідного рівняння першого порядку.
9. Дати означення лінійного рівняння першого порядку та викласти метод його інтегрування.
10. Дати означення рівняння Бернуллі. Як воно розв'язується?
11. Що називається рівнянням у повних диференціалах? Як воно розв'язується?

Тема 6. Диференціальні рівняння вищих порядків.

Завдання для самостійної роботи

Розв'язування диференціальним рівнянням n -го порядку, що допускають пониження порядку.

Література

1. Затула Н.І., Левковська Т.А. Вища математика. Модуль 5. Диференціальні рівняння: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 144 с.
2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.
3. Денесюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 2: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2005. – 275 с.
4. Шкіль М. І., Колесник Т. В. Вища математика: У 3 кн.—К.,Либідь, 1994.-Кн. 3.- 352 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання

5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Що називається диференціальним рівнянням n -го порядку? Як визначити порядок диференціального рівняння?
2. У чому полягає задача Коші для диференціального рівняння n -го порядку?
3. Як інтегруються рівняння $y^{(n)} = f(x)$ та $F(x, y^{(n)}) = 0$?
4. У чому суть методу пониження порядку диференціального рівняння?

Тема 7. Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків.

Завдання для самостійної роботи

1. Розв'язування лінійних диференціальних рівнянь n -го порядку методом варіації довільних сталих.

Література

1. Затула Н.І., Левковська Т.А. Вища математика. Модуль 5. Диференціальні рівняння: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 144 с.
2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. – К.: А.С.К., 2001. – 681с.
3. Денесюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 2: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2005. – 275 с.
4. Шкіль М. І., Колесник Т. В. Вища математика: У 3 кн.—К.,Либідь, 1994.-Кн. 3.- 352 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

- 1.Що називається лінійним диференціальним рівнянням n -го порядку?
2. Що називається лінійним диференціальним рівнянням другого порядку?
3. Сформулювати і довести теорему про структуру загального розв'язку лінійного однорідного диференціального рівняння другого порядку.
4. Сформулювати і довести теорему про структуру загального розв'язку лінійного неоднорідного диференціального рівняння другого порядку.
5. У чому полягає метод варіації довільних сталих?

Тема 8.-9. Лінійні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.

Завдання для самостійної роботи

1. Знаходження загальних розв'язків лінійних однорідних диференціальних рівнянь n -го порядку із сталими коефіцієнтами залежно від коренів відповідних характеристичних рівнянь.
2. Розв'язування лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь n -го порядку із сталими коефіцієнтами і спеціальною правою частиною.

Література

1. Затула Н.І., Левковська Т.А. Вища математика. Модуль 5. Диференціальні рівняння: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 144 с.

2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.
3. Денесюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 2: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2005. – 275 с.
4. Шкіль М. І., Колесник Т. В. Вища математика: У 3 кн.—К.,Либідь, 1994.-Кн. 3.- 352 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Що називається лінійним однорідним диференціальним рівнянням другого порядку із сталими коефіцієнтами?
2. Яке рівняння називається характеристичним? Як його знаходять?
3. Який вигляд має загальний розв'язок лінійного однорідного диференціального рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами, якщо корені характеристичного рівняння дійсні і різні, рівні, комплексні?
4. Як знаходиться загальний розв'язок лінійного однорідного диференціального рівняння n -го порядку із сталими коефіцієнтами?
5. Як знайти частинний і загальний розв'язки лінійного неоднорідного диференціального рівняння n -го порядку із сталими коефіцієнтами?

Тема 10. Системи диференціальних рівнянь.

Завдання для самостійної роботи

1. Розв'язування систем диференціальних рівнянь у нормальній формі методом виключення та інтегровних комбінацій розв'язання.
2. Розв'язування нормальних систем лінійних диференціальних рівнянь із сталими коефіцієнтами.

Література

1. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.
2. Затула Н.І., Левковська Т.А. Вища математика. Модуль 5. Диференціальні рівняння: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 144 с.
3. Ластівка І.О., Затула Н.І., Корнілович Є.Ю., Трофименко В.І., Ковтонюк І.Ю., Кудзіновська І.П.. Математика для економістів: навч. посібник. У 3 ч. Частина 2. – НАУ, 2012. – 312 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Що називається нормальною системою диференціальних рівнянь?
2. У чому полягає задача Коші для нормальної системи?
3. У чому суть методу виключення змінних?
4. Що називається нормальною системою диференціальних рівнянь із сталими коефіцієнтами?
5. Яке рівняння називається характеристичним рівнянням нормальної системи лінійних рівнянь із сталими коефіцієнтами?

Модуль 5 «Ряди»

Тема 1.-3. Числові ряди.

Завдання для самостійної роботи

1. Числові ряди.
2. Знакододатні ряди, достатні ознаки збіжності.
3. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца.

Література

1. Андросчук Л. В., Корнілович Є.Ю., Лубенська Т.В., Шмаков І.П. Вища математика. Модуль 6. Ряди. Операційне числення: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 178 с.
2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.
3. Денесюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 3: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 444 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Наведіть означення числового ряду, загального члена ряду.
2. Наведіть означення частинної суми і суми ряду.
3. Наведіть необхідну ознаку збіжності числового ряду.
4. Наведіть достатні ознаки збіжності числового ряду (порівняння, Д'Аламбера, Коші радикальна та інтегральна)..
5. Який числовий ряд називають знакозмінним і який - знакопозадовжнім?
6. Наведіть ознаку Лейбніца для знакопозадовжніх рядів?
7. У чому полягає наслідок із ознаку Лейбніца?
8. Який ряд називається абсолютно збіжним і який умовно збіжним?
9. Які властивості мають абсолютно збіжні ряди?
10. Які властивості мають умовно збіжні ряди?
11. Наведіть достатню умову збіжності довільних числових рядів

Тема 4.-6. Функціональні ряди.

Завдання для самостійної роботи

1. Функціональні ряди, рівномірна збіжність. Ознака Вейерштраса.
2. Степеневі ряди, теорема Абеля.

3. Ряд Тейлора, ряд Маклорена.
4. Наближені обчислення за допомогою степеневих рядів.

Література

1. Андросук Л. В., Корнілович Є.Ю., Лубенська Т.В., Шмаков І.П. Вища математика. Модуль 6. Ряди. Операційне числення: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 178 с.
2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.
3. Денесюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 3: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 444 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Який ряд називається функціональним?
2. Наведіть означення області збіжності функціонального ряду. Як знайти таку область збіжності ?
3. Які властивості мають рівномірно збіжні ряди?
4. Який ряд називається степеневим?
5. Наведіть теорему Абеля.
6. Дайте визначення інтервалу і радіуса збіжності степеневому ряду, способи їх знаходження.
7. Наведіть теорему про рівномірну збіжність степеневих рядів.
8. Які властивості має сума степеневому ряду?
9. Який ряд називається рядом Тейлора? Що можна сказати про його збіжність і суму?
10. Який ряд називається рядом Маклорена? Чим він відрізняється серед рядів Тейлора ?
11. Наведіть необхідну і достатню умови розвинення функції в ряд Тейлора.
12. Як наближено обчислити значення функції за допомогою степеневому ряду? Вказати способи оцінки залишку ряду.
13. Що називається степеневим рядом комплексної змінної?
14. Сформулювати теорему Абеля для степеневому ряду комплексної змінної.

Тема 7.-8. Ряди Фур'є.

Завдання для самостійної роботи

1. Тригонометричний ряд Фур'є,
2. Ряд Фур'є для парних і непарних функцій

Література

1. Андросук Л. В., Корнілович Є.Ю., Лубенська Т.В., Шмаков І.П. Вища математика. Модуль 6. Ряди. Операційне числення: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 178 с.

2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.
3. Денесюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 3: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 444 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Наведіть означення тригонометричного ряду.
2. Наведіть формули для коефіцієнтів Фур'є заданої функції.
3. Наведіть означення ряду Фур'є заданої функції.
4. Наведіть теорему Діріхле.
5. Які особливості розвинення парних і непарних функцій в ряд Фур'є?
6. Які особливості розвинення в ряд Фур'є періодичних функцій з періодом 2π ?
7. Які особливості розвинення в ряд Фур'є функцій з довільним періодом?

Тема 9. Інтеграл Фур'є.

Завдання для самостійної роботи

1. Зображення інтегралом Фур'є парних і непарних функцій.
2. Косинус- та синус-перетворення Фур'є.

Література

1. Андрощук Л. В., Корнілович Є.Ю., Лубенська Т.В., Шмаков І.П. Вища математика. Модуль 6. Ряди. Операційне числення: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 178 с.
2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.
3. Денесюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 3: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 444 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Який інтеграл називається інтегралом Фур'є?
2. Які особливості зображення інтегралом Фур'є парних і непарних функцій?
3. Чим схожі інтеграл Фур'є і ряд Фур'є? У чому їх суттєва відмінність ?
4. Записати інтеграл Фур'є в комплексній формі.
5. Що називається перетворенням Фур'є?
6. Оберненим перетворенням Фур'є?
Що називається косинус- і синус-перетворенням Фур'є?

Модуль 6 «Теорія функцій комплексної змінної»

Тема 1.-2. Функція комплексної змінної

Завдання для самостійної роботи

1. Поняття комплексного числа. Дії на комплексними числами.
2. Геометричне зображення комплексних чисел.
3. Тригонометрична і показникова форми комплексного числа. Формула Ейлера.
4. Формула Муавра.
5. Формула добування кореня n -го степеня.
6. Означення функції комплексної змінної.
7. Границя та неперервність функції комплексної змінної.
8. Елементарні функції комплексної змінної.

Література

1. Ластівка І.О., Безверхий О.І., Кудзіновська І.П. Вища математика: навч. Посібник. – К.: НАУ, 2018. – 452 с.
2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.
3. Денесюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 3: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 444 с.
4. Мартиненко М.А., Юрик І.І. Теорія функції комплексної змінної. Операційне числення. Навч. посібник. 2-е видання. -К.: Видавничий дім «Слово», 2008.-296 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Які числа називаються комплексними?
2. Що таке модуль і аргумент комплексного числа?
3. Які є форми комплексного числа?
4. Як виконують дії над комплексними числами?
5. Наведіть означення функції комплексного числа.
6. Наведіть означення границі функції комплексної змінної.
7. Як визначають гіперболічні, тригонометричні функції комплексної змінної?
8. Як визначають логарифмічну функцію $\text{Ln}z$?

Тема 3. Диференціювання функції комплексної змінної.

Завдання для самостійної роботи

1. Означення похідної функції комплексної змінної.
2. Диференціювання функції комплексної змінної.
3. Умови Коші-Рімана.
4. Означення аналітичної функції за дійсною або уявною частинами.

Література

1. Ластівка І.О., Безверхий О.І., Кудзіновська І.П. Вища математика: навч. Посібник. – К.: НАУ, 2018. – 452 с.

2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.
3. Денесюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 3: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 444 с.
4. Мартиненко М.А., Юрик І.І. Теорія функції комплексної змінної. Операційне числення. Навч. посібник. 2-е видання. -К.: Видавничий дім «Слово», 2008.-296 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Означення похідної функції комплексної змінної.
2. Означення аналітичної, гармонічної функції.
3. Умови Коші-Рімана.
4. Які функції називаються спряженими?
5. Відновлення аналітичної функції за дійсною або уявною частинами.
6. Геометричний зміст модуля та аргумента похідної.

Тема 4. Інтегрування функції комплексної змінної.

Завдання для самостійної роботи

1. Інтегрування функції комплексної змінної.
2. Інтегральна теорема Коші та формула Коші.
3. Первісна аналітичної функції.

Література

1. Ластівка І.О., Безверхий О.І., Кудзіновська І.П. Вища математика: навч. Посібник. – К.: НАУ, 2018. – 452 с.
2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.
3. Денесюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 3: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 444 с.
4. Мартиненко М.А., Юрик І.І. Теорія функції комплексної змінної. Операційне числення. Навч. посібник. 2-е видання. -К.: Видавничий дім «Слово», 2008.-296 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Означення інтеграла функції комплексної змінної.
2. Інтегральна теорема Коші.
3. Інтегральна формула Коші.
4. Первісна функції комплексної змінної.

5. Формула Ньютона-Лейбніца.

Тема 5. Ряди в комплексній області.

Завдання для самостійної роботи

1. Степеневі ряди з комплексними членами.
2. Ряди Тейлора.
3. Ряди Лорана.

Література

1. Ластівка І.О., Безверхий О.І., Кудзіновська І.П. Вища математика: навч. Посібник. – К.: НАУ, 2018. – 452 с.
2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.
3. Денесюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 3: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 444 с.
4. Мартиненко М.А., Юрик І.І. Теорія функції комплексної змінної. Операційне числення. Навч. посібник. 2-е видання. -К.: Видавничий дім «Слово», 2008.-296 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Означення ряду Тейлора.
2. Означення ряду Лорана.
3. Розвинення деяких елементарних функцій в ряд Маклорена.
4. Що називається правильною та головною частиною ряду Лорана?

Тема 6. Ізольовані особливі точки.

Завдання для самостійної роботи

1. Нулі функції.
2. Ізольовані особливі точки, їхня класифікація.

Література

1. Ластівка І.О., Безверхий О.І., Кудзіновська І.П. Вища математика: навч. Посібник. – К.: НАУ, 2018. – 452 с.
2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.
3. Денесюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 3: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 444 с.
4. Мартиненко М.А., Юрик І.І. Теорія функції комплексної змінної. Операційне числення. Навч. посібник. 2-е видання. -К.: Видавничий дім «Слово», 2008.-296 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання

5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Що називається нулем функції?
2. Що називається ізольованою особливою точкою?
3. Що називається полюсом, усувною та істотно особливою точкою?

Тема 7. Інтегральні лишки.

Завдання для самостійної роботи

1. Елементи теорії лишків
2. Визначення лишків функції за допомогою розкладання функції в ряд Лорана.

Література

1. Ластівка І.О., Безверхий О.І., Кудзіновська І.П. Вища математика: навч. Посібник. – К.: НАУ, 2018. – 452 с.
2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.
3. Денесюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 3: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 444 с.
4. Мартиненко М.А., Юрик І.І. Теорія функції комплексної змінної. Операційне числення. Навч. посібник. 2-е видання. -К.: Видавничий дім «Слово», 2008.-296 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять
3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Що називається лишком?
2. Чому дорівнює лишок функції в усувній особливій точці?
3. Обчислення лишків в полюсі порядку m .
4. Основна теорема лишків.

Тема 8. Застосування лишків.

Завдання для самостійної роботи

1. Застосування лишків до обчислення інтегралів.

Література

1. Ластівка І.О., Безверхий О.І., Кудзіновська І.П. Вища математика: навч. Посібник. – К.: НАУ, 2018. – 452 с.
2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. –К.: А.С.К., 2001. – 681с.
3. Денесюк В.П., Репета В.К. Вища математика. Частина 3: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 444 с.
4. Мартиненко М.А., Юрик І.І. Теорія функції комплексної змінної. Операційне числення. Навч. посібник. 2-е видання. -К.: Видавничий дім «Слово», 2008.-296 с.

Методичні рекомендації

1. Опрацювання матеріалу лекцій
2. Підготовка до практичних занять

3. Виконання домашніх завдань до практичних занять
4. Виконання індивідуального домашнього завдання
5. Опрацювання літератури.

Питання для самоконтролю

1. Обчислення інтегралів за допомогою лишків.