

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

ВИЩА МАТЕМАТИКА

ПРОГРАМА
нормативної навчальної дисципліни
підготовки **БАКАЛАВРІВ**

галузь знань 12 – Інформаційні технології

спеціальність 123 – Комп'ютерна інженерія

галузь знань 17 – Електроніка та телекомунікації

спеціальність 171 – Електроніка

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: кафедрою інформатики і вищої математики Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: старший викладач кафедри інформатики і вищої математики
Т.А.Набок

Обговорено та рекомендовано до видання методичною комісією вищого навчального закладу з галузі знань 12 – Інформаційні технології, спеціальності 123 – Комп'ютерна інженерія

“ _____ ” _____ 2019 року, протокол № _____

Обговорено та рекомендовано до видання методичною комісією вищого навчального закладу з галузі знань 17 – Електроніка та телекомунікації, спеціальності 171 – Електроніка

“ _____ ” _____ 2019 року, протокол № _____

ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Вища математика» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів з галузі знань 12 – Інформаційні технології, спеціальності 123 – Комп'ютерна інженерія та з галузі знань 17 – Електроніка та телекомунікації, спеціальності 171 – Електроніка.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є загальні математичні властивості та закономірності.

Міждисциплінарні зв'язки. Математичний апарат, засвоєний студентами при вивченні дисципліни “Вища математика” дозволяє їм успішно оволодівати кількісними методами у фундаментальних та прикладних дисциплінах, таких як “Основи радіоелектроніки”, “Електроніка та мікросхемотехніка”, “Комп'ютерна електроніка”, “Основи мікроелектроніки” та інші.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Елементи лінійної алгебри, векторної алгебри, аналітична геометрія на площині, аналітична геометрія в просторі.
2. Вступ до математичного аналізу, диференціальне числення функцій однієї змінної .
3. Функції багатьох змінних.
4. Інтегральне числення.
5. Кратні, криволінійні, поверхневі інтеграли.
6. Звичайні диференціальні рівняння та системи.
7. Числові ряди, функціональні та степеневі ряди, ряд Фур'є.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Вища математика» є ознайомлення студентів з основами математичного апарату, необхідного для розв'язання теоретичних і практичних задач, що виникають при вивченні спеціальних предметів. Прищепити навички математичного дослідження прикладних задач.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Вища математика» є простежити внутрішню логіку розвитку поняття числа, функції, теорії границь, теорії диференціального та інтегрального числення функцій однієї та багатьох змінних, теорії рядів; показати застосування понять та фактів вищої математики до розв'язання конкретних задач; підготувати базу для подальшого вивчення курсів “Основи радіоелектроніки”, “Електроніка та мікросхемотехніка”, “Комп'ютерна електроніка”, “Основи мікроелектроніки” та ін. Навчити студентів самостійно вивчати та працювати з навчальною та спеціальною літературою з математики та її додатками. Дати необхідну математичну підготовку та знання для вивчення інших дисциплін математичного циклу.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

основні методи розв'язку задач з вищої математики та застосування цих методів при розв'язанні прикладних задач; прийоми розв'язку математичних задач; основні області застосування відомих понять та фактів.

вміти:

користуватись апаратом вищої математики при розв'язанні технічних задач; вибирати оптимальний метод розв'язування конкретної задачі; вміти користуватись довідниками з вищої математики.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 360 годин/12 кредитів ECTS.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри, векторної алгебри, аналітична геометрія на площині, аналітична геометрія в просторі

Тема 1. Визначники 2-го і 3-го порядків та їх властивості. Мінори та алгебраїчні доповнення. Визначники n -го порядку. Матриці. Лінійні операції над матрицями. Добуток матриць. Обернена матриця. Ранг матриці. Визначення рангу матриці. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь за формулами Крамера, матричним методом і методом Гаусса. Теорема Кронекера-Капеллі.

Тема 2. Скалярні і векторні величини. Лінійні операції над векторами. Декартові прямокутні координати вектора. Проекція вектора на вісь та її властивості. Спрямовуючі косинуси. Кут між векторами. Скалярний добуток векторів і його властивості. Векторний добуток векторів і його властивості. Мішаний добуток 3-х векторів та його властивості.

Тема 3. Найпростіші задачі аналітичної геометрії на площині. Перетворення прямокутних координат. Рівняння лінії на площині. Полярні координати. Рівняння лінії в полярних координатах. Різні види рівняння прямої на площині. Кут між двома прямими. Умови їх паралельності та перпендикулярності. Відстань від точки до прямої. Криві другого порядку: еліпс, коло, гіпербола, парабола. Основні властивості: ексцентриситет, директриса, асимптота. Спрощення загального рівняння кривої 2-го порядку. Паралельний перенос. Поворот осей.

Тема 4. Площина в просторі. Різні види рівнянь площини в просторі. Кут між двома площинами. Умови їх паралельності та перпендикулярності. Пряма в просторі. Різні види рівнянь прямої в просторі. Кут між двома прямими. Умови їх паралельності та перпендикулярності. Пряма і площина в просторі. Кут між прямою і площиною. Умови їх паралельності і перпендикулярності.

Змістовий модуль 2. Вступ до математичного аналізу, диференціальне числення функцій однієї змінної

Тема 5. Функція. Основні властивості функцій. Способи задання функції. Класифікація основних елементарних функцій. Графіки основних елементарних функцій. Числова послідовність та її границя. Границя функції в точці та на нескінченності. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. 1-ша та 2-га визначні границі. Неперервність функції в точці. Одностороння неперервність. Точки розриву функції та їх класифікація.

Тема 6. Похідна функції, її геометричне і механічне тлумачення. Основні правила диференціювання. Похідна складної функції. Таблиця похідних основних елементарних функцій. Похідні та диференціали вищих порядків. Диференціювання параметрично заданих функцій, та функцій, заданих неявно. Основні теореми про диференційовані функції: Ферма, Ролля, Лагранжа. Формула Тейлора. Теорема Лопіталя. Розкриття невизначеностей

$\left[\frac{0}{0} \right], \left[\frac{\infty}{\infty} \right], \infty \cdot 0, \left[1^{\infty} \right], \left[0^0 \right], \left[\infty^0 \right]$ за допомогою теореми Лопіталя. Інтервали зростання і спадання функції. Екстремум функції. Асимптоти. Інтервали випуклості графіка функції. Найбільше та найменше значення функції на відрізку. Дослідження функцій за допомогою похідних.

Змістовий модуль 3. Функції багатьох змінних

Тема 7. Поняття про функції багатьох змінних. Частинні похідні. Повний диференціал та його зв'язок з частинними похідними. Диференціювання складених функцій кількох змінних. Повна похідна. Похідна за напрямком. Градієнт функції. Похідні та диференціали вищих порядків. Екстремум функції двох змінних, необхідна і достатня умови. Дотична

площина та нормаль до поверхні. Найбільше та найменше значення функції в замкненій області.

Змістовий модуль 4. Інтегральне числення

Тема 8. Поняття первісної та невизначеного інтеграла. Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних формул інтегрування. Методи інтегрування. Безпосереднє інтегрування. Заміна змінних. Інтегрування частинами. Інтегрування раціональних функцій. Найпростіші раціональні дроби. Розклад дробово-раціональної функції на прості дроби. Інтегрування виразів, що включають тригонометричні функції. Універсальна тригонометрична підстановка. Застосування тригонометричних підстановок. Інтегрування ірраціональних виразів.

Тема 9. Визначений інтеграл, як границя інтегральних сум. Основні властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніця. Методи інтегрування визначеного інтеграла. Обчислення площ плоских фігур за допомогою визначеного інтеграла. Обчислення об'єму тіла за допомогою визначеного інтеграла. Довжина дуги кривої. Невласні інтеграли з нескінченими межами інтегрування. Невласні інтеграли від необмежених функцій.

Змістовий модуль 5. Кратні, криволінійні, поверхневі інтеграли.

Тема 10. Подвійний інтеграл, його геометричний та фізичний зміст. Основні властивості. Зведення подвійного інтеграла до повторного. Заміна змінних у подвійному інтегралі. Застосування подвійного інтеграла.

Тема 11. Потрійний інтеграл, його геометричний та фізичний зміст. Основні властивості. Зведення потрійного інтегралу до повторного. Потрійний інтеграл у циліндричних і сферичних координатах. Застосування потрійного інтеграла.

Тема 12. Криволінійний інтеграл першого роду та його обчислення. Криволінійний інтеграл другого роду та його обчислення. Незалежність криволінійного інтеграла 2-го роду від шляху інтегрування. Формула Гріна.

Тема 13. Поверхневі інтеграли 1-го роду, їх властивості та обчислення. Поверхневі інтеграли другого роду, їх властивості та обчислення. Застосування поверхневих інтегралів.

Змістовий модуль 6. Звичайні диференціальні рівняння та системи

Тема 14. Диференціальні рівняння 1-го порядку. Рівняння із відокремленими змінними. Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння, їх розв'язок. Задача Коші для рівняння 1-го порядку. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Підстановка Бернуллі. Рівняння Бернуллі. Рівняння в повних диференціалах. Диференціальні рівняння вищих порядків. Рівняння, що допускають зниження порядку. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Однорідні рівняння. Загальний розв'язок. Задача Коші для рівняння другого порядку. Неоднорідні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами і спеціальною правою частиною. Система диференціальних рівнянь в нормальній формі та її розв'язання методом виключення.

Змістовий модуль 7. Числові ряди, функціональні та степеневі ряди, ряд Фур'є

Тема 15. Числовий ряд, основні означення. Необхідна умова збіжності. Дії з рядами. Ряди з додатними членами та їх властивості. Ряд – геометрична прогресія. Достатні ознаки збіжності: порівняння, Даламбера, радикальна та інтегральна Коші. Знакозмінні ряди. Абсолютна і умовна збіжність. Ряди зі знакочергуванням. Ознака Лейбніця. Властивості знакозбіжних рядів.

Тема 16. Функціональні ряди. Область збіжності функціонального ряду. Степеневий ряд, його область та інтервал збіжності. Властивості степеневих рядів. Радіус збіжності степеневого ряду. Ряди Тейлора та Маклорена. Розкладення елементарних функцій в ряди Тейлора і Маклорена. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень, обчислення

визначених інтегралів. Застосування степеневих рядів до розв'язування диференціальних рівнянь.

Тема 17. Ряди Фур'є та їхні властивості. Коефіцієнти Фур'є. Принцип та теорема Діріхле. Розкладення функції в ряд Фур'є на відрізку $[-\pi; \pi]$. Розкладення функції в ряд Фур'є на відрізку $[-l; l]$. Розкладення функції в неповні ряди Фур'є. Інтеграл Фур'є. Перетворення Фур'є.

3. Рекомендована література

Базова

1. Ляшенко В.П., Набок Т.А. Вища математика: навчальний посібник. – Кременчук, 2008, – 223 с.
2. Ляшенко В.П., Набок Т.А. Вища математика: функції багатьох змінних та інтегральне числення: Навчальний посібник. – Кременчук: Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, 2012 – 162 с.
3. Зайцев Є.П. Вища математика: лінійна та векторна алгебра, аналітична геометрія, вступ до математичного аналізу. – Кременчук, 2010. – 543 с.
4. Сінчук О.М., Ляшенко В.П., Набок Т.А., Тищенко С.В., Берідзе Т.М., Ткаліченко С.В. Інтегральне числення. – Кременчук, 2010. – 175 с.
5. Вища математика: Підручник: У 2 кн. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Либідь, 2003. – Кн.1. Основні розділи / Г.Й. Призва, та ін.; За ред. Г.Л. Кулініча. – 400 с.
6. Вища математика: Підручник: У 2 кн. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Либідь, 2003. – Кн.2. Спеціальні розділи Г.Й. Призва, та ін.; За ред. Г.Л. Кулініча. – 368 с.
7. Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч 1: Лінійна і векторна алгебра: Аналітична геометрія: Вступ до математичного аналізу: Диференціальне і інтегральне числення / П.П. Овчинников, Ф.П. Яремчик, В.М. Михайленко; За заг. ред. П.П. Овчинникова. – К. Техніка, 2003. – 600 с.: іл.
8. Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч 2: Диференціальні рівняння, Операційне числення. Ряди та їх застосування. Стійкість за Ляпуновим. Рівняння математичної фізики. Оптимізація та керування. Теорія ймовірностей. Числові методи; / П.П. Овчинников, В.М. Михайленко; За заг. ред. П.П. Овчинникова. – К. Техніка, 2004. – 792 с.: іл.
9. Кручкович Г.И. Сборник задач по курсу высшей математики. – М.: Высш. шк., 1973

Допоміжна

1. Шнейдер В.Е., Слуцкий А.И., Шумов А.С. Краткий курс высшей математики. – М.: Высш. шк., 1978, т. 1,2.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. – М.: Наука, 1970-1976, т. 1,2.
3. Данко П.Б., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. – М.: Высш. шк., 1980-1984, т. 1,2.

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання

Основні види контролю засвоєння змісту дисципліни “Вища математика” є такі:

- Поточний контроль – спостереження за навчальною діяльністю протягом вивчення всього курсу.
- Періодичний контроль – самостійна робота (епізодично).
- Модульний (проміжний) контроль – двічі за семестр.
- Підсумковий контроль: для спеціальності 171 – Електроніка 1-й семестр – **іспит**, 2-й семестр – **іспит**; для спеціальності 123 – Комп'ютерна інженерія 1-й семестр – **диференційований залік**, 2-й семестр – **іспит**.

5. Засоби діагностики успішності навчання

Поточними засобами діагностики у семестрі є контрольні роботи. Мета контрольних робіт – виявити рівень засвоєння відповідних модулів, підрахування балів за кредитно-модульною системою.

Підсумковим контролем є диференційований залік з навчальної дисципліни.