

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
”КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”
Фізико-математичний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан хіміко-технологічного
факультету

_____ І.М. Астрелін
« 5 » червня 2014 р.

ВИЩА МАТЕМАТИКА

(назва навчальної дисципліни)

ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

підготовки бакалаврів

напряму 6.050202 ”Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані
технології”
спеціальності

(шифр за ОПП 2.01)

Ухвалено методичною комісією
хіміко-технологічного факультету
Протокол від 29.05.2014 р. № 8
Голова методичної комісії
_____ О.В.Сангінова
« 29 » травня 2014 р.

Київ – 2014

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

Кандидат фіз.-мат.наук Качасько Ольга Борисівна

_____ (підпис)

Програму затверджено на засіданні кафедри математичної фізики

Протокол від «29» травня 2014 року № 8

Завідувач кафедри

_____ С.Д.Івасишен

(підпис)

« 29 » травня 2014 р.

Вступ

Програму навчальної дисципліни ВИЩА МАТЕМАТИКА складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів всіх спеціальностей напряму 6.050202 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології".

Навчальна дисципліна належить до циклу природничо-наукової підготовки.

Предмет навчальної дисципліни – основні поняття вищої математики: лінійна та векторна алгебра, аналітична геометрія, диференціальне та інтегральне числення, диференціальні рівняння, операційне числення, теорія ймовірностей та математична статистика.

Міждисциплінарні зв'язки: навчальна дисципліна ВИЩА МАТЕМАТИКА має передувати та забезпечує наступні навчальні дисципліни у програмі підготовки фахівця: Фізика (2.02), Числові методи (2.05), Комп'ютерні технології та програмування (2.07), Теоретична і прикладна механіка (4.2.04).

Загальний курс вищої математики є фундаментом математичної та інженерної освіти спеціаліста. Дійсно, математичні методи дослідження проникають в усі області людської діяльності, а тому зростає інтерес до загального курсу вищої математики зі сторони суміжних наук, які використовують різний об'єм математичних знань.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Мета навчальної дисципліни.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей:

- до логічного мислення, формування особистості студентів, розвиток їх інтелекту і здібностей;
- до необхідної інтуїції та ерудиції у питаннях застосування математики, виховання у студентів прикладної математичної культури;
- використовувати методи математичного аналізу в інженерних розрахунках;
- доводити розв'язок задачі до практично прийнятого результату – числа, графіка, точного якісного висновку із застосуванням для цього адекватних обчислювальних засобів, таблиць і довідників;
- уміння аналізувати одержані результати, самостійно використовувати і вивчати літературу з математики.

1.2. Основні завдання навчальної дисципліни.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- основні поняття аналітичної геометрії на площині і в просторі: декартові, полярні, циліндричні та сферичні координати; відстань між точками в декартових координатах; способи задання лінії на площині, поверхонь та ліній у просторі;
- означення вектора з геометричної точки зору; лінійні операції над векторами; скалярний, векторний і мішаний добуток векторів та їх властивості;
- поняття матриці, поняття масиву заданої розмірності; поняття визначника квадратної матриці, його властивості; методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь;
- основні елементарні функції, їх властивості і графіки; похідні і первісні основних елементарних функцій; представлення степеневими рядами;
- поняття границі, неперервності, екстремума функції однієї та багатьох змінних;
- основні поняття теорії диференціальних рівнянь: диференціальне рівняння, система диференціальних рівнянь, розв'язок диференціального рівняння або системи, задача Коші;
- поняття інтеграла (визначеного, криволінійного, кратного, поверхневого) та його властивості;
- диференціальні операції теорії поля (градієнт, дивергенція, вихор), їх властивості;
- інтегральні теореми теорії поля (теорема Остроградського, теорема Гріна, теорема Стокса);
- поняття ряду Фур'є по ортогональній системі функцій, характер збіжності;
- перетворення за Лапласом, властивості перетворення за Лапласом.
- основні поняття і правила теорії ймовірності, ймовірність повторювальних випробувань;
- дискретні і неперервні випадкові величини, числові характеристики і закони розподілу випадкових величин;
- основні поняття характеристики і властивості випадкових функцій;
- стаціонарні випадкові процеси і їх характеристики;
- ергодичні стаціонарні випадкові функції;

- числові характеристики статистичного розподілу; статистичні оцінки параметрів розподілу, моменти розподілу; лінійна кореляція; статистична перевірка статистичних гіпотез;

уміння:

- виконувати дії з дійсними та комплексними числами;
- знаходити скалярний, векторний та мішаний добуток векторів;
- застосовувати вектори для розв'язання таких задач аналітичної геометрії: знаходження кутів, проєкцій, відстаней, площ трикутників та паралелограмів, знаходження рівнянь прямої на площині, площини і прямої в просторі;
- визначати тип кривої або поверхні другого порядку, заданої канонічним рівнянням і зображувати графічно; зводити рівняння кривих і поверхонь другого порядку до канонічного вигляду; досліджувати форму поверхонь методом перерізів;
- розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь;
- виконувати дії з матрицями, знаходити матрицю, обернену заданій; обчислювати визначники;
- визначати границі відношення нескінченно малих або нескінченно великих функцій;
- знаходити похідні елементарних функцій, виконувати локальне дослідження функцій, розв'язувати задачі на оптимальні параметри;
- виконувати локальне дослідження функцій багатьох змінних: знаходити похідні за напрямком, знаходити напрямки найшвидшого зростання і спадання функції, визначати стаціонарні точки і з'ясовувати їх характер, знаходити рівняння дотичної площини і нормалі до поверхні;
- знаходити первісні, використовуючи таблицю невизначених інтегралів;
- обчислювати середнє значення функцій, площі плоских фігур, довжини дуг, криволінійні інтеграли;
- зводити до квадратур диференціальні рівняння першого порядку, зводити до рівнянь першого порядку неповні диференціальні рівняння другого порядку;
- знаходити загальний розв'язок лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь з постійними коефіцієнтами;
- розкладати функції в степеневі ряди;
- застосовувати степеневі ряди в наближених обчисленнях і для розв'язання диференціальних рівнянь;
- розкладати функції в ряди Фур'є по заданій повній ортогональній системі;
- обчислювати кратні інтеграли в декартових, полярних, циліндричних та сферичних координатах;

- знаходити градієнт, дивергенцію і вихор класичних полів теорії електромагнетизму, гідромеханіки, теорії теплопередачі, тощо (згідно з фахом студентів);
- застосовувати ряди Фур'є, степеневі ряди для розв'язання фахових задач;
- застосовувати перетворення за Лапласом для розв'язування диференціальних рівнянь високих порядків та систем лінійних диференціальних рівнянь;
- обчислювати ймовірності складних подій, залежних і незалежних подій, при повторенні незалежних випробувань;
- знаходити числові характеристики дискретних і неперервних випадкових величин: математичне сподівання, дисперсію, середнє квадратичне відхилення;
- **досвід:** навчитися працювати самостійно з навчальними посібниками, довідниками і т. п.; навчитися проводити повний аналіз функцій та будувати їх графіки; виконувати локальне дослідження функцій багатьох змінних; знаходити первісні; знаходити загальні та частинні розв'язки диференціальних рівнянь; застосовувати степеневі ряди в наближених обчисленнях і для розв'язання диференціальних рівнянь; застосовувати ряди Фур'є, степеневі ряди для розв'язання фахових задач; застосовувати перетворення за Лапласом для розв'язання фахових задач; обчислювати ймовірності складних подій; знаходити числові характеристики дискретних і неперервних випадкових величин; вміти застосовувати набуті знання з вищої математики.

2. Структура навчальної дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 648 годин / 18 кредитів ECTS.

Навчальна дисципліна містить кредитні модулі:

- 1) Вища математика 1. Лінійна алгебра та диференціальне числення.
- 2) Вища математика -2. Інтегральне числення.
- 3) Вища математика -3. Кратні інтеграли. Векторний аналіз. Ряди.
- 4) Вища математика -4. Теорія ймовірностей і математична статистика.

Рекомендований розподіл навчального часу

Форма навчання	Кредитні модулі	Всього		Розподіл навчального часу за видами занять			Семестрова атестація
		кредитів	годин	Лекції	Практичні заняття	СРС	
Денна	1	5	180	36	36	108	екзамен
	2	5	180	36	36	108	екзамен
	3	4	144	18	36	72	екзамен
	4	4	144	18	36	72	екзамен
	Всього	18	648	108	144	360	

3. Зміст навчальної дисципліни

Кредитний модуль 2.1/1.

Лінійна алгебра та диференціальне числення.

Розділ 1. Елементи лінійної алгебри.

Визначники і їх властивості. Формули Крамера. Матриці, дії з ними. Обернена матриця. Ранг матриці. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь та методи їх розв'язання: матричний метод, метод Гауса.

Розділ 2. Елементи векторної алгебри.

Вектори, лінійні операції з векторами. Проекція вектора на вісь. Скалярний добуток векторів і його властивості, механічний зміст. Векторний і мішаний добуток векторів, їх властивості, вираз через координати, застосування.

Розділ 3. Аналітична геометрія.

Пряма на площині. Різні види рівнянь прямої на площині. Умови паралельності, перпендикулярності двох прямих, кут між двома прямими. Лінії 2-го порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола. Канонічні рівняння, властивості. Полярна система координат. Рівняння площини і прямої в просторі. Різні види рівнянь площини і прямої в просторі. Взаємне розташування двох площин, двох прямих, прямої і площини в просторі.

Розділ 4. Теорія границь.

Числові послідовності та їх границі. Властивості послідовностей, що мають границі. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності. Біном Ньютона. Число e . Функції, способи задання, область існування функції. Основні елементарні функції. Гіперболічні функції. Границя функції в точці та на нескінченності. Нескінченно малі і нескінченно великі функції. Основні теореми про границі. Неперервність функції в точці. Неперервність елементарних функцій. Властивості функцій, неперервних на відрізку. Точки розриву функції та їх класифікація. Дві важливі границі. Порівняння нескінченно малих.

Розділ 5. Диференціальне числення функції однієї змінної.

Тема 5.1. Похідні і диференціали функції однієї змінної.

Похідна, її геометричний і механічний зміст. Рівняння дотичної і нормалі до графіка функції. Правила обчислення похідних. Похідна складеної і оберненої функцій. Таблиця похідних. Логарифмічне диференціювання. Диференціювання функцій, заданих неявно та параметрично. Диференціал функції, його геометричний зміст. Застосування диференціалу в наближених обчисленнях. Похідні і диференціали вищих порядків. Основні теореми диференціального числення: теореми Ролля, Лагранжа, Коші. Правило Лопітала. Формула Тейлора для многочлена. Формула Тейлора із залишковим членом у формі Лагранжа.

Тема 5.2. Застосування диференціального числення для дослідження функцій та побудова їх графіків.

Ознаки зростання, спадання функції. Екстремуми функції. Необхідна і достатні умови екстремуму. Найбільше, найменше значення функції на відрізку. Розв'язок інженерних задач на оптимальні параметри. Ознаки випуклості, ввігнутості графіка функції. Точки перегину. Необхідна умова існування точки перегину. Достатні умови існування точки перегину. Асимптоти графіка функції. Схема повного дослідження функції та побудова графіків.

Розділ 6. Функції багатьох змінних.

Функції двох та багатьох змінних, основні означення. Границя та неперервність функції двох змінних. Частинні похідні та їх геометричний зміст. Частинні диференціали. Повний диференціал функції двох та багатьох змінних, застосування в наближених обчисленнях. Диференціювання складених і неявно заданих функцій. Частинні похідні вищих порядків. Диференціали вищих порядків функції двох змінних. Похідна за напрямком. Градієнт скалярного поля і його властивості. Дотична площина і нормаль до поверхні. Екстремуми функції двох змінних. Необхідна і достатня умови екстремуму функції двох змінних.

Кредитний модуль 2.1/2.

Інтегральне числення.

Розділ 7. Елементи вищої алгебри.

Тема 7.1. Комплексні числа.

Комплексні числа. Зображення комплексних чисел на площині. Алгебраїчна, тригонометрична і показникова форми комплексного числа. Формула Ейлера. Дії над комплексними числами.

Тема 7.2. Многочлени.

Многочлени. Теорема Безу. Розклад многочлена на множники. Дробово-раціональні функції та їх розклад на суму найпростіших дробів.

Розділ 8. Інтегральне числення

Тема 8.1. Невизначений інтеграл.

Первісна функції. Невизначений інтеграл і його властивості. Таблиця інтегралів. Безпосереднє інтегрування. Основні методи інтегрування: метод заміни змінної, метод інтегрування за частинами. Інтегрування дробово-раціональних функцій. Інтегрування тригонометричних виразів. Інтегрування деяких ірраціональних виразів. Тригонометричні підстановки.

Тема 8.2. Визначений інтеграл.

Задачі, що призводять до поняття визначеного інтеграла. Означення визначеного інтеграла та його геометричний зміст. Основні властивості визначеного інтеграла. Оцінка визначеного інтеграла. Теорема про середнє. Теорема про похідну від інтеграла із змінною верхньою межею. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної у визначеному інтегралі. Метод інтегрування за частинами. Невласні інтеграли I-го та II-го роду. Ознаки збіжності інтегралів. Застосування визначеного інтеграла: обчислення площ плоских фігур, обчислення об'єму тіла через площі паралельних перерізів та об'ємів тіл обертання. Обчислення довжини дуги кривої і площі поверхні обертання. Застосування визначеного інтеграла до задач фізики. Поняття криволінійного інтеграла по довжині дуги (I роду), умови його існування та основні властивості. Обчислення і застосування криволінійного інтеграла I роду.

Розділ 9. Звичайні диференціальні рівняння та їх системи.

Диференціальні рівняння першого порядку, основні означення. Задача Коші. Теорема про існування і єдиність розв'язку задачі Коші. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними та однорідні відносно змінних. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку та методи їх розв'язання. Рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння вищих порядків, основні означення. Диференціальні рівняння другого і вищих порядків, що інтегруються в квадратурах або допускають пониження порядку. Лінійні диференціальні рівняння вищих

порядків. Теореми про структуру загального розв'язку лінійного однорідного і лінійного неоднорідного диференціальних рівнянь. Теорема про накладання часткових розв'язків. Лінійні однорідні диференціальні рівняння з постійними коефіцієнтами та лінійні неоднорідні диференціальні рівняння з постійними коефіцієнтами і правою частиною спеціального вигляду. Нормальні системи диференціальних рівнянь. Метод виключення розв'язання нормальних систем диференціальних рівнянь. Розв'язання систем лінійних диференціальних рівнянь з сталими коефіцієнтами.

Кредитний модуль 2.1/3.

Кратні інтеграли. Векторний аналіз. Ряди.

Розділ 10. Теорія рядів.

Тема 10.1. Числові ряди.

Числові ряди. Збіжність і сума ряду, основні властивості. Необхідна умова збіжності ряду. Гармонічний і геометричний ряди. Ряди з додатними членами. Ознаки порівняння. Ознаки збіжності знакододатніх рядів. Знакозмінні ряди. Абсолютно та умовно збіжні ряди. Теорема Лейбніца.

Тема 10.2. Функціональні ряди.

Функціональні ряди. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Радіус і інтервал збіжності степеневих рядів. Властивості степеневих рядів. Ряди Маклорена елементарних функцій. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень. Періодичні функції. Ортогональна система функцій. Тригонометрична система функцій. Визначення коефіцієнтів ряду за формулами Фур'є. Теорема Діріхле. Розклад 2π -періодичної функції в ряд Фур'є. Ряди Фур'є для парних і непарних функцій. Ряд Фур'є для функції з періодом $2l$. Розклад неперіодичної функції в ряд Фур'є.

Розділ 11. Кратні і поверхневий інтеграли.

Тема 11.1. Подвійний інтеграл.

Поняття подвійного інтеграла, умови його існування, властивості. Обчислення подвійного інтеграла. Заміна змінних у подвійному інтегралі. Випадок полярних координат Якобіан. Застосування подвійного інтеграла до розв'язання задач з геометрії та фізики.

Тема 11.2. Потрійний інтеграл.

Поняття потрійного інтеграла, умови його існування, властивості. Обчислення потрійного інтеграла. Заміна змінних у потрійному інтегралі. Потрійний інтеграл в циліндричних та сферичних координатах. Застосування потрійних інтегралів.

Тема 11.3. Криволінійний інтеграл по довжині дуги.

Поверхневий інтеграл по площі поверхні.

Поняття поверхневих інтегралу по площі поверхні (I-го роду). Умови його існування, властивості, обчислення та застосування.

Розділ 12. Векторний аналіз.

Тема 12.1. Інтеграли від векторних функцій.

Задача про обчислення роботи сили. Поняття криволінійного інтеграла по координатах (II роду), умови його існування, основні властивості та обчислення. Криволінійний інтеграл II-го роду по замкненому контуру. Формула Гріна. Застосування криволінійного інтеграла II-го роду. Умови незалежності криволінійного інтеграла II-го роду від форми шляху інтегрування. Поняття сторони поверхні. Поняття поверхневого інтегралу II роду, умови існування та основні властивості. Обчислення поверхневого інтегралу II роду. Формула Остроградського-Гаусса. Формула Стокса.

Тема 12.2. Теорія поля.

Поняття векторного поля. Потенціал, робота, циркуляція. Дивергенція і ротор векторного поля. Потік векторного поля через поверхню.

Кредитний модуль 2.1/4.

Теорія ймовірностей і математична статистика.

Розділ 13. Операційне числення.

Тема 13.1. Перетворення за Лапласом.

Перетворення за Лапласом. Властивості перетворення за Лапласом: основні теореми операційного числення. Основні оригінали та їх зображення. Знаходження оригінала по заданому зображенню. Розв'язування задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь з постійними коефіцієнтами та систем лінійних диференціальних рівнянь операційним методом.

Розділ 14. Теорія ймовірностей.

Тема 14.1. Основні поняття та правила теорії ймовірностей.

Основні поняття теорії ймовірностей. Основні теореми теорії ймовірностей. Ймовірність повторювальних випробувань.

Тема 2.2. Випадкові величини.

Дискретні і неперервні випадкові величини, числові характеристики і закони розподілу випадкових величин. Основні поняття теорії випадкових функцій. Стаціонарні випадкові процеси і їх характеристики. Ергодичні стаціонарні випадкові функції.

Розділ 15. Елементи математичної статистики.

Поняття статистичного розподілу. Числові характеристики статистичного розподілу: мода, медіана, середнє абсолютне відхилення, коефіцієнт варіації.

Статистичні оцінки параметрів розподілу, їх властивості. Точкові та інтервальні статистичні оцінки. Моменти розподілу. Лінійна кореляція. Статистична перевірка статистичних гіпотез. Основні поняття та означення.

4. Рекомендована тематика практичних занять

Кредитний модуль 2.1/1.

Розділ 1. Елементи лінійної алгебри.

Мета практичних занять – навчитися розв'язувати та досліджувати системи лінійних рівнянь.

Визначники та їх властивості. Формули Крамера.

Матриці, дії з ними. Обернена матриця. Ранг матриці.

Методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Розділ 2. Векторна алгебра.

Мета практичних занять – вивчити лінійні операції над векторами, розглянути їх застосування.

Вектори. Скалярний добуток векторів, його застосування.

Векторний і мішаний добуток векторів та їх застосування.

Розділ 3. Аналітична геометрія.

Мета практичних занять – вивчити лінії першого та другого порядків на площині та в просторі.

Пряма на площині.

Криві другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола.

Рівняння площини. Рівняння прямої в просторі. Взаємні розміщення прямої і площини.

Розділ 4. Теорія границь.

Мета практичних занять – навчитися обчислювати границі числових послідовностей, функцій, досліджувати функції на неперервність.

Границя послідовності. Границя функції.

Неперервність функції. Точки розриву та їх класифікація.

Перша і друга визначні границі.

Порівняння нескінченно малих.

Розділ 5. Диференціальне числення функцій однієї змінної.

Мета практичних занять – овоїти техніку диференціювання, навчитися досліджувати функції та будувати їх графіки.

Тема 5.1. Похідні і диференціали функцій однієї змінної.

Правила диференціювання. Похідна складеної функції.

Логарифмічне диференціювання. Похідні від функцій, заданих неявно і параметрично.

Диференціал та його застосування. Дотична та нормаль до кривої.

Похідні та диференціали вищих порядків. Правило Лопітала.

Тема 5.2. Застосування диференціального числення для дослідження функції

Екстремуми. Опуклість кривих. Точки перегину. Асимптоти. Дослідження функції та побудова графіку.

Розділ 6. Функції багатьох змінних.

Мета практичних занять – оволодіти техніку диференціювання функції багатьох змінних.

Область визначення функції багатьох змінних. Частинні похідні. Частинні диференціали, повний диференціал. Частинні похідні вищих порядків.

Кредитний модуль 2.1/2. Інтегральне числення.

Розділ 7. Елементи вищої алгебри.

Мета практичних занять – навчитися розкладати многочлени на множники та раціональні дроби на елементарні.

Тема 7.1. Комплексні числа.

Форми комплексного числа. Дії над комплексними числами.

Тема 7.2. Многочлени.

Розклад многочлена на множники. Розклад раціонального дроби на найпростіші.

Розділ 8. Інтегральне числення

Мета практичних занять – оволодіти техніку інтегрування.

Тема 8.1. Невизначений інтеграл.

Безпосереднє інтегрування. Метод підведення під знак диференціалу.

Метод інтегрування частинами.

Інтегрування раціональних дробів.

Інтегрування дробово-раціональних функцій.

Інтегрування тригонометричних виразів. Універсальна тригонометрична підстановка.

Інтегрування ірраціональних функцій. Тригонометричні підстановки.

Тема 8.2. Визначений інтеграл.

Формула Ньютона-Лейбніца.

Інтегрування за частинами. Заміна змінної у визначеному інтегралі.

Невласні інтеграли I роду. Ознаки порівняння.

Невласні інтеграли II роду. Ознаки порівняння.

Розділ 9. Звичайні диференціальні рівняння та їх системи.

Мета практичних занять – оволодіти техніку інтегрування диференціальних рівнянь.

Диференціальні рівняння першого порядку: рівняння зі змінними, що відокремлюються і однорідні відносно змінних.

Лінійні диференціальні рівняння першого порядку і рівняння Бернуллі.
Диференціальні рівняння вищих порядків. Неповні диференціальні рівняння.
ЛОДР і ЛНДР зі сталими коефіцієнтами і правою частиною спеціального вигляду.
Системи диференціальних рівнянь. Зведення нормальних систем до одного рівняння.

Кредитний модуль 2.1/ 3. Кратні інтеграли. Векторний аналіз. Ряди.

Розділ 10. Теорія рядів.

Мета практичних занять – навчитися досліджувати ряди на збіжність та розкладати функції в степеневі ряди та ряди Фур'є.

Тема 10.1. Числові ряди.

Числові ряди. Ознаки порівняння для рядів з додатними членами.

Ознаки збіжності для рядів з додатними членами. Знакозмінні ряди. Теорема Лейбніца.

Тема 10.2. Функціональні ряди.

Степеневі ряди, інтервал і область збіжності степеневих рядів.

Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.

Розклад функції, заданої на $[-\pi, \pi]$, $[0, 2\pi]$ в ряд Фур'є.

Ряди Фур'є парних і непарних функцій. Ряди Фур'є для функції з періодом $2l$.

Розділ 11. Кратні і поверхневий інтеграли.

Мета практичних занять – освоїти техніку інтегрування кратних інтегралів.

Тема 11.1. Подвійний інтеграл.

Обчислення подвійних інтегралів. Зміна порядку інтегрування.

Заміна змінних у подвійному інтегралі.

Застосування подвійних інтегралів.

Тема 11.2. Потрійний інтеграл.

Обчислення потрійного інтегралу. Заміна змінних.

Застосування потрійних інтегралів.

Тема 11.3. Криволінійний інтеграл по довжині дуги. Поверхневий інтеграл по площі поверхні.

Обчислення і застосування криволінійних інтегралів I роду.

Обчислення і застосування поверхневих інтегралів I роду.

Розділ 12. Векторний аналіз.

Мета практичних занять – навчитися обчислювати інтеграли від векторних функцій та досліджувати векторні поля.

Тема 12.1. Інтеграли від векторних функцій.

Обчислення криволінійних інтегралів II роду. Обчислення роботи сили.

Криволінійний інтеграл по замкненому контуру. Формула Гріна. Незалежність криволінійного інтегралу II роду від шляху інтегрування.

Тема 12.2. Теорія поля.

Дивергенція, ротор, циркуляція векторного поля. Потік векторного поля. Формула Остроградського-Гауса. Формула Стокса.

Кредитний модуль 2.1/4. Теорія ймовірностей і математична статистика.

Розділ 13. Операційне числення.

Мета практичних занять – овоїти техніку розв'язування звичайних диференціальних рівнянь та систем лінійних диференціальних рівнянь операційним методом.

Тема 1.1. Перетворення за Лапласом.

Функція оригінал та її зображення за Лапласом. Знаходження зображень.

Знаходження оригіналів по заданому зображенню.

Розв'язування звичайних диференціальних рівнянь операційним методом.

Розв'язування систем лінійних диференціальних рівнянь операційним методом.

Розділ 14. Теорія ймовірностей.

Мета практичних занять – навчитися обчислювати числові характеристики дискретних та неперервних випадкових величин.

Тема 2.1. Основні поняття та правила теорії ймовірностей.

Класичне і статистичне означення ймовірності. Геометрична ймовірність.

Основні теореми: додавання та множення ймовірностей.

Формула повної ймовірності, формула Байєса.

Формула Бернуллі. Локальна та інтегральна теореми Лапласа.

Тема 2.2. Випадкові величини.

Закони розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини: біноміальний та Пуассона.

Числові характеристики дискретних випадкових величин.

Функції розподілу ймовірностей неперервних випадкових величин. Числові характеристики неперервних випадкових величин.

Закони розподілу неперервних випадкових величин, їх числові характеристики.

Розділ 15. Елементи математичної статистики.

Мета практичних занять – овоїти методи математичної статистики.

Тема 3.1. Числові характеристики статистичного розподілу.

Тема 3.2. Статистичні оцінки параметрів розподілу.

Побудова емпіричної функції розподілу.

Обчислення числових характеристик статистичного розподілу.

Точкові та інтервальні оцінки.

Тема 3.3. Елементи теорії кореляції.

Відшукування прямої лінії регресії по згрупованим і не згрупованим даним.

Перевірка різних статистичних гіпотез статистичним методом.

5. Рекомендовані індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання складаються з розрахункових робіт:

I семестр: *"Повне дослідження функцій та побудова їх графіків"*.

II семестр: *"Застосування визначеного інтеграла"*.

III семестр: *"Кратні інтеграли. Векторний аналіз"*.

IV семестр: *"Теорія ймовірностей та математична статистика"*.

Розрахункові роботи сприяють поглибленому засвоєнню методів розв'язку типових математичних задач, що мають прикладне значення.

6. Рекомендована література

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. - М.: Наука, 1985, т. 1. - 429 с., т. 2. – 560с.
2. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление. - М.: Наука, 1988. – 431с.
3. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы, ряды. - М.: Наука, 1989. – 464с.
4. Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. - М.: Наука, 1989. – 453с.
5. Берман Г.Н. Сборник задач по математическому анализу. М.: Наука, 1985. – 512с.
6. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: Наука, 1969. - 576с.
7. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: Высшая школа, 1972. - 368с.
8. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высшая школа, 1979.– 239с.
9. Петренко М.П., Бойчук О.П., Авраменко Л.Г., Ясінський В.В. Курс лінійної алгебри та аналітичної геометрії: Учб. посібник. - К.: ІЗМН, 2000.
10. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. - М.: Наука, 1986. – 236с.
11. Данко П.Е. Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. - М.: Высшая школа, 1999. - Ч.І, II.
12. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты: Учебное пособие. 10-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008. – 240с.

13. Авдєєва Т.В., Качаєнко О.Б., Коваль О.О., Поліщук О.Б., Стогній В.І. Вища математика. Кратні інтеграли та векторний аналіз: метод. вказівки та завдання до викон. розрахункової роботи для студ. хіміко-технологічного ф-ту денної форми навчання. – К.: НТУУ ”КПІ”, 2010. –88 с.
14. Качаєнко О.Б., Коваль О.О., Поліщук О.Б., Стогній В.І. Вища математика. Застосування визначеного інтеграла. : метод. вказівки та завдання до викон. розрахункової роботи для студ. хіміко-технологічного ф-ту денної форми навчання напрямів підготов. 6.051301 «Хімічна технологія», 6.050202 «Автоматизація та компютерно-інтегровані технології». – К.: НТУУ ”КПІ”, 2014. –48 с.
15. Кудрявцев В.А., Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики. - М.: Наука, 1989. - 583с.
16. Мышкис А.Д. Лекции по высшей математике. - М.: Наука, 1986.
17. Батунер Л.М., Позин М.Е. Математические методы в химической технике. - Л.: ГНТИХЛ, 1953. – 447с.
18. Дубовик В.П., Юрик І.І., Вища математика: Навч. посіб. – К.: Видавництво А.С.К., 2003. – 648 с.
19. Письменный Д.Т., Конспект лекций по высшей математике. Полный курс.- М.: Айрис, 2007. – 604 с.

7. Засоби діагностики успішності навчання

Поточними засобами діагностики у семестрі є модульні контрольні роботи на такі теми:

I семестр

Кредитний модуль 2.1/1.

1. МКР1. ”Лінійна та векторна алгебра”.
2. МКР2. ”Диференціальне числення функції однієї змінної”.

II семестр

Кредитний модуль 2.1/2.

1. МКР1. ”Інтегральне числення функції однієї змінної”.
2. МКР2. ”Диференціальні рівняння”.

III семестр

Кредитний модуль 2.1/3.

1. МКР1. ”Ряди. Кратні інтеграли. Теорія поля”.

IV семестр

Кредитний модуль 2.1/4.

1. МКР1. ”Операційне числення. Теорія ймовірностей”.

Мета модульних контрольних робіт – виявити рівень засвоєння відповідних модулів, підрахування балів за кредитно-модульною системою.

Підсумковим контролем є екзамен з навчальної дисципліни. Екзаменаційні білети складаються з теоретичних та практичних завдань.

8. Методичні рекомендації

На основі цієї навчальної програми складається робоча навчальна програма кредитного модуля «Вища математика» для напряму підготовки 6.050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» для денної (або заочної за наявності) формами навчання.

Бакалаври даного напряму підготовки об'єднуються у лекційний потік та становлять одну навчальну групу на практичних заняттях.

За денною формою навчання пропонується впровадження рейтингової системи оцінки успішності засвоєння студентами навчального матеріалу з дисципліни. Рейтинг студента з дисципліни «Вища математика» складається з балів, що отримуються за відповіді на практичних заняттях, балів за модульні контрольні роботи та розрахункову роботу.