

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра «Вища математика».

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри вищої математики
(Розуменко А. М.)
« 06 » 06 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

ОК 6, ОК 8 Вища математика (загальні розділи)

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Спеціальність: 208 «Агроінженерія», 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»


Освітня програма: «Агроінженерія», «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Факультет: *Інженерно-технологічний*

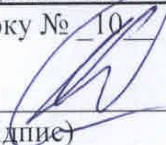
2020-2021 навчальний рік

Робоча програма з **Вищої математики**
 для студентів зі спеціальністю 208 «Агроінженерія», 141 «Електроенергетика,
 електротехніка та електромеханіка»



Розробник:


ст. викл. Головченко Г. С. ()

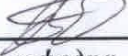
Робочу програму схвалено на засіданні кафедри **вищої математики**
 Протокол від “_16_”_06_2020_ року №_10_

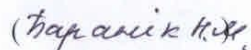
Завідувач кафедри Розуменко А. М. ()
 (прізвище та ініціали) (підпис)

Погоджено:

Гарант освітньої програми Саржанов О. А. ()
 Гарант освітньої програми Чепіжний А. В. ()

Декан факультету Довжик М. Я. ()
 на якому викладається дисципліна

Декан факультету Довжик М. Я. ()
 до якого належить кафедра

Методист відділу якості освіти,
 ліцензування та акредитації К. Бар ()

Зареєстровано в електронній базі: дата: 12.06. 2020 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 12	Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство	Нормативна	
Модулів – 7	Спеціальність: 208 Агроінженерія, 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»	Рік підготовки:	
Змістових модулів: 11		2020-2021-й	2020-2021-й
		Курс	
		1, 2	1, 2
		Семестр	
		1-й, 2-й, 3-й	1-й, 3-й
Загальна кількість годин – 360	Освітній ступінь бакалавр	Лекції	
		48 год.	24 год.
		Практичні, семінарські	
		118 год.	26 год.
		Самостійна робота	
		194 год.	250 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 11,07 самостійної роботи студента - 12,93		Вид контролю: екзамен ,залік, екзамен	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить в %:

для денної форми навчання - 46,11/53,89(166/194)

для заочної форми навчання - 16,67/83,33 (50/250)

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: ознайомлення з основами математичного апарату, необхідного для розв'язання теоретичних та практичних задач; вироблення навичок математичного дослідження прикладних задач та вміння сформулювати прикладну задачу математичною мовою.

Завдання: розкрити місце і значення математичних знань в загальній і професійній освіті людини, показати практичну значимість математичних методів, їх застосовність до розв'язання найрізноманітніших гуманітарних, технічних і наукових проблем;

забезпечити ґрунтовне засвоєння студентами тих понять і методів, які можуть бути використані ними при вивченні дисциплін професійної підготовки;

розвинути інтелект і здібності до логічного та алгоритмічного мислення;

навчити самостійно користуватися літературою з математики і застосувати її в прикладних задачах;

виховати у студентів творчий підхід до розв'язування проблем, формування загальної і математичної культури.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

– теоретичні відомості про матриці, дії над матрицями; визначники 2-го, 3-го, n -го порядків, про обернену матрицю та ранг матриці; про різні способи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Теоретичні відомості про вектори на площині і в просторі, дії над векторами. Основні види рівнянь прямої на площині, кривих другого порядку, прямої і площини у просторі; канонічні рівняння поверхонь другого порядку, використовувати відповідну символіку;

- означення границі функції в точці (нескінченно віддаленій); чудові границі; неперервність функції; означення похідної та похідні основних елементарних функцій; поняття диференціала функції; означення функції двох незалежних змінних, її області допустимих значень; означення частинних похідних першого та другого порядку; необхідні та достатні умови екстремуму функції двох змінних; повний диференціал та його застосування до наближених обчислень, екстремум функції двох змінних;

– означення первісної функції та невизначеного інтегралу, їх властивості; первісні основних елементарних функцій; основні методи інтегрування; прийоми інтегрування деяких класів функцій: раціональних, ірраціональних, тригонометричних; означення та геометричний зміст визначеного інтеграла; геометричні застосування визначеного інтеграла: обчислення площ плоских фігур, об'ємів тіл обертання, довжин дуг кривих; означення невластивих інтегралів I та II роду;

- означення кратних, криволінійних та поверхневих інтегралів, техніку їх обчислення та застосування для задач геометрії та механіки;

- означення диференційного рівняння, його порядку, розв'язку (загального та частинного); постановку задачі Коші для диференційних рівнянь першого порядку; основні типи рівнянь; означення диференційного рівняння 2-го порядку, розв'язку (загального та частинного); постановку задачі Коші для диференційних рівнянь другого порядку; основні типи рівнянь, означення нормальних систем диференціальних рівнянь та лінійних систем із сталими коефіцієнтами;

- означення числового ряду, його суми, частинної суми, необхідну умову збіжності числового ряду, ознаки порівняння, означення функціонального ряду, поняття рівномірної збіжності, ознаку Вейерштрасса, означення степеневого ряду, структуру його області збіжності, розклади в степеневий ряд основних елементарних функцій: синуса, косинуса, тангенса, логарифма, експоненти, означення тригонометричних рядів Фур'є, поняття коефіцієнтів Фур'є, ряди Фур'є для парних, непарних та $2f$ -періодичної функції;

- означення скалярного і векторного поля, означення лінії і поверхні рівня скалярного поля, поняття градієнта скалярного поля, означення потоку векторного поля через поверхню, поняття дивергенції, ротору, циркуляції векторного поля, диференціальні операції другого порядку, основні рівняння математичної фізики;

- означення випадкової події, класичну формулу ймовірності, основні формули комбінаторики; різні означення ймовірності випадкової події; основні теореми про ймовірність, формули Бернуллі, Лапласа; випадкові величини та їх характеристики; основні закони розподілу випадкових величин; основні поняття математичної статистики та їх графічне зображення; методи знаходження параметрів вибірки, метод найменших квадратів; методи перевірки статистичних гіпотез.

вміти:

– виконувати операції додавання та множення матриць; обчислювати визначники 2-го та 3-го порядку, розв'язувати системи лінійних рівнянь за формулами Крамера, методом Гауса та матричним методом; обчислювати скалярний та векторний добутки двох векторів;

- розв'язувати основні задачі на пряму та площину: точки перетину, умови паралельності та перпендикулярності, знаходження відстаней від точки до прямої чи площини; розв'язувати основні задачі на криві та поверхні другого порядку;

- обчислювати похідні функцій за правилами диференціювання суми, добутку, частки; за правилом Лопітала; проводити дослідження функцій за допомогою першої та другої похідної; знаходити та зображувати на

площині область допустимих значень функції двох незалежних змінних; обчислювати частинні похідні функції двох змінних першого та другого порядку, знаходити екстремум функції двох змінних;

- обчислювати невизначені інтеграли методом підстановки та частинами; розкласти дробі на суму елементарних та інтегрувати елементарні дробі I-III типу; обчислювати визначені інтеграли за формулою Ньютона-Лейбніца; проводити заміну змінної в визначеному інтегралі; застосовувати визначений інтеграл до задач геометрії та механіки;

- обчислювати кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли, застосовувати їх до задач геометрії та фізики;

- розв'язувати диференціальні рівняння першого порядку: з відокремлюваними змінними, однорідні, лінійні, в повних диференціалах; розв'язувати диференціальні рівняння другого порядку однорідні та неоднорідні із сталими коефіцієнтами, застосовувати їх до задач механіки, розв'язувати системи диференціальних рівнянь;

- встановлювати збіжність чи розбіжність числового ряду, встановлювати збіжність чи розбіжність та знаходити область збіжності функціонального ряду, знаходити радіус, інтервал збіжності степеневих рядів; використовувати розклади елементарних функцій в степеневі ряди для наближених обчислень; розкладувати в ряди Фур'є періодичні функції;

- обчислювати похідну за напрямком, градієнт скалярного поля; знаходити векторні лінії векторного поля, обчислювати потік, дивергенцію, циркуляцію і ротор, досліджувати векторні поля; розв'язувати хвильове рівняння та рівняння теплопровідності методом Фур'є;

- розв'язувати задачі на обчислення ймовірності, знаходити числові характеристики випадкових величин, використовувати основні закони розподілу для обчислення ймовірностей, знаходити довірчі інтервали для нормального розподілу; зображувати полігон і гістограму, обчислювати параметри інтервальними методами; знаходити прямі регресії.

Програма навчальної дисципліни

(Затверджено Вченою радою СНАУ (протокол № 3 від 11.12. 2017 р.))

Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри

Тема 1. Матриці та дії над ними. Визначники другого та третього порядку. Визначники другого та третього порядку. Визначники n – го порядку, їх властивості. Розклад визначника за елементами рядка або стовпця. Матриці, дії над матрицями. Обернена матриця та методи її знаходження. Ранг матриці.

Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Основні поняття. Методи розв'язування систем лінійних рівнянь, метод Крамера, метод оберненої матриці, метод Гауса. Теорема Кронекера – Капеллі. Загальний і базисний розв'язки системи лінійних рівнянь. Однорідні рівняння.

Тема 3. Вектори та операції над ними. Поняття вектора, лінійні операції над векторами, поняття лінійного простору. Лінійна залежність векторів, базис та розмірність простору, розклад вектора за базисом, координати вектора. Лінійні операції над векторами в координатній формі. Умови колінеарності векторів. Скалярний добуток векторів, його властивості, обчислення, застосування. Кут між векторами. Поняття евклідового простору. Векторний добуток двох векторів, його властивості, обчислення. Застосування. Мішаний добуток трьох векторів, його властивості, обчислення, застосування. Умова компланарності векторів.

Змістовий модуль 2. Елементи аналітичної геометрії

Тема 4. Пряма на площині. Криві другого порядку. Площина і пряма у просторі. Поверхні другого порядку. Системи координат на площині та в просторі. Прямокутна декартова система координат, її основні задачі. Рівняння лінії на площині. Пряма лінія на площині, різні види рівнянь прямої. Взаємне розміщення прямих, кут між прямими. Відстань від точки до прямої. Площина в просторі. Кут між площинами, умови паралельності та перпендикулярності площин. Пряма в просторі, різні види рівнянь прямої. Взаємне розміщення прямих у просторі. Криві другого порядку на площині. Канонічні рівняння еліпса, гіперболи. Параболи, їх основні характеристики. Перетворення системи координат: паралельне перенесення, поворот системи координат. Полярна система координат на площині. Циліндрична та сферична система координат у просторі. Поверхні другого порядку, дослідження їх форми.

Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних

Тема 5. Функції, границі, неперервність. Множини, дії над множинами. Числові множини. Множини комплексних чисел. Поняття функції, її області визначення, властивості. Основні елементарні функції. Числова послідовність, границя числової послідовності. Число e . Границя функції в точці, границя функції на нескінченності. Нескінченно малі та нескінченно великі величини, зв'язок між ними. Основні теореми про границі. Перша і друга чудові границі. Порівняння нескінченно малих величин. Односторонні границі функції.

Неперервність функції в точці та на відрізку. Властивості функцій, неперервних у точці. Точки розриву функції, їх класифікація. Властивості функцій, неперервних на відрізку.

Тема 6. Диференціальне числення функції однієї змінної. Функції багатьох змінних. Задачі, які призводять до поняття похідної. Похідна функції, геометричний та фізичний зміст похідної. Правила диференціювання, основні формули диференціювання (таблиця похідних). Диференційованість функції, зв'язок неперервності та диференційованості функції. Диференціал, його геометричний зміст та застосування. Похідні та диференціали вищих порядків. Основні теореми диференціального числення та їх застосування.

Застосування похідної для дослідження функції. Умови зростання і спадання функції. Необхідні та достатні умови екстремуму функції. Найбільше та найменше значення функції на відрізку. Застосування похідної до розв'язування задач практичного змісту. Напрямок опуклості графіка функції, точки перегину. Правила Лопітала, його застосування до розкриття невизначеностей. Асимптоти кривої. Повне дослідження функції та побудова її графіка.

Диференціал довжини дуги. Кривина плоскої лінії; радіус, центр і коло кривини. Вектор – функція скалярного аргументу, її похідна. Дотична пряма і нормальна площина до кривої в просторі. Кривина просторової лінії.

Поняття функції багатьох змінних, її область визначення. Лінії рівня. Границя і неперервність функції. Частинні похідні функції, повний диференціал та його застосування. Екстремум функції, необхідні та достатні умови його існування. Найбільше та найменше значення функції. Умовний екстремум, метод множників Лагранжа. Метод найменших квадратів.

Змістовий модуль 4. Інтегральне числення функції однієї змінної

Тема 7. Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування. Поняття первісної. Невизначений інтеграл, його властивості. Таблиця невизначених інтегралів. Методи інтегрування: метод безпосереднього інтегрування, метод заміни змінної, інтегрування частинами. Інтегрування дробово-раціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій. Інтегрування деяких ірраціональних виразів.

Тема 8. Визначений інтеграл та його застосування. Невласні інтеграли. Поняття визначеного інтеграла, його властивості. Інтеграл із змінною верхньою межею. Формула Ньютона – Лейбница. Методи інтегрування для обчислення визначеного інтеграла. Геометричні застосування визначеного інтеграла. Застосування визначеного інтеграла до розв'язування фізичних задач, зокрема, для обчислення робіт з відкачування рідини, для визначення тиску на вертикальну пластину тощо. Невласні інтеграли, їх збіжність та обчислення.

Змістовий модуль 5. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли.

Тема 9. Подвійні та потрійні інтеграли. Поняття подвійного інтеграла та його властивості. Обчислення подвійного інтеграла в декартових та полярних координатах. Застосування подвійного інтеграла до розв'язування геометричних та фізичних задач. Потрійний інтеграл та його властивості. Обчислення потрійного інтеграла в декартових, у циліндричних та сферичних координатах. Застосування потрійного інтеграла до розв'язування геометричних та фізичних задач.

Тема 10. Криволінійні та поверхневі інтеграли. Криволінійний інтеграл першого роду, його властивості та обчислення. Застосування інтеграла до розв'язування геометричних та фізичних задач. Криволінійний інтеграл другого роду, його властивості та обчислення. Застосування інтеграла до розв'язування геометричних та фізичних задач. Умови незалежності криволінійного інтеграла другого роду від шляху інтегрування. Формула Гріна. Поверхневий інтеграл першого роду, його властивості та обчислення. Застосування інтеграла до розв'язування геометричних та фізичних задач. Поверхневий інтеграл другого роду, його фізичний зміст, властивості та обчислення. Застосування інтеграла до розв'язування геометричних та фізичних задач.

Змістовий модуль 6. Диференціальні рівняння

Тема 11. Диференціальні рівняння першого порядку. Поняття диференціального рівняння. Диференціальні рівняння першого порядку. Теорема існування та єдиності розв'язку, задача Коші. Основні класи диференціальних рівнянь, що інтегруються в квадратурах: рівняння з відокремлюваними змінними, однорідні рівняння. Лінійні рівняння, рівняння Бернуллі.

Тема 12. Диференціальні рівняння вищих порядків. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку, метод варіації сталих. Лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Застосування диференціальних рівнянь.

Тема 13. Системи диференціальних рівнянь. Системи диференціальних рівнянь. Основні поняття, нормальні системи та методи їх розв'язування. Метод інтегрованих комбінацій.

Змістовий модуль 7. Ряди.

Тема 14. Числові ряди. Числові ряди, збіжність та сума ряду. Необхідна ознака збіжності ряду. Геометричний, гармонічний та узагальнений гармонічний ряди (еталонні ряди). Знакододатні числові ряди, їх

достатні ознаки збіжності: ознаки порівняння, ознака Даламбера, радикальна та інтегральна ознаки Коші. Знакозмінні ряди, абсолютна та умовна збіжність. Знакопозаочервні ряди, ознака Лейбніца.

Тема 15. Функціональні та степеневі ряди. Застосування степеневих рядів. Функціональні ряди, рівномірна збіжність, ознака Вейерштрассі. Степеневі ряди, теорема Абеля. Радіус, інтервал та область збіжності степеневих рядів. Властивості степеневих рядів.

Ряди Тейлора і Маклорена. Розкладання елементарних функцій в ряд Тейлора (Маклорена). Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.

Тема 16. Ряди Фур'є. Періодичні величини та гармонічний аналіз. Гармонічні коливання. Тригонометричні ряди. Коефіцієнти ряду Фур'є. Розвинення періодичних і неперіодичних, парних і непарних функцій в ряди Фур'є. Умови збіжності рядів Фур'є. Застосування рядів Фур'є. Ряди Фур'є в комплексній формі. Інтеграл Фур'є. Перетворення Фур'є, його властивості та застосування.

Змістовий модуль 8. Теорія поля

Тема 17. Теорія поля. Скалярне поле; стаціонарні і нестаціонарні поля. Поверхні і лінії рівня. Похідна за напрямом. Градієнт скалярного поля. Властивості градієнта. Векторне поле. Векторні лінії та їх диференціальні рівняння. Потік векторного поля через поверхню. Фізичний зміст потоку в полі швидкостей рідини. Обчислення потоку. Дивергенція векторного поля. Теорема Остроградського. Циркуляція і ротор векторного поля. Їх координатне і інваріантне визначення. Формула Стокса.

Соленоїдальні і потенціальні поля. Умови соленої дальності і потенціальності полів. Обчислення лінійного інтеграла в потенціальному полі.

Операції II порядку у векторному аналізі. Оператор Гамільтона. Оператор Лапласа, його вираз у декартових, циліндричних та сферичних координатах.

Змістовий модуль 9. Рівняння математичної фізики

Тема 18. Елементи математичної фізики. Поняття про диференціальне рівняння в частинних похідних. Основні рівняння математичної фізики. Диференціальні рівняння характеристик рівняння; рівняння гіперболічного, параболічного, еліптичного типу. Рівняння коливань струни. Формулювання крайової задачі. Розв'язування рівнянь коливань струни методом Д'аламбера та методом Фур'є. Фізична інтерпретація розв'язку рівняння коливання струни.

Рівняння теплопровідності. Постановка задачі математичної фізики для вивчення теплопровідності в стержні. Однорідне рівняння теплопровідності. Рівняння теплопровідності у просторі, в обмеженому та нескінченному стержні. Рівняння теплопровідності для стаціонарного випадку в однорідному тілі.

Змістовий модуль 10. Теорія ймовірностей

Тема 19. Випадкові події і їх ймовірності. Основні поняття теорії ймовірностей. Класичне і статистичне означення ймовірності події. Геометрична ймовірність. Елементи комбінаторики та їх застосування. Теорема додавання та множення подій. Формула повної ймовірності. Формула Байєса. Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі. Граничні теореми Лапласа, формула Пуассона.

Тема 20. Дискретні та неперервні випадкові величини. Дискретні та неперервні випадкові величини. Закон і функція розподілу дискретної величини. Інтегральна та диференціальна функції неперервної величини. Числові характеристики величин та їх властивості. Основні закони розподілу дискретної випадкової величини: біноміальний, геометричний, розподіл Пуассона, гіпергеометричний. Основні закони розподілу неперервної випадкової величини: рівномірний, показників і нормальний розподіли. Функція надійності та функція інтенсивності відмов. Оцінювання надійності технічних систем.

Тема 21. Закон великих чисел. Центральна гранична теорема. Закон великих чисел, нерівність Чебишова і Бернуллі. Центральна гранична теорема. Поняття про систему кількох випадкових величин. Двовимірні випадкові величини та її числові характеристики. Умовні розподіли величин. Корельованість і залежність випадкових величин. Кореляційний момент. Коефіцієнт кореляції. Функції випадкових величин та їх числові характеристики.

Змістовий модуль 11. Елементи математичної статистики

Тема 22. Елементи математичної статистики. Генеральна та вибіркова сукупності. Вибірковий метод. Варіаційний ряд, статистичний розподіл, емпірична функція розподілу, полігон і гістограма. Вибіркові характеристики. Статистичні (точкові та інтервальні) оцінювання параметрів розподілу ознаки генеральної сукупності. Статистичні критерії для перевірки гіпотез. Поняття про критерії згоди. Статистична перевірка гіпотез. Функціональна, статистична та кореляційна залежність. Парна лінійна регресія. Рівняння регресії. Коефіцієнт кореляції, кореляційне відношення та їх властивості.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових	Кількість годин
-----------------	-----------------

модулів і тем	денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1. Елементи лінійної, векторної алгебри та аналітичної геометрії												
Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри												
Тема 1. Матриці та дії над ними. Визначники другого та третього порядку	12	2	2			8	6					6
Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь	14	2	4			8	10	2	2			6
Тема 3. Вектори та операції над ними	6	2	4									
Разом за змістовим модулем 1	32	6	10			16	16	2	2			12
Змістовий модуль 2. Елементи аналітичної геометрії												
Тема 4. Пряма на площині. Криві другого порядку. Площина і пряма у просторі. Поверхні другого порядку	26	2	10			14	28					28
Разом за змістовим модулем 2	26	2	10			14	28					28
Усього годин	58	8	20			30	44	2	2			40
Модуль 2. Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних. Інтегральне числення функцій однієї змінної												
Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних												
Тема 5. Функції, границі, неперервність	10	2	4			4	14	2	2			10
Тема 6. Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних	30	2	12			16	12	2				10
Разом за змістовим модулем 3	40	4	16			20	26	4	2			20
Змістовий модуль 4. Інтегральне числення функцій однієї змінної												
Тема 7. Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування	11	2	4			5	10	2	2			6
Тема 8. Визначений інтеграл та його застосування. Невласні інтеграли	11	2	4			5	8		2			6
Разом за змістовим модулем 4	22	4	8			10	18	2	4			12
Усього годин	62	8	24			30	44	6	6			32
Разом за 1 семестр	120	16	44			60	88	8	8			72
Модуль 3. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли												
Змістовий модуль 5. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли												
Тема 9. Подвійні та потрійні інтеграли	22	2	8			12						
Тема 10. Криволінійні та поверхневі інтеграли	20	2	6			12						
Разом за змістовим модулем 5	42	4	14			24						
Усього годин	42	4	14			24						
Модуль 4. Диференціальні рівняння												

Змістовий модуль 6. Диференціальні рівняння											
Тема 11. Диференціальні рівняння першого порядку	15	2	8			5	12		2		10
Тема 12. Диференціальні рівняння вищих порядків	15	2	8			5	10		2		8
Тема 13. Системи диференціальних рівнянь	12	2	4			6					
Разом за змістовим модулем 6	42	6	20			16	22		4		18
Усього годин	42	6	20			16	22		4		18
Модуль 5. Ряди											
Змістовий модуль 7. Ряди											
Тема 14. Числові ряди	10	2	4			4	4				4
Тема 15. Функціональні та степеневі ряди. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень	18	2	4			12	6				6
Тема 16. Ряди Фур'є	8	2	2			4					
Разом за змістовим модулем 7	36	6	10			20	10				10
Усього годин	36	6	10			20	10				10
Разом за 2 семестр	120	16	44			60	36		8		28
Разом за рік	240	32	88			120	120	8	12		100
Модуль 6. Теорія поля. Елементи математичної фізики											
Змістовий модуль 8. Теорія поля											
Тема 17. Теорія поля	28	6	12			10	32	6	6		20
Разом за змістовим модулем 8	28	6	12			10	32	6	6		20
Змістовий модуль 9. Елементи математичної фізики											
Тема 18. Елементи математичної фізики	20					20	30				30
Разом за змістовим модулем 9	20					20	30				30
Усього годин	48	6	12			30	62	6	6		50
Модуль 7. Теорія ймовірностей. Елементи математичної статистики											
Змістовий модуль 10. Теорія ймовірностей											
Тема 19. Випадкові події і їх ймовірності	18	2	8			8	12	2	2		8
Тема 20. Дискретні та неперервні випадкові величини. Двовимірна ВВ.	20	4	4			12	40	4	4		32
Тема 21. Закон великих чисел. Центральна гранична теорема	4	2	2				4	2	2		
Разом за змістовим модулем 10	42	8	14			20	56	8	8		40
Змістовий модуль 11. Елементи математичної статистики											
Тема 22. Елементи математичної статистики	30	2	4			24	62	2			60
Разом за змістовим модулем 11	30	2	4			24	62	2			60
Усього годин	72	10	18			44	118	10	8		100
Разом за 3 семестр	120	16	30			74	180	16	14		150

Разом з дисципліни	360	48	118		194	300	24	46		250
--------------------	-----	----	-----	--	-----	-----	----	----	--	-----

5. Теми та план лекційних занять (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми та план	Кількість годин
Осінній семестр		
Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри		6
1	Тема 1. Матриці та дії над ними. Визначники другого та третього порядку. План. 1. Матриці, дії над матрицями. 2. Визначники другого та третього порядку. Визначники n – го порядку, їх властивості. Розклад визначника за елементами рядка або стовпця. 3. Обернена матриця та методи її знаходження. Ранг матриці.	2
2	Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. План. 1. Основні поняття. Методи розв'язування систем лінійних рівнянь, метод Крамера, метод оберненої матриці, метод Гауса. 2. Теорема Кронекера – Капеллі. Загальний і базисний розв'язки системи лінійних рівнянь. 3. Однорідні рівняння.	2
3	Тема 3. Вектори та операції над ними План. 1. Поняття вектора, лінійні операції над векторами, поняття лінійного простору. 2. Лінійна залежність векторів, базис та розмірність простору, розклад вектора за базисом, координати вектора. 3. Скалярний добуток векторів, його властивості, обчислення, застосування. Кут між векторами. 4. Векторний добуток двох векторів, його властивості, обчислення, застосування. 5. Мішаний добуток трьох векторів, його властивості, обчислення, застосування. Умова компланарності векторів.	2
Змістовий модуль 2. Елементи аналітичної геометрії		2
4	Тема 4. Пряма на площині. Криві другого порядку. Пряма і площина у просторі. Поверхні другого порядку План. 1. Рівняння лінії на площині. Пряма лінія на площині, різні види рівнянь прямої. Взаємне розміщення прямих, кут між прямими. Відстань від точки до прямої. 2. Площина в просторі. Кут між площинами, умови паралельності та перпендикулярності площин. 3. Пряма в просторі, різні види рівнянь прямої. Взаємне розміщення прямих у просторі. 4. Криві другого порядку на площині. Канонічні рівняння еліпса, гіперболи, параболи, їх основні характеристики.	2
Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних		4
5	Тема 5. Функції, границі, неперервність. План. 1. Поняття функції, її області визначення, властивості. Основні елементарні функції. 2. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. 2. Числова послідовність, границя числової послідовності. Число e . 3. Нескінченно малі та нескінченно великі величини, зв'язок між ними. Основні теореми про границі. Перша і друга чудові границі. Односторонні границі функції. 4. Властивості функцій, неперервних у точці. Точки розриву функції, їх класифікація.	2
6	Тема 6. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних. План. 1. Задачі, які призводять до поняття похідної. Похідна функції, геометричний та фізичний зміст похідної. 2. Правила диференціювання, основні формули диференціювання (таблиця похідних). Диференційованість функції, зв'язок неперервності та	2

	<p>диференційованості функції.</p> <p>3. Диференціал, його геометричний зміст та застосування.</p> <p>4. Основні теореми диференціального числення та їх застосування. Застосування похідної для дослідження функції.</p> <p>5. Умови зростання і спадання функції. Необхідні та достатні умови екстремуму функції. Напрямок опуклості графіка функції, точки перегику. Асимптоти кривої. Повне дослідження функції та побудова її графіка.</p> <p>6. Правила Лопітала, його застосування до розкриття невизначеностей.</p> <p>7. Поняття функції багатьох змінних, її область визначення. Лінії рівня.</p> <p>8. Границя і неперервність функції.</p> <p>9. Частинні похідні функції, повний диференціал та його застосування.</p> <p>10. Екстремум функції, необхідні та достатні умови його існування.</p>	
	Змістовий модуль 4. Інтегральне числення функції однієї змінної	4
7	<p>Тема 7. Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування.</p> <p>План.</p> <p>1. Поняття первісної. Невизначений інтеграл, його властивості. Таблиця невизначених інтегралів.</p> <p>2. Методи інтегрування: метод безпосереднього інтегрування, метод заміни змінної, інтегрування частинами.</p> <p>3. Інтегрування дробово-раціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій. Інтегрування деяких ірраціональних виразів.</p>	2
8	<p>Тема 8. Визначений інтеграл та його застосування. Невласні інтеграли.</p> <p>План.</p> <p>1. Поняття визначеного інтеграла, його властивості.</p> <p>2. Формула Ньютона – Лейбніца. Методи інтегрування для обчислення визначеного інтеграла.</p> <p>3. Геометричні застосування визначеного інтеграла.</p> <p>4. Невласні інтеграли, їх збіжність та обчислення.</p>	2
	Разом	16
Весняний семестр		
	Змістовий модуль 5. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли	4
9	<p>Тема 9. Подвійні та потрійні інтеграли.</p> <p>План.</p> <p>1. Поняття подвійного інтеграла та його властивості.</p> <p>2. Обчислення подвійного інтеграла в декартових та полярних координатах.</p> <p>3. Застосування подвійного інтеграла до розв'язування геометричних та фізичних задач.</p> <p>4. Потрійний інтеграл та його властивості.</p> <p>5. Обчислення потрійного інтеграла в декартових, у циліндричних та сферичних координатах.</p> <p>6. Застосування потрійного інтеграла до розв'язування геометричних та фізичних задач.</p>	2
10	<p>Тема 10. Криволінійні та поверхневі інтеграли.</p> <p>План.</p> <p>1. Криволінійний інтеграл першого роду, його властивості та обчислення.</p> <p>2. Застосування інтеграла до розв'язування геометричних та фізичних задач.</p> <p>3. Криволінійний інтеграл другого роду, його властивості та обчислення.</p> <p>4. Умови незалежності криволінійного інтеграла другого роду від шляху інтегрування.</p> <p>5. Формула Гріна.</p> <p>6. Поверхневі інтеграли 1 роду.</p>	2
	Змістовий модуль 6. Диференціальні рівняння	6
11	<p>Тема 11. Диференціальні рівняння першого порядку. План.</p> <p>1. Поняття диференціального рівняння. Теорема існування та єдиності розв'язку, задача Коші.</p> <p>2. Рівняння з відокремлюваними змінними, однорідні рівняння.</p> <p>3. Лінійні рівняння, рівняння Бернуллі.</p> <p>4. Рівняння в повних диференціалах.</p>	2
12	<p>Тема 12. Диференціальні рівняння вищих порядків. План.</p> <p>1. Задача Коші. Поняття про крайові задачі для диференціальних рівнянь.</p>	2

	<p>2. Рівняння, що допускають зниження порядку. Інтегрування типів рівнянь: $y^{(n)} = f(x)$; $F(x, y^{(k)}, y^{(k+1)}, \dots, y^{(n)})$; $F(y, y', y'', \dots, y^{(n)})$; $F(x, y, y', y'', \dots, y^{(n)})$.</p> <p>3. Однорідні лінійні диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами. Випадки простих, кратних і комплексних коренів характеристичного рівняння.</p> <p>4. Поняття загального розв'язку ЛНДР. Метод Лагранжа варіації сталих. Різні випадки правої частини. Рівняння з правою частиною спеціального виду.</p>	
13	<p>Тема 13. Системи диференціальних рівнянь. План. 1. Задача Коші для нормальної системи диференціальних рівнянь, Теорема існування і єдності розв'язку задачі Коші. Метод виключення. 2. Системи лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами. Векторно-матричний запис. Структура загального розв'язку в залежності від типу коренів. Метод Ейлера.</p>	2
Змістовий модуль 7. Ряди		6
14	<p>Тема 14. Числові ряди. План. 1. Збіжність та сума ряду, необхідна умова збіжності ряду. Достатні умови збіжності. Еталонні ряди. 2. Достатні ознаки збіжності знакостійних рядів: порівняння; ознаки порівняння, ознака Даламбера, радикальна та інтегральна ознаки Коші. 3. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжності. Ознака Діріхле. 4. Знакопочержні ряди, ознака Лейбніца.</p>	2
15	<p>Тема 15. Функціональні та степеневі ряди. Застосування степеневих рядів. План. 1. Функціональні ряди, рівномірна збіжність, ознака Вейерштрассі. 2. Степеневі ряди, теорема Абеля. 3. Радіус, інтервал та область збіжності степеневого ряду. 4. Властивості степеневих рядів. 5. Ряди Тейлора і Маклорена. 6. Розкладання елементарних функцій в ряд Тейлора (Маклорена). 7. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.</p>	2
16	<p>Тема 16. Ряди Фур'є. План. 1. Гармонічні коливання. Тригонометричні ряди. Коефіцієнти ряду Фур'є. 2. Розвинення періодичних і неперіодичних, парних і непарних функцій в ряди Фур'є. 3. Умови збіжності рядів Фур'є. 4. Застосування рядів Фур'є.</p>	2
Разом		16
Осінній 3 семестр		
Змістовий модуль 8. Теорія поля		6
17	<p>Тема 17. Скалярні поля. Векторні поля. План. 1. Скалярне поле; стаціонарні і нестаціонарні поля. Поверхні і лінії рівня. 2. Похідна за напрямом. Градієнт скалярного поля. Властивості градієнта. 3. Векторне поле. Векторні лінії та їх диференціальні рівняння.</p>	2
18	<p>Тема 18. Потік векторного поля через поверхню. Характеристики векторного поля. План: 1. Потік векторного поля через поверхню. Фізичний зміст потоку в полі швидкостей рідини. Обчислення потоку. Теорема Остроградського. 2. Дивергенція векторного поля. 3. Циркуляція і ротор векторного поля. Їх координатне і інваріантне визначення. Формула Стокса.</p>	2
19	<p>Тема 19. Класифікація векторних полів. Операції II порядку у векторному аналізі. План: 1. Соленоїдальні і потенціальні поля. Умови соленої дальності і потенціальності полів. 2. Обчислення лінійного інтеграла в потенціальному полі.</p>	2

	3. Гармоничні поля. 4. Операції II порядку у векторному аналізі. Оператор Гамільтона. Оператор Лапласа.	
	Змістовий модуль 10. Теорія ймовірностей	8
20	Тема 20. Випадкові події і їх ймовірності. План. 1. Основні поняття теорії ймовірностей. Класичне і статистичне означення ймовірності події. Геометрична ймовірність. 2. Теореми додавання та множення подій. 3. Формула повної ймовірності. Формула Байєса. 4. Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі. 5. Граничні теореми Лапласа, формула Пуассона.	2
21	Тема 21. Дискретні випадкові величини та їх закони розподілу. План. 1. Закон і функція розподілу дискретної величини. 2. Числові характеристики ДВВ. 3. Основні закони розподілу дискретної випадкової величини: біноміальний, геометричний, розподіл Пуассона, гіпергеометричний.	2
22	Тема 22. Неперервні випадкові величини та їх закони розподілу. План. 1. Інтегральна та диференціальна функції неперервної величини. 2. Числові характеристики НВВ та їх властивості. 3. Основні закони розподілу неперервної випадкової величини: рівномірний, показників і нормальний розподіли.	2
23	Тема 23. Закон великих чисел. Центральна гранична теорема. План. 1. Закон великих чисел, нерівність Чебишова і Бернуллі. 2. Центральна гранична теорема.	2
	Змістовий модуль 11. Елементи математичної статистики	2
24	Тема 24. Елементи математичної статистики. План. 1. Генеральна та вибіркова сукупності. Вибірковий метод. Варіаційний ряд, статистичний розподіл, емпірична функція розподілу, полігон і гістограма. Вибіркові характеристики. 2. Статистичні (точкові та інтервальні) оцінювання параметрів розподілу ознаки генеральної сукупності. 3. Статистичні критерії для перевірки гіпотез. Поняття про критерії згоди. Статистична перевірка гіпотез.	2
	Разом за семестр	16
	Разом з дисципліни	48

6. Теми практичних занять (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Осінній семестр	
	Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри	10
1	Матриці та дії над ними. Визначники, їх властивості та обчислення.	2
2	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР). Метод Крамера, матричний метод розв'язування, метод Гауса.	2
3	Однорідні системи рівнянь. Фундаментальна система розв'язків.	2
4	Дії над векторами. Скалярний добуток двох векторів.	2
5	Векторний та мішаний добуток двох векторів.	2
	Змістовий модуль 2. Елементи аналітичної геометрії	10
6	Пряма на площині.	2
7	Криві другого порядку.	2
8	Пряма та площина у просторі.	2
9	Поверхні другого порядку.	2
10	Тематичне оцінювання за 1 модуль	
	Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних	16
11	Поняття функції. Техніка обчислення границь.	2
12	Неперервність функції. Точки розриву.	2

13	Похідна функції. Диференціювання параметричних, неявно заданих функцій, логарифмічне диференціювання.	2
14	Правило Лопітала. Формула Тейлора.	2
15	Повне дослідження функцій та побудова їх графіків.	2
16	Функція двох змінних. Частинні похідні. Повний диференціал.	2
17	Екстремум функції двох змінних. Найбільше та найменше значення в обмеженій області.	2
18	Тематичне оцінювання з диференціального числення функції однієї та багатьох змінних.	2
	Змістовий модуль 4. Інтегральне числення функції однієї змінної	8
19	Невизначений інтеграл, його властивості, методи інтегрування.	2
20	Інтегрування дробово – раціональних функцій. Інтегрування тригонометричних та ірраціональних функцій.	2
21	Визначений інтеграл, його властивості, методи інтегрування. Застосування визначеного інтеграла до задач геометрії та механіки.	2
22	Невласні інтеграли.	2
	Разом за семестр	44
	Весняний семестр	
	Змістовий модуль 5. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли	14
23	Подвійні інтеграли.	2
24	Застосування подвійного інтеграла до задач геометрії та механіки.	2
25	Потрійні інтеграли.	2
26	Застосування потрійного інтеграла до задач геометрії та механіки.	2
27	Криволінійні інтеграли I та II роду.	2
28	Поверхневий інтеграл I роду.	2
29	Поверхневий інтеграл II роду.	2
	Змістовий модуль 6. Диференціальні рівняння	20
30	Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь першого порядку. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.	2
31	Лінійні диференціальні рівняння, рівняння Бернуллі.	2
32	Однорідні диференціальні рівняння, рівняння в повних диференціалах.	2
33	Самостійна робота по диференціальним рівнянням першого порядку.	2
34	Інтегрування диференціальних рівнянь вищих порядків, що допускають зниження порядку.	2
35	Лінійних однорідні диференціальних рівняння другого порядку.	2
36	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Метод Лагранжа.	2
37	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Метод невизначених коефіцієнтів.	2
38	Системи диференціальних рівнянь.	2
39	Тематичне оцінювання з диференціальних рівнянь.	2
	Змістовий модуль 7. Ряди	10
40	Числові ряди із додатними членами.	2
41	Знакозмінні ряди.	2
42	Степеневі ряди.	2
43	Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.	2
44	Розвинення періодичних та неперіодичних функцій в ряди Фур'є.	2
	Разом за семестр	44
	Осінній 3 семестр	
	Змістовий модуль 8. Теорія поля	12
45	Скалярні поля. Знаходження ліній, поверхонь рівня, градієнта скалярного поля, похідної за напрямком.	2
46	Векторні поля. Знаходження векторних ліній векторного поля.	2
47	Потік векторного поля через поверхню.	2
48	Дивергенція векторного поля. Циркуляція векторного поля. Ротор векторного поля.	2
49	Класифікація векторних полів. Диференціальні операції другого порядку.	2
50	Тематичне оцінювання з теми: Елементи теорії поля.	2
	Змістовий модуль 10. Теорія ймовірностей	14
51	Елементи комбінаторики	2

52	Основні поняття теорії ймовірностей. Класифікація подій. Операції над подіями. Умовна ймовірність. Теорема множення ймовірностей. Незалежні події.	2
53	Повна ймовірність Формули Байєса.	2
54	Незалежні випробування. Граничні теореми в схемі Бернуллі.	2
55	Дискретні випадкові величини. Закони розподілу ДВВ.	2
56	Неперервні випадкові величини. Закони розподілу НВВ.	2
57	Тематичне оцінювання з теорії ймовірностей.	2
	Змістовий модуль 11. Елементи математичної статистики	4
58	Основні поняття вибіркового методу.	2
59	Точкові та інтервальні оцінки.	2
	Разом за семестр	30
	Разом з дисципліни	118

7. Самостійна робота (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми та перелік питань	Кількість годин
	Осінній семестр	
	Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри	16
1	Тема 1. Матриці та дії над ними. 1. Визначники 4-го порядку.	8
2	Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод Жордана – Гауса.	8
	Змістовий модуль 2. Елементи аналітичної геометрії	14
3	Тема 3. Вектори на площині та в просторі. 1. Система координат на площині та в просторі. 2. Прямокутна декартова система координат, її основні задачі.	4
4	Тема 4. Пряма на площині. Криві другого порядку. Площина і пряма у просторі. Поверхні другого порядку. 1. Поверхні другого порядку, дослідження їх форми. 2. Полярні рівняння кривих другого порядку	10
	Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних	20
5	Тема 5. Функції, границі, неперервність. 1. Множини, дії над множинами. Числові множини. Множина комплексних чисел. 2. Диференціал довжини дуги. Кривина плоскої лінії; радіус, центр і коло кривини. 3. Вектор – функція скалярного аргументу, її похідна. 4. Дотична пряма і нормальна площина до кривої в просторі. Кривина просторової лінії.	14
6	Тема 6. Диференціальне числення. Умовний екстремум, метод множників Лагранжа.	6
	Змістовий модуль 4. Інтегральне числення функцій однієї змінної	10
7	Тема 7. Невизначений інтеграл. 1. Інтегрування диференціальних біномів.	5
8	Тема 8. Визначений інтеграл. 1. Застосування визначеного інтеграла до розв'язування фізичних задач, зокрема, для обчислення робіт з відкачування рідини, для визначення тиску на вертикальну пластину тощо.	5
	Разом за семестр	60
	Весняний семестр	
	Змістовий модуль 5. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли	24
9	Тема 9. Кратні інтеграли 1. Застосування кратних інтегралів до задач фізики.	12
10	Тема 10. Криволінійні інтеграли. 1. Знаходження функції по її повному диференціалу	12
	Змістовий модуль 6. Диференціальні рівняння	16
11	Тема 11. Д.р. 1 –го порядку. 1. Розв'язання геометричних та фізичних задач на складання диференціальних рівнянь першого порядку.	5

12	Тема 12. Д.р. вищих порядків. 1. Розв'язання диференціальних рівнянь вищих порядків.	5
13	Тема 13. Системи д. р. 1. Розв'язання нормальних систем диференціальних рівнянь методом інтегрованих комбінацій.	6
	Змістовий модуль 7. Ряди	20
14	Тема 14 Числові ряди. 1. Знаходження сум числових рядів. Знаходження добутку абсолютно збіжних рядів.	4
15	Тема 15. Функціональні ряди. 1. Дослідження на рівномірну збіжність функціональних рядів. 2. Розв'язування диференціальних рівнянь за допомогою рядів.	12
16	Тема 16 Ряди Фур'є. 1. Ряди Фур'є в комплексній формі. 2. Інтеграл Фур'є. Перетворення Фур'є, його властивості та застосування.	4
	Разом за семестр	60
	Осінній 3 семестр	
	Змістовий модуль 8. Теорія поля	10
17	Тема 17 Елементи теорії поля. 1. Оператор Гамільтона та його застосування. 2. Оператор Лапласа, його вираз у декартових, циліндричних та сферичних координатах.	10
	Змістовий модуль 9. Рівняння математичної фізики	20
18	Тема 18 Елементи математичної фізики. 1. Диференціальні рівняння характеристик рівняння; рівняння гіперболічного, параболічного, еліптичного типу. 2. Однорідне рівняння теплопровідності. 3. Рівняння теплопровідності у просторі, в обмеженому та нескінченному стержні. Рівняння теплопровідності для стаціонарного випадку в однорідному тілі.	20
	Змістовий модуль 10. Теорія ймовірностей	20
19	Тема 19. Випадкові події та їх ймовірності. 1. Елементи комбінаторики.	8
20	Тема 20. Випадкові величини та їх закони розподілу. 1. Двовимірна випадкова величина та її числові характеристики. 2. Умовні розподіли величин. 3. Корельованість і залежність випадкових величин. Кореляційний момент. 4. Коефіцієнт кореляції. Функції випадкових величин та їх числові характеристики.	12
	Змістовий модуль 11. Елементи математичної статистики	24
21	Тема 22. Елементи математичної статистики. 1. Статистичні критерії для перевірки гіпотез. Поняття про критерії згоди. Статистична перевірка гіпотез. 2. Функціональна, статистична та кореляційна залежність. 3. Парна лінійна регресія. Рівняння регресії. Коефіцієнт кореляції, кореляційне відношення та їх властивості.	24
	Разом за семестр	74
	Разом з дисципліни	194

5.1. Теми та план лекційних занять (заочна форма навчання)

№ з/п	Назва теми та план	Кількість годин
	Осінній семестр (1 курс)	
	Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри	2
1	Тема 1. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. План. 1. Основні поняття. Методи розв'язування систем лінійних рівнянь, метод Крамера, метод оберненої матриці, метод Гауса. 2. Теорема Кронекера – Капеллі. Загальний і базисний розв'язки системи лінійних рівнянь.	2
	Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних	

2	Тема 5. Функції, границі, неперервність. План. 1. Поняття функції, її області визначення, властивості. Основні елементарні функції. 2. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. 2. Числова послідовність, границя числової послідовності. Число e . 3. Нескінченно малі та нескінченно великі величини, зв'язок між ними. Основні теореми про границі. Перша і друга чудові границі. Односторонні границі функції. 4. Властивості функцій, неперервних у точці. Точки розриву функції, їх класифікація.	2
3	Тема 6. Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних. План. 1. Задачі, які призводять до поняття похідної. Похідна функції, геометричний та фізичний зміст похідної. 2. Правила диференціювання, основні формули диференціювання (таблиця похідних). Диференційованість функції, зв'язок неперервності та диференційованості функції. 3. Диференціал, його геометричний зміст та застосування. 4. Основні теореми диференціального числення та їх застосування. Застосування похідної для дослідження функції. 5. Умови зростання і спадання функції. Необхідні та достатні умови екстремуму функції. Напрям опуклості графіка функції, точки перегину. Асимптоти кривої. Повне дослідження функції та побудова її графіка.	2
Змістовий модуль 4. Інтегральне числення функцій однієї змінної		
4	Тема 7. Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування. План. 1. Поняття первісної. Невизначений інтеграл, його властивості. Таблиця невизначених інтегралів. 2. Методи інтегрування: метод безпосереднього інтегрування, метод заміни змінної, інтегрування частинами. 3. Інтегрування дробово-раціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій. Інтегрування деяких ірраціональних виразів.	2
Разом за семестр		8
Осінній семестр (2 курс)		
Змістовий модуль 8. Теорія поля		6
5	Тема 17. Скалярні поля. Векторні поля. План. 1. Скалярне поле; стаціонарні і нестаціонарні поля. Поверхні і лінії рівня. 2. Похідна за напрямом. Градієнт скалярного поля. Властивості градієнта. 3. Векторне поле. Векторні лінії та їх диференціальні рівняння.	2
6	Тема 18. Потік векторного поля через поверхню. Характеристики векторного поля. План: 1. Потік векторного поля через поверхню. Фізичний зміст потоку в полі швидкостей рідини. Обчислення потоку. Теорема Остроградського. 2. Дивергенція векторного поля. 3. Циркуляція і ротор векторного поля. Їх координатне і інваріантне визначення. Формула Стокса.	2
7	Тема 19. Класифікація векторних полів. Операції II порядку у векторному аналізі. План: 1. Соленоїдальні і потенціальні поля. Умови соленої дальності і потенціальності полів. 2. Обчислення лінійного інтеграла в потенціальному полі. 3. Гармоничні поля. 4. Операції II порядку у векторному аналізі. Оператор Гамільтона. Оператор Лапласа.	2
Змістовий модуль 10. Теорія ймовірностей		8
8	Тема 20. Випадкові події і їх ймовірності. План. 1. Основні поняття теорії ймовірностей. Класичне і статистичне означення ймовірності події. Геометрична ймовірність.	2

	2. Теорема додавання та множення подій. 3. Формула повної ймовірності. Формула Байєса. 4. Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі. 5. Граничні теореми Лапласа, формула Пуассона.	
9	Тема 21. Дискретні випадкові величини та їх закони розподілу. План. 1. Закон і функція розподілу дискретної величини. 2. Числові характеристики ДВВ. 3. Основні закони розподілу дискретної випадкової величини: біноміальний, геометричний, розподіл Пуассона, гіпергеометричний.	2
10	Тема 22. Неперервні випадкові величини та їх закони розподілу. План. 1. Інтегральна та диференціальна функції неперервної величини. 2. Числові характеристики НВВ та їх властивості. 3. Основні закони розподілу неперервної випадкової величини: рівномірний, показників і нормальний розподіли.	2
11	Тема 23. Закон великих чисел. Центральна гранична теорема. План. 1. Закон великих чисел, нерівність Чебишова і Бернуллі. 2. Центральна гранична теорема.	2
	Змістовий модуль 11. Елементи математичної статистики	2
12	Тема 24. Елементи математичної статистики. План. 1. Генеральна та вибіркова сукупності. Вибірковий метод. Варіаційний ряд, статистичний розподіл, емпірична функція розподілу, полігон і гістограма. Вибіркові характеристики. 2. Статистичні (точкові та інтервальні) оцінювання параметрів розподілу ознаки генеральної сукупності.	2
	Разом за семестр	16
	Разом з дисципліни	24

6.1. Теми практичних занять (заочна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Осінній семестр (1 курс)	
	Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри	2
1	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР). Метод Крамера, матричний метод розв'язування, метод Гауса.	2
	Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних	2
2	Поняття функції. Техніка обчислення границь. Неперервність функції. Точки розриву. Похідна функції.	2
	Змістовий модуль 4. Інтегральне числення функцій однієї змінної	4
3	Невизначений інтеграл, його властивості, методи інтегрування.	2
4	Визначений інтеграл, його властивості, методи інтегрування. Застосування визначеного інтеграла до задач геометрії та механіки.	2
	Змістовий модуль 6. Диференціальні рівняння	4
5	Диференціальні рівняння 1-го порядку.	2
6	Диференціальні рівняння вищих порядків.	2
	Разом за семестр	12
	Осінній семестр (2 курс)	
	Змістовий модуль 9. Теорія поля	
7	Скалярні поля. Знаходження ліній, поверхонь рівня, градієнта скалярного поля, похідної за напрямком.	2
8	Векторні поля. Знаходження векторних ліній векторного поля. Обчислення потоку векторного поля через замкнену поверхню, обчислення дивергенції, циркуляції, ротору векторного поля.	2
9	Класифікація векторних полів. Диференціальні операції другого порядку.	2
	Змістовий модуль 10. Теорія ймовірностей	8

10	Основні поняття теорії ймовірностей. Класифікація подій. Операції над подіями. Умовна ймовірність. Теорема множення ймовірностей. Незалежні події.	2
11	Незалежні випробування. Граничні теореми в схемі Бернуллі.	2
12	Дискретні випадкові величини. Знаходження їх числових характеристик.	2
13	Неперервні випадкові величини. Знаходження їх числових характеристик.	2
	Разом за семестр	14
	Разом з дисципліни	26

7.1. Самостійна робота (заочна форма навчання)

№ з/п	Назва теми та перелік питань	Кількість годин
	Осінній семестр (1 курс)	
	Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри	12
1	Тема 1. Матриці та дії над ними. 1. Визначники 4-го порядку.	6
2	Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод Жордана – Гауса.	6
	Змістовий модуль 2. Елементи аналітичної геометрії	28
3	Тема 3. Вектори на площині та в просторі. 1. Система координат на площині та в просторі. 2. Прямокутна декартова система координат, її основні задачі.	8
4	Тема 4. Пряма на площині. Криві другого порядку. Площина і пряма у просторі. Поверхні другого порядку. 1. Поверхні другого порядку, дослідження їх форми. 2. Полярні рівняння кривих другого порядку 3. Перетворення системи координат: паралельне перенесення, поворот системи координат.	20
	Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних	20
5	Тема 5. Функції, границі, неперервність. 1. Множини, дії над множинами. Числові множини. Множина комплексних чисел.	5
6	1. Диференціал довжини дуги. Кривина плоскої лінії; радіус, центр і коло кривини. 2. Вектор – функція скалярного аргументу, її похідна. 3. Дотична пряма і нормальна площина до кривої в просторі. Кривина просторової лінії.	5
7	Тема 6. Диференціальне числення. Умовний екстремум, метод множників Лагранжа.	10
	Змістовий модуль 4. Інтегральне числення функції однієї змінної	12
8	Тема 7. Невизначений інтеграл. 1. Інтегрування диференціальних біномів.	6
9	Тема 8. Визначений інтеграл. 1. Застосування визначеного інтеграла до розв'язування фізичних задач, зокрема, для обчислення робіт з відкачування рідини, для визначення тиску на вертикальну пластину тощо.	6
	Змістовий модуль 6. Диференціальні рівняння	18
10	Тема 11. Д.р. 1 –го порядку. 1. Розв'язання геометричних та фізичних задач на складання диференціальних рівнянь першого порядку.	10
11	Тема 12. Д.р. вищих порядків. 1. Розв'язання диференціальних рівнянь вищих порядків.	8
	Змістовий модуль 7. Ряди	10
12	Тема 14. Числові ряди. 1. Знаходження сум числових рядів. Знаходження добутку абсолютно збіжних рядів.	4
13	Тема 15. Функціональні ряди. 1. Дослідження на рівномірну збіжність функціональних рядів. 2. Розв'язування диференціальних рівнянь за допомогою рядів.	2
14	Тема 16. Ряди Фур'є.	4

	1.Ряди Фур'є в комплексній формі. 2.Інтеграл Фур'є. Перетворення Фур'є , його властивості та застосування.	
	Разом за семестр	100
	Осінній семестр (2 курс)	
	Змістовий модуль 8. Теорія поля	20
15	Тема 17 Елементи теорії поля. 1. Оператор Гамільтона та його застосування. 2.Оператор Лапласа, його вираз у декартових, циліндричних та сферичних координатах.	20
	Змістовий модуль 9. Рівняння математичної фізики	30
16	Тема 18 Елементи математичної фізики. 1.Диференціальні рівняння характеристик рівняння; рівняння гіперболічного, параболічного, еліптичного типу. 2.Однорідне рівняння теплопровідності. 3.Рівняння теплопровідності у просторі, в обмеженому та нескінченному стержні. Рівняння теплопровідності для стаціонарного випадку в однорідному тілі.	30
	Змістовий модуль 10. Теорія ймовірностей	40
17	Тема 19. Випадкові події та їх ймовірності. 1.Елементи комбінаторики.	8
18	Тема 20. Випадкові величини та їх закони розподілу. 1.Двовимірна випадкова величина та її числові характеристики. 2.Умовні розподіли величин. 3.Корельованість і залежність випадкових величин. Кореляційний момент. 4.Коефіцієнт кореляції. Функції випадкових величин та їх числові характеристики.	32
	Змістовий модуль 11. Елементи математичної статистики	60
19	Тема 22. Елементи математичної статистики. 1.Статистичні критерії для перевірки гіпотез. Поняття про критерії згоди. Статистична перевірка гіпотез. 2.Функціональна, статистична та кореляційна залежність. 3.Парна лінійна регресія. Рівняння регресії. Коефіцієнт кореляції, кореляційне відношення та їх властивості.	60
	Разом за семестр	150
	Разом з дисципліни	250

8. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

- 1.1. *Словесні*: розповідь, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, робота з книгою (конспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів).
- 1.2. *Наочні*: демонстрація, ілюстрація.
- 1.3. *Практичні*: практична робота, вправа.

2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

- 2.1. *Аналітичний*.
- 2.2. *Методи синтезу*.
- 2.3. *Індуктивний метод*.
- 2.4. *Дедуктивний метод*.
- 2.5. *Традуктивний метод*.

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

- 3.1. *Проблемний* (проблемно-інформаційний)
- 3.2. *Частково-пошуковий (евристичний)*
- 3.3. *Дослідницький*
- 3.4. *Репродуктивний*
- 3.5. *Пояснювально-демонстративний*

20 балів		20 балів						ція		
Змістовий Модуль 8	Змістовий модуль 9	Змістовий модуль 10			Змістовий модуль 11					
T17	T18	T19	T20	T21	T22	15	55 (40+15)	15	30	100
10	10	5	5	5	5					

екзамен – заочна форма навчання

Поточне тестування та самостійна робота						СРС	Разом за модулі та СРС	Ате-ста-ція	Підсумко-вий тест - екзамен	Су-ма
Модуль 8 – 20 балів		Модуль 9 – 20 балів								
Змістовий Модуль 8	Змістовий модуль 9	Змістовий модуль 10			Змістовий модуль 11	15	55 (40+15)	15	30	100
T17	T18	T19	T20	T21	T22					
10	10	5	5	5	5					

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
69-74	D	задовільно	
60-68	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

12. Методичне забезпечення

- Вища математика. Елементи лінійної алгебри: методичні вказівки і контрольні завдання // Укл.: Косторной С.Д., Пугач В.І. – Суми, 2002. – 40 с.
- Лінійна, векторна алгебра з основами аналітичної геометрії. Методичні вказівки // Укл.: Удод В.О. – СДАУ, 2001. – 34 с.
- Теорія границь та диференційне числення функцій однієї змінної. Методичні вказівки // Укл.: Коломієць С.В. – Суми: СДАУ, 2001. – 47 с.
- Методичні вказівки “Диференціальне числення функції багатьох змінних” // Укл.: Борозенець Н.С., Пугач В.І. – Суми: СНАУ, 2003. – 20 с.
- Інтегральне числення функції однієї змінної. Ряди. Методичні вказівки і контрольні завдання // Укл.: Геєнко М.Ю., Пугач В.І. – Суми: СДАУ, 2001. – 34 с.
- Вища математика: Диференційні рівняння. Типові розрахункові завдання. Методичні вказівки і завдання для самостійної роботи / Суми, 2003. – 26 с.
- Методичні вказівки «Кратні інтеграли»// Укл.: Розуменко А.М., Головченко Г. С. – Суми: СНАУ, 2011. – 48 с.
- Методичні вказівки «Криволінійні та поверхневі інтеграли»// Укл.: Розуменко А.М., Головченко Г. С. – Суми: СНАУ, 2011. – 48 с.
- Методичні вказівки «Системи диференціальних рівнянь»// Укл.: Розуменко А.М., Головченко Г. С. – Суми: СНАУ, 2012. – 44 с.
- Методичні вказівки «Ряди»// Укл.: Коваленко Г. П., Головченко Г. С. – Суми: СНАУ, 2010. – 52 с.
- Методичні вказівки «Елементи теорії поля»// Укл.: Розуменко А.М., Головченко Г. С. – Суми: СНАУ, 2011. – 44 с.
- Методичні вказівки «Теорія поля та рівняння математичної фізики»// Укл.: Власенко В. Ф., Розуменко А. М. – Суми: СНАУ, 2002. – 28 с.

14. Основи теорії ймовірностей та елементи математичної статистики. Методичні вказівки і контрольні завдання // Укл.: Геєнко М.Ю., Пугач В.І. – Суми: СДАУ, 2001. – 51 с.
15. Теорія ймовірностей і математична статистика. Методичні вказівки і контрольні завдання // Укл.: Мажурна Л.А. – Суми: СНАУ, 2002. – 51 с.

13. Рекомендована література

Базова

1. Щипачев В. С. Высшая математика.- М.: Высш. Школа,1991
2. Пак В. В., Носенко Ю. Л. высшая математика. Учебник.-Д.: Сталкер, 1997.-560с.
3. Овчинников П. Ф., Лисицын Б. М., Михайленко В. М. Высшая математика.- К.: Вища школа, 1989.-550с.
4. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник .- К.: А.С.К., 2001. – 648 с.
5. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Збірник задач .- К.: А.С.К., 2001. – 480 с.
6. Вища математика: основні означення, приклади і задачі. За ред. проф. Г.Л.Куліничча. Частина 1,2. К.: Либідь, 1992.
7. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление для вузов: В 3 т. – М.: Наука, 1985.
8. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. –М.: Наука, 1987.
9. Гмурман В.Е . Руководство к решению задач по теории вероятности и математической статистике М.: Высшая школа, 1998.
10. Гмурман В.Е . Теория вероятностей и математическая статистика.- М.: Высшая школа, 1998.
11. Шипачев В.С. Задачи по высшей математике. – М.: Высш. школа, 1996.
12. Жалдак М. І. та ін.. Теорія ймовірностей і математична статистика з елементами інформаційної технології: Навч. Посібник.- К.: Вища школа,1995
13. Королюк В. С. и др. Справочник по теории вероятностей и математической статистике. М.: Наука,1985
14. Данко П.Е., Попов А.Г. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч. 1,2. – М.:Высш. школа, 1996.
15. Бугір М.К. Посібник з теорії ймовірності та математичної статистики.- Тернопіль: Підручники і посібники, 1998.
16. Сборник задач по математике для втузов. /Под редакцией А.В.Ефимова и Б.П.Демидовича. М.: Наука, 1986. - 464с.
17. . Демидович Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. – М.: Наука, 1977. – 528 с.

Допоміжна

1. Сулима І.М., Ковтун І.І., Радчик І.А. Вища математика. – К.: Видавництво НАУ, 1998.
2. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления, в 3 т. – Москва: Наука, 1969.
3. Вища математика. Основні означення,приклади і задачі: Навч. посібник. У двох частинах. Частина 2. І. П. Васильченко, В. Я. Данилов, А. І. Лобанов, С. Ю. Таран. – К.: Либідь, 1992.- 256 с.
4. В. Д. Черненко. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 3 т.: Т. 2. – СПб.: Политехника, 2003.- 477 с.
5. Б. В. Соболев, Н. Т. Мишняков, В. М. Поркшеян. Практикум по высшей математике – Изд. 3-е. – Ростов н/Д.: Феникс, 2006. – 640 с.
6. Зимина О. В., Кириллов А. И., Сальникова Т. А. Высшая математика / Под ред. А. И. Кириллова.- 3-е изд., испр. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 368 с.

Інформаційні ресурси.

В. Д. Черненко. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 3 т.: Т. 2. – СПб.: Политехника, 2003.- 477 с.
http://techlibrary.ru/b/3f1f1r1o1f1o11p_2j.2l.2j2c1s1z1a2g_1n1a1t1f1n1a1t1j1l1a_1c_1q1r1j1n1f1r1a1w_1j_1i1a1e1a1y1a1w_3a1p1n_1_2003.pdf