

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра вищої математики

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
вищої математики
“ _____ ” _____ **2019 року**
_____ **(А.М.Розуменко)**

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна	<i>Вища математика</i>
Спеціальність	<i>181 Харчові технології</i>
Факультет	<i>Харчових технологій</i>

2019-2020 навчальний рік

Робоча програма з *вищої математики* для студентів за спеціальністю *181 Харчові технології*.

Розробник: Н.С. Борозенець, старший викладач

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри вищої математики. Протокол № 9 від 15.05.2019 р.

Завідувач кафедри вищої математики _____ (А.М. Розуменко)

Погоджено:

Декан факультету ХТ _____ (О.В. Радчук)

Декан факультету ІТ _____ (М.Я.Довжик)

Методист навчального відділу _____ (_____)

Зареєстровано в електронній базі: дата: _____ 2019 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 - 6	Галузь знань: <i>18 Виробництво та технології</i>	<i>Нормативна</i>	
Модулів - 4	Спеціальність: <i>181 Харчові технології.</i>	Рік підготовки	
Змістовних модулів - 6		2019-2020	2019-2020
Загальна кількість годин – 180/180		Курс	
		1	1
Тижневих годин для денної форми навчання: Аудиторних – 6 Самостійної роботи студента – 6	Освітній ступінь: <i>бакалавр</i>	Семестр	
		Пер-ший	Пер-ший
		Лекції	
		30	4
		Практичні	
		60	-
		Самостійна робота	
90	176		
Вид контролю:			
екзамен	екзамен		

Примітка.

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

для денної форми навчання – 50/50 (90/90)

для заочної форми навчання – 2/98 (4/176)

2. Мета та завдання дисципліни

Мета: засвоєння студентами базових математичних знань і умінь, необхідних під час розв'язування задач у професійній діяльності, забезпечення прилеглих навчальних дисциплін необхідним математичним апаратом; розвиток у студентів логічного та алгоритмічного мислення; формування наукового світогляду.

Завдання: виховання у студентів уміння самостійного поширення математичних знань та проведення математичного аналізу прикладних та професійно спрямованих задач.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

основні математичні положення фундаментальних розділів вищої математики, значення математичних термінів, базові теореми, необхідні для вивчення професійно спрямованих дисциплін;

принципи постановки задач математичного моделювання технологічних процесів за допомогою математичного аналізу та теорії диференціальних рівнянь;

методи теорії ймовірності та математичної статистики для статистичного оцінювання параметрів технологічних процесів і обладнання.

вміти:

проводити математичний аналіз функціональних залежностей для параметрів технологічних процесів методами інтерполяції та апроксимації;

встановлювати та враховувати вплив різноманітних факторів на параметри технологічних процесів;

пояснювати за допомогою статистичного аналізу результати розв'язання задач математичного моделювання, уявити межі їх практичного застосування, встановлюючи необхідні кореляційні функціональні залежності.

3. Програма навчальної дисципліни

(затверджено департаментом науково-освітнього забезпечення АПВ та розвитку сільських територій Міністерства аграрної політики та продовольства України, 2011 р)

Змістовий модуль 1. Векторна алгебра та аналітична геометрія

Тема 1. Лінійна алгебра. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь з двома та трьома змінними і, відповідно, з двома та трьома рівняннями. Визначники другого та третього порядків. Правило Крамера.

Матриці, дії над матрицями. Обернена матриця. Розв'язування систем лінійних рівнянь матричним способом. Ранг матриці, теорема Кронекера-Капеллі. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гауса.

Тема 2. Векторна алгебра. Вектори. Лінійні операції над векторами. Лінійний простір. Лінійно залежні та лінійно незалежні системи векторів. Базис і розмірність лінійного простору. Базис на площині і в просторі. Афінна система координат. Декартові системи координат як частковий випадок афінних систем координат. Поділ відрізка в цьому відношенні.

Скалярний добуток двох векторів. Властивості скалярного добутку. Вираз скалярного добутку через координати. Кут між двома векторами. Напрямні косинуси. Ортогональність векторів.

Векторний добуток двох векторів. Властивості векторного добутку. Вираз векторного добутку через координати. Умови колінеарності векторів. Застосування векторного добутку.

Мішаний добуток трьох векторів. Властивості мішаного добутку векторів. Вираз мішаного добутку через координати. Умови компланарності векторів. Застосування мішаного добутку векторів.

Тема 3. Аналітична геометрія. Рівняння лінії на площині. Рівняння поверхні і лінії в просторі. Пряма на площині. Рівняння прямої на площині. Кут між прямими, умови паралельності і перпендикулярності. Нормоване рівняння прямої. Відстань від точки до прямої.

Площина. Рівняння площини. Кут між площинами. Умови паралельності і перпендикулярності. Нормоване рівняння площини. Відстань від точки до площини.

Пряма у просторі. Рівняння прямої у просторі. Кут між прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих.

Пряма та площина у просторі. Кут між прямою у просторі та площиною. Умови паралельності та перпендикулярності прямої і площини.

Криві другого порядку. Канонічне рівняння еліпса, гіперболи, параболи, дослідження їх форми, властивостей. Загальне рівняння кривої другого порядку, його зведення до канонічного вигляду. Технічне застосування геометричних властивостей кривих.

Змістовий модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення.

Тема 4. Вступ до математичного аналізу. Основи теорії множин. Поняття множини, її елемента. Дії над множинами. Обмежені числові множини, верхня та нижня межі обмеженої числової множини. Множина комплексних чисел.

Функціональна залежність. Поняття функції однієї змінної. Способи задання функцій. Окремі спеціальні класи функцій. Обернена функція. Послідовність. Границя послідовності. Чудова границя.

Границя функції в точці. Властивості границі. Нескінченно малі та нескінченно великі функції в точці та їх порівняння. Неперервність функції в точці. Одностороння неперервність. Точки розриву та їх класифікація. Властивості функцій неперервних на відрізьку.

Тема 5. Диференціальне числення функції однієї змінної. Похідна функції, геометричний та механічний зміст. Основні теореми про похідну функції. Похідні основних елементарних функцій. Таблиця похідних. Похідні вищих порядків.

Теореми про середнє. Правила Лопітала. Формула Тейлора. Диференційованість функції. Неперервність диференційованої функції. Геометричний зміст диференціала. Застосування диференціалів під час наближених обчислень. Диференціали вищих порядків. Похідні параметричних функцій.

Зростання та спадання функції в точці. Достатня умова зростання та спадання функції в точці. Точки екстремуму. Теорема про необхідну умову існування точок екстремуму. Стаціонарні та критичні точки. Достатні умови існування точок екстремуму. Найбільше і найменше значення неперервної на відрізьку функції.

Опуклість графіка функції. Точки перегину. Необхідна умова існування точок перегину. Достатні умови. Асимптоти. Похилі асимптоти. Загальна схема дослідження функції і побудова її графіка.

Тема 6. Функції декількох змінних. Диференціальне числення функції декількох змінних. Функція декількох змінних. Лінії і поверхні рівня. Границя функції

в точці. Неперервність функції в точці. Властивості неперервних функцій. Частинні похідні. Диференційованість функцій. Повний диференціал. Частинні похідні вищих порядків. Похідна в заданому напрямі, градієнт.

Екстремум функції двох змінних. Необхідна умова існування точок екстремуму. Достатня умова. Умовний екстремум.

Змістовий модуль 3. Інтегральне числення.

Тема 7. Інтегральне числення функції однієї змінної. Невизначений інтеграл. Поняття первісної функції та невизначеного інтегралу. Основні властивості невизначених інтегралів. Таблиця невизначених інтегралів. Основні методи інтегрування. Метод розбиття інтегралу, заміни змінної, інтегрування частинами.

Інтегрування раціональних функцій. Розклад правильних раціональних дробів на суму елементарних дробів. Існування елементарних дробів.

Інтегрування деяких ірраціональних функцій. Інтегрування деяких тригонометричних функцій.

Тема 8. Визначений інтеграл та його застосування. Задачі, які приводять до поняття визначеного інтегралу. Визначений інтеграл за умови його існування. Властивості визначених інтегралів. Інтеграл із змінною верхньою межею. Формула Ньютона-Лейбніца.

Методи обчислення визначених інтегралів. Наближені методи обчислення визначених інтегралів. Невласні інтеграли з нескінченними межами та від необмежених функцій.

Застосування визначених інтегралів. Геометричне, механічне, фізичне та ін.

Тема 9. Інтегральне числення функції двох змінних. Подвійний інтеграл та умови його існування. Обчислення подвійних інтегралів. Подвійний інтеграл у полярних координатах. Застосування подвійних інтегралів.

Змістовий модуль 4. Звичайні диференціальні рівняння.

Тема 10. Звичайні диференціальні рівняння. Диференціальні рівняння першого порядку. Поняття про диференціальне рівняння і його розв'язки. Диференціальні рівняння 1-го порядку, розв'язані відносно похідної та їх геометричний зміст. Задача Коші. Теорема Коші. Загальний розв'язок та загальний інтеграл.

Рівняння 1-го порядку, які інтегруються в квадратурах. Рівняння з відокремлюваними змінними, однорідні, лінійні, рівняння Бернуллі, рівняння в повних диференціалах.

Тема 11. Диференціальні рівняння вищих порядків. Диференціальні рівняння вищих порядків. Задача Коші. Теорема Коші. Деякі класи диференціальних рівнянь, які інтегруються в квадратурах або допускають пониження порядку.

Лінійні диференціальні рівняння другого порядку. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку з постійними коефіцієнтами (однорідні і неоднорідні із спеціальною правою частиною).

Диференціальні рівняння вищих порядків, системи диференціальних рівнянь. Розв'язування систем лінійних диференціальних рівнянь із сталими коефіцієнтами.

Змістовий модуль 5. Ряди.

Тема 12 Числові знакододатні ряди. Числові ряди. Означення числового ряду, його суми. Необхідна умова збіжності, критерій Коші збіжності числового ряду.

Гармонійний ряд. Достатні умови збіжності знакододатних числових рядів: порівняння, граничного порівняння, Даламбера, Коші, інтегральна ознака Коші.

Тема 13. Знакозмінні числові ряди. Знакозмінні числові ряди. Знакочергуючі числові ряди, ознака збіжності Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжності.

Тема 14. Степеневі ряди та їх застосування до наближених обчислень. Поняття про функціональну послідовність, функціональний ряд. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Радіус і інтервал збіжності степеневого ряду. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.

Змістовий модуль 6. Теорія ймовірностей та математична статистика.

Тема 15. Основні поняття та теореми теорії ймовірностей. Означення ймовірності. Основні теореми теорії ймовірностей, наслідки із теорем. Умовна ймовірність. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.

Тема 16. Повторні незалежні випробування. Дискретна випадкова величина та її числові характеристики. Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі. Локальна та інтегральна теореми Лапласа. Формула Пуассона.

Випадкові величини. Поняття випадкової величини. Дискретна випадкова величина (ДВВ). Закон розподілу і функція розподілу ймовірностей ДВВ. Математичне сподівання, дисперсія і середнє квадратичне відхилення ДВВ та їх властивості. Многокутник розподілу ДВВ.

Тема 17. Неперервна випадкова величина та її числові характеристики. Закони розподілу випадкових величин. Неперервні випадкові величини (НВВ). Функція розподілу і щільність розподілу ймовірностей НВВ. Крива розподілу. Математичне сподівання, дисперсія і середнє квадратичне відхилення НВВ та їх властивості.

Розподіл випадкових величин. Біноміальний, пуассонівський і геометричний розподіли ймовірностей ДВВ та їх числові характеристики. Рівномірний, показниковий та нормальний розподіли ймовірностей НВВ та їх числові характеристики.

Тема 18. Основи математичної статистики. Вибірковий метод. Предмет і метод математичної статистики. Генеральна сукупність і вибірка. Варіаційний ряд. Полігон, гістограма, статистичні характеристики. Коефіцієнт варіації. Середнє генеральне, дисперсія і середнє квадратичне відхилення генеральної сукупності.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	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. Векторна алгебра та аналітична геометрія												
Змістовий модуль 1. Векторна алгебра та аналітична геометрія												
Тема 1. Лінійна алгебра.	10	2	3			5	10	2	-			8
Тема 2. Векторна алгебра.	11	2	4			5	11	-	-			11
Тема 3. Аналітична геометрія.	12	4	3			5	12	-	-			12
Разом за	33	8	10			15	33	2	-			31

змістовим модулем 1												
Модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення. Інтегральне числення.												
Змістовий модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення.												
Тема 4. Вступ до математичного аналізу.	10	2	4			4	10	-	-			10
Тема 5. Диференціальне числення функції однієї змінної.	11	2	4			5	11	2	-			9
Тема 6. Функції декількох змінних.	8	-	2			6	8	-	-			8
Разом за змістовим модулем 2	29	4	10			15	29	2	-			27
Змістовий модуль 3. Інтегральне числення.												
Тема 7. Інтегральне числення функції однієї змінної. Невизначений інтеграл.	11	2	4			5	11	-	-			11
Тема 8. Визначений інтеграл та його застосування.	11	2	4			5	11	-	-			11
Тема 9. Інтегральне числення функції двох змінних.	8	-	2			6	8	-	-			8
Разом за змістовим модулем 3	30	4	10			16	30	-	-			30
Модуль 3. Звичайні диференціальні рівняння. Ряди												
Змістовий модуль 4. Звичайні диференціальні рівняння.												
Тема 10. Звичайні диференціальні рівняння. Диференціальні рівняння першого порядку.	14	2	6			6	14	-	-			14
Тема 11. Диференціальні рівняння вищих порядків.	14	2	4			8	14	-	-			14

Разом за змістовим модулем 4	28	4	10			14	28	-	-			28
Змістовий модуль 5. Ряди.												
Тема 12 Числові знакододатні ряди.	10	1	4			5	10	-	-			10
Тема 13. Знако-змінні числові ряди.	8	1	2			5	8	-	-			8
Тема 14. Степеневі ряди та їх застосування до наближених обчислень.	11	2	4			5	11	-	-			11
Разом за змістовим модулем 5	29	4	10			15	29	-	-			29
Модуль 4. Теорія ймовірностей та математична статистика.												
Змістовий модуль 6. Теорія ймовірностей та математична статистика.												
Тема 15. Основні поняття та теореми теорії ймовірностей.	7	2	2			3	7	-	-			7
Тема 16. Повторні незалежні випробування. Дискретна випадкова величина та її числові характеристики.	10	2	4			4	10	-	-			10
Тема 17. Неперервна випадкова величина та її числові характеристики. Закони розподілу випадкових величин.	10	2	4			4	10	-	-			10
Тема 18. Основи математичної статистики	4	-	-			4	4	-	-			4
Разом за змістовим модулем 6	31	6	10			15	31	-	-			31
Разом з дисципліни	180	30	60			90	180	4	-			176

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

№ з/п	Назва теми та план	Кількість годин
Осінній семестр		
	Змістовий модуль 1. Векторна алгебра та аналітична геометрія	8
1	Тема 1. Лінійна алгебра. План. 1. Визначники другого та третього порядків.. 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь з двома та трьома змінними. 3. Правило Крамера. 4. Матриці, дії над матрицями. 5. Обернена матриця. 6. Розв'язування систем лінійних рівнянь матричним способом. 7. Ранг матриці, теорема Кронекера-Капеллі. 8. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гауса.	2
2	Тема 2. Векторна алгебра. План. 1. Вектори. Лінійні операції над векторами. 2. Лінійно залежні та лінійно незалежні системи векторів. Базис на площині і в просторі. 3. Скалярний добуток двох векторів та його властивості 4. Векторний добуток двох векторів та його властивості 5. Мішаний добуток векторів та його властивості	2
3	Тема 3. Елементи аналітичної геометрії. План. 1. Рівняння лінії на площині. Рівняння поверхні і лінії в просторі. 2. Пряма на площині. Рівняння прямої на площині. 3. Кут між прямими, умови паралельності і перпендикулярності. 4. Відстань від точки до прямої.	2
4	Тема 3. Елементи аналітичної геометрії. План. 1. Площина. Рівняння площини. 2. Кут між площинами. Умови паралельності і перпендикулярності. 3. Відстань від точки до площини. 4. Пряма у просторі. Рівняння прямої у просторі. 5. Кут між прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. 6. Пряма та площина у просторі. 7. Кут між прямою у просторі та площиною. Умови паралельності та перпендикулярності прямої і площини.	2
	Змістовий модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення.	4
5	Тема 4, 5. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної. План. 1. Послідовність. Границя послідовності. 2. Границя функції в точці.	2

	<p>3. Властивості границі. 4. Нескінченно малі та нескінченно великі функції в точці та їх порівняння. 5. Неперервність функції в точці. 6. Точки розриву та їх класифікація. 7. Похідна функції. 8. Основні теореми про похідну функції. 9. Таблиця похідних. 10. Похідні вищих порядків.</p>	
6	<p>Тема 5. Диференціальне числення функції однієї змінної. План. 1. Зростання та спадання функції в точці. 2. Точки екстремуму. 3. Теорема про необхідну умову існування точок екстремуму. 4. Достатні умови існування точок екстремуму. 5. Опуклість графіка функції. Точки перегину. 6. Асимптоти. Похилі асимптоти. 7. Загальна схема дослідження функції і побудова її графіка.</p>	2
	Змістовий модуль 3. Інтегральне числення.	4
7	<p>Тема 7. Інтегральне числення функції однієї змінної. Невизначений інтеграл. План. 1. Поняття первісної функції та невизначеного інтегралу. 2. Основні властивості невизначених інтегралів. 3. Таблиця невизначених інтегралів. 4. Основні методи інтегрування. 5. Інтегрування раціональних функцій.</p>	2
8	<p>Тема 8. Визначений інтеграл та його застосування. План. 1. Визначений інтеграл за умови його існування. 2. Властивості визначених інтегралів 3. Формула Ньютона-Лейбніца. 4. Методи обчислення визначених інтегралів. 5. Невласні інтеграли з нескінченними межами. 6. Застосування визначених інтегралів.</p>	2
	Змістовий модуль 4. Звичайні диференціальні рівняння.	4
9	<p>Тема 10. Звичайні диференціальні рівняння План. 1. Поняття про диференціальне рівняння і його розв'язки. 2. Задача Коші. 3. Загальний розв'язок та загальний інтеграл. 4. Рівняння 1-го порядку, які інтегруються в квадратурах. 5. Рівняння з відокремлюваними змінними. 6. Однорідні рівняння. 7. Лінійні рівняння, рівняння Бернуллі. 8. Рівняння в повних диференціалах.</p>	2
10	<p>Тема 11. Диференціальні рівняння вищих порядків. План. 1. Диференціальні рівняння вищих порядків. 2. Задача Коші.</p>	2

	<p>3. Деякі класи диференціальних рівнянь, які інтегруються в квадратурах або допускають пониження порядку.</p> <p>4. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку.</p> <p>5. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку з постійними коефіцієнтами (однорідні і неоднорідні із спеціальною правою частиною).</p>	
	Змістовий модуль 5. Ряди.	4
11	<p>Тема 12, 13. Числові знакододатні ряди. Знакозмінні числові ряди.</p> <p>План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Числові ряди. 2. Означення числового ряду, його суми. 3. Необхідна умова збіжності. 4. Гармонійний ряд. 5. Достатні умови збіжності знакододатних числових рядів: порівняння, граничного порівняння, Даламбера, Коші, інтегральна ознака Коші. 6. Знакозмінні числові ряди. 7. Знакочергуючі числові ряди, ознака збіжності Лейбніца. 8. Абсолютна і умовна збіжності. 	2
12	<p>Тема 14. Степеневі ряди та їх застосування до наближених обчислень.</p> <p>План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття про функціональну послідовність, функціональний ряд. 2. Степеневі ряди. 3. Теорема Абеля. 4. Радіус і інтервал збіжності степеневих рядів. 5. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. 6. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень. 	2
	Змістовий модуль 6. Теорія ймовірностей та математична статистика.	6
13	<p>Тема 15. Основні поняття та теореми теорії ймовірностей.</p> <p>План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Означення ймовірності. 2. Основні теореми теорії ймовірностей, наслідки із теорем. Умовна ймовірність. 3. Формула повної ймовірності. Формула Байєса. 	2
14	<p>Тема 16. Повторні незалежні випробування. Дискретна випадкова величина та її числові характеристики.</p> <p>План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Повторні незалежні випробування. 2. Формула Бернуллі. 3. Локальна та інтегральна теореми Лапласа. 4. Формула Пуассона. 5. Випадкові величини. Поняття випадкової величини. 6. Дискретна випадкова величина (ДВВ). 7. Закон розподілу і функція розподілу ймовірностей ДВВ. 8. Математичне сподівання, дисперсія і середнє квадратичне відхилення ДВВ та їх властивості. 	2

	9. Многокутник розподілу ДВВ	
15	Тема 17. Неперервна випадкова величина та її числові характеристики. Закони розподілу випадкових величин. План. 1. Неперервні випадкові величини (НВВ). 2. Функція розподілу і щільність розподілу ймовірностей НВВ. 3. Крива розподілу. 4. Математичне сподівання, дисперсія і середнє квадратичне відхилення НВВ та їх властивості. 5. Біноміальний, пуассонівський і геометричний розподіли ймовірностей ДВВ та їх числові характеристики. 6. Рівномірний, показниковий та нормальний розподіли ймовірностей НВВ та їх числові характеристики.	2
	Разом з дисципліни	30

6. Теми практичних занять (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Осінній семестр		
	Змістовий модуль 1. Векторна алгебра та аналітична геометрія	10
1	Обчислення визначників другого та третього порядків. Розв'язування систем лінійних рівнянь за правилом Крамера. Матриці. Дії над матрицями. Розв'язування систем лінійних рівнянь матричним методом.	2
2	Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гауса. Дії над векторами. Базис. Розклад вектора за базисом.	2
3	Обчислення скалярного добутку векторів та косинуса кута між векторами. Знаходження координат векторного добутку двох векторів. Обчислення мішаного добутку трьох векторів.	2
4	Розв'язування задач на знаходження площ паралелограма і трикутника, об'ємів паралелепіпеда та піраміди. Встановлення рівняння прямої на площині. Обчислення кута між прямими та відстані від точки до прямої.	2
5	Написання рівняння площини. Обчислення кута між площинами та відстані від точки до площини. Пряма в просторі. Пряма і площина в просторі.	2
	Змістовий модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення.	10
6	Обчислення границь числових послідовностей та границі функції в точці. Односторонні границі.	2
7	Неперервність функції. Точки розриву та їх кваліфікація. Знаходження похідної функції. Техніка диференціювання. Геометричний і механічний зміст похідної. Дотична і нормаль до графіка функції.	2
8	Відшукування точок екстремуму функції. Проміжки опуклості. Точки перегину. Асимптоти. Дослідження функції та побудова графіка.	2
9	Розв'язування задач на найбільше та найменше значення неперервної функції на відрізку. Функції декількох змінних.	2

	Знаходження частинних похідних. Похідна в заданому напрямі. Градієнт.	
10	Знаходження екстремумів функцій двох змінних. Умовний екстремум. Найбільше і найменше значення неперервної функції двох змінних у замкненій обмеженій області.	2
	Змістовий модуль 3. Інтегральне числення.	10
11	Знаходження первісної функції. Безпосереднє інтегрування та метод розбиття. Використання методу заміни змінної. Застосування методу інтегрування частинами.	2
12	Знаходження інтегралів від раціональних функцій. Знаходження інтегралів від деяких ірраціональних функцій та деяких тригонометричних функцій	2
13	Обчислення визначених інтегралів. Невласні інтеграли.	2
14	Застосування визначених інтегралів.	2
15	Обчислення подвійних інтегралів та їх застосування.	2
	Змістовий модуль 4. Звичайні диференціальні рівняння.	10
16	Розв'язування диференціальних рівнянь з відокремлюваними змінними. Розв'язування однорідних диференціальних рівнянь.	2
17	Розв'язування лінійних диференціальних рівнянь 1-го порядку методом Бернуллі. Рівняння Бернуллі.	2
18	Розв'язування рівнянь в «повних диференціалах».	2
19	Деякі класи диференціальних рівнянь, які допускають пониження порядку. Розв'язування лінійних однорідних диференціальних рівнянь другого порядку з постійними коефіцієнтами.	2
21	Розв'язування лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь другого порядку з постійними коефіцієнтами і спеціальною правою частиною.	2
	Змістовий модуль 5. Ряди.	10
22	Числові ряди. Необхідна умова збіжності числових рядів. Ознаки порівняння числових рядів.	2
23	Достатні умови збіжності числових рядів: ознака Даламбера, радикальна та інтегральна ознаки Коші.	2
24	Дослідження на збіжність знакочергувальних числових рядів. Абсолютна та умовна збіжність.	2
26	Знаходження інтервалу і області збіжності степеневого ряду.	2
27	Ряди Тейлора і Маклорена. Застосування розкладу елементарних функцій в ряд Маклорена до наближених обчислень.	2
	Змістовий модуль 6. Теорія ймовірностей та математична статистика.	10
29	Алгебра подій. Класичне означення ймовірності. Елементи комбінаторики. Теореми додавання та множення ймовірностей. Формула повної ймовірності та формула Байєса.	2
31	Повторні незалежні випробування. Формули Бернуллі та Пуассона. Локальна та інтегральна теореми Муавра-Лапласа.	2
32	Дискретні випадкові величини (ДВВ) та їх числові характеристики.	2
33	Неперервні випадкові величини (НВВ). Функція розподілу НВВХ. Щільність розподілу НВВХ. Обчислення числових характеристик НВВХ.	2

35	Закони розподілу ДВВХ та НВВХ.	2
	Разом з дисципліни	60

7. Самостійна робота (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Осінній семестр		
	Змістовий модуль 1. Векторна алгебра та аналітична геометрія	15
1	Лінійна алгебра.	5
2	Векторна алгебра.	5
3	Елементи аналітичної геометрії.	5
	Змістовий модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення.	15
4	Вступ до математичного аналізу.	4
5	Диференціальне числення функції однієї змінної.	5
6	Функції декількох змінних (основні поняття).	6
	Змістовий модуль 3. Інтегральне числення.	16
7	Інтегральне числення функції однієї змінної.	5
8	Визначений інтеграл та його застосування.	5
9	Подвійний інтеграл та умови його існування.	6
	Змістовий модуль 4. Звичайні диференціальні рівняння.	14
10	Звичайні диференціальні рівняння	6
11	Диференціальні рівняння вищих порядків.	8
	Змістовий модуль 5. Ряди.	15
12	Числові знакододатні ряди.	5
13	Знакозмінні числові ряди.	5
14	Степеневі ряди та їх застосування до наближених обчислень.	5
	Змістовий модуль 6. Теорія ймовірностей та математична статистика.	15
15	Основні поняття та теореми теорії ймовірностей.	3
16	Повторні незалежні випробування.	4
17	Дискретна випадкова величина, неперервна випадкова величина та їх числові характеристики. Закони розподілу випадкових величин.	4
18	Математична статистика.	4
	Разом з дисципліни	90

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

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1 семестр		
	Змістовий модуль 1. Векторна алгебра та аналітична геометрія	2
1	Тема 1. Лінійна алгебра. План. 1. Визначники другого та третього порядків.. 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь з двома та трьома змінними. 3. Правило Крамера. 4. Матриці, дії над матрицями. 5. Обернена матриця.	2

	6. Розв'язування систем лінійних рівнянь матричним способом. 7. Ранг матриці, теорема Кронекера-Капеллі. 8. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гауса.	
	Змістовий модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення.	2
2	Тема 5. Диференціальне числення функції однієї змінної. План. 1. Зростання та спадання функції в точці. 2. Точки екстремуму. 3. Теорема про необхідну умову існування точок екстремуму. 4. Достатні умови існування точок екстремуму. 5. Опуклість графіка функції. Точки перегину. 6. Асимптоти. Похилі асимптоти. 7. Загальна схема дослідження функції і побудова її графіка.	2
	Разом з дисципліни	4

7.1. Самостійна робота (заочна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1 семестр		
	Змістовий модуль 1. Векторна алгебра та аналітична геометрія	31
1	Лінійна алгебра.	8
2	Векторна алгебра.	11
3	Елементи аналітичної геометрії.	12
	Змістовий модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення.	27
4	Вступ до математичного аналізу.	10
5	Диференціальне числення функції однієї змінної.	9
6	Функції декількох змінних (основні поняття).	8
	Змістовий модуль 3. Інтегральне числення.	28
7	Інтегральне числення функції однієї змінної.	11
8	Визначений інтеграл та його застосування.	11
9	Подвійний інтеграл та умови його існування.	8
	Змістовий модуль 4. Звичайні диференціальні рівняння.	28
10	Звичайні диференціальні рівняння	14
11	Диференціальні рівняння вищих порядків.	14
	Змістовий модуль 5. Ряди.	29
12	Числові знакоподатні ряди.	10
13	Знакозмінні числові ряди.	8
14	Степеневі ряди та їх застосування до наближених обчислень.	11
	Змістовий модуль 6. Теорія ймовірностей та математична статистика.	29
15	Основні поняття та теореми теорії ймовірностей.	7
16	Повторні незалежні випробування.	10
17	Дискретна випадкова величина, неперервна випадкова величина та їх числові характеристики. Закони розподілу випадкових величин.	10
18	Математична статистика.	4
	Разом з дисципліни	176

8. Індивідуальні завдання

Виконання індивідуального розрахункового завдання.

Модуль 1: Індивідуальне розрахункове завдання з лінійної, векторної алгебри та аналітичної геометрії

Модуль 2: Індивідуальне розрахункове завдання з теорії границь та диференціального числення функцій однієї змінної, з інтегрального числення функції однієї змінної

Модуль 3: Індивідуальне розрахункове завдання з теорії диференціальних рівнянь I-го та II-го порядку, з теорії рядів

Модуль 4: Індивідуальне розрахункове завдання з теорії ймовірностей і математичної статистики

9. 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**

4. Активні методи навчання – використання технічних засобів навчання, мозкова атака, рішення кросвордів, конкурси, самооцінка знань, використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій.

5. Інтерактивні технології навчання – використання мультимедійних технологій, інтерактивної дошки та електронних таблиць, case-study (метод аналізу конкретних ситуацій), діалогове навчання.

10. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС

2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)

3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:

- рівень знань, продемонстрований на практичних заняттях;
- активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;
- експрес-контроль під час аудиторних занять;
- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
- виконання аналітично-розрахункових завдань;
- результати тестування;
- письмові завдання при проведенні контрольних робіт.

4. Пряме врахування у підсумковій оцінці виконання студентом певного індивідуального завдання :

- розрахунково-графічна робота.

11. Розподіл балів, які отримують студенти

Осінній семестр екзамен (денна форма навчання)

Поточне тестування та самостійна робота																		СР С	Разом модулі і СРС	Атестація	Підсумковий	Сума
Модуль 1 10 балів			Модуль 2 10 балів			Модуль 3 10 балів			Модуль 4 10 балів			СР С										
Змістовний модуль 1			Зміст. модуль 2			Зміст. модуль 3			Зміст. модуль 4		Зміст. модуль 5		Змістовний модуль 6			15	55 (40 + 15)	15	30	100		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16						T17	T18
3	3	4	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3					

1 семестр екзамен (заочна форма навчання)

Поточне тестування та самостійна робота										СРС	Разом за модулі та СРС	Підсумковий тест - екзамен	Сума
Модуль 1 17 балів			Модуль 2 23 балів										
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	30	70 (40+30)	30	100	
5	6	6	4	4	4	4	4	3					

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		
60-68	E	задовільно	не зараховано з можливістю
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	

			повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

12. Методичне забезпечення

1. Вища математика. Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія. Практикум для студентів 1 курсу інженерно-технологічних спеціальностей денної і заочної форм навчання // Укл.: Борозенець Н.С., Пугач В.І. – Суми: СНАУ, 2017 рік – 68 ст.
2. Лінійна, векторна алгебра з основами аналітичної геометрії. Методичні вказівки // Укл.: Удод В.О. – СДАУ, 2001. – 34 с.
3. Теорія границь та диференційне числення функцій однієї змінної. Методичні вказівки // Укл.: Коломієць С.В. – Суми: СДАУ, 2001. – 47 с.
4. Методичні вказівки “Диференціальне числення функції багатьох змінних” // Укл.: Борозенець Н.С., Пугач В.І. – Суми: СНАУ, 2003. – 20 с.
5. Вища математика. Диференціальне числення функції однієї змінної. Практикум для студентів 1 курсу інженерно-технологічних спеціальностей денної і заочної форм навчання // Укл. Борозенець Н.С. - Суми: СНАУ, 2016 рік – 60 ст.
6. Вища математика. Інтегральне числення функції однієї змінної. Практикум для студентів 1 курсу інженерно-технологічних спеціальностей денної і заочної форм навчання // Укл. Борозенець Н.С. - Суми: СНАУ, 2015 рік – 46 ст.
7. Інтегральне числення функції однієї змінної. Ряди. Методичні вказівки і контрольні завдання // Укл.: Геєнко М.Ю., Пугач В.І. – Суми: СДАУ, 2001. – 34 с.
8. Вища математика: Диференційні рівняння. Типові розрахункові завдання. Методичні вказівки і завдання для самостійної роботи / Суми, 2003. – 26 с.
9. Основи теорії ймовірностей та елементи математичної статистики. Методичні вказівки і контрольні завдання // Укл.: Геєнко М.Ю., Пугач В.І. – Суми: СДАУ, 2001. – 51 с.
10. Теорія ймовірностей і математична статистика. Методичні вказівки і контрольні завдання // Укл.: Мажурна Л.А. – Суми: СНАУ, 2002. – 51 с.

13. Рекомендована література

Базова

1. Лиман Ф.М., Петренко С.В., Одинцова О.О. Вища математика. Частина І. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2002. – 244 с.
2. Лиман Ф.М., Власенко В.Ф., Петренко С.В., Семеніхіна О.В. Вища математика. Частина ІІ. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2003. – 392 с.
3. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник.- К.: Вища шк., 1993.
4. Пак В.В., Носенко Ю.Л. Высшая математика. Учебник.- Д.: Сталкер, 1997.- 560 с.
5. Шипачев В.С. Высшая математика.-М.: Высш. Школа, 1991.
6. Вища математика: основні означення, приклади і задачі. За ред. проф. Г.Л.Кулінича. Частина 1,2. К.: Либідь, 1992.
7. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление для вузов: В 3 т. – М.: Наука, 1985.
8. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Збірник задач.- К.: А.С.К., 2001. – 480 с.
9. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. –М.: Наука, 1987.
10. Шипачев В.С. Задачи по высшей математике. – М.: Высш. школа, 1996.
11. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика.- М.: Высш. шк, 1998.

12. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. -М.: Высш. шк, 1998.
13. Удод В.О. Навчальний посібник. Конспект лекцій з теорії ймовірностей та математичної статистики. Ч. 1,2.- Суми: СДАУ, 1999.
14. Бугір М.К. Посібник з теорії ймовірності та математичної статистики.- Тернопіль: Підручники і посібники, 1998.
15. Карасев А.И. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: Статистика, 1979.

Допоміжна

1. Высшая математика для экономистов. Под ред. Н.Ш. Кремера.- М.: Банки и биржи. Издательское объединение ЮНИТИ, 1997.
2. Бугір М.К. Математика для економістів. – Тернопіль: Підручники і посібники, 1998.
3. Карасев А.И., Аксютин З.М., Савельева Т.И. Курс высшей математики для экономических вузов. Ч. 2. - М.: Высш. школа, 1982.
4. Данко П.Е., Попов А.Г. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч. 1,2. – М.:Высш. школа, 1996.
5. Сулима І.М., Ковтун І.І., Радчик І.А. Вища математика. – К.: Видавництво НАУ, 1998.